Inducción a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la Región Centro

Vol. II, Num. 3

Ciencias de la Salud

18° Verano de la Ciencia
Región Centro 2016

Inducción a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la Región Centro

Vol. II, Num. 3

Ciencias de la Salud

Ciencias de la Salud

Índice

Ciencias de la Salud

20 **SÍNTESIS ASISTIDA POR MICROONDAS DE UN DERIVADO DE DAPSONA MEDIANTE UNA REACCIÓN DE N-ACILACIÓN**
Alvarado Muñoz Archeri Bernardo | Universidad Autónoma de Zacatecas
Guzmán Ávila Ricardo | Universidad Autónoma de Zacatecas

24 **FRECUENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ESTADIOS TEMPRANO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 E HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN UN MÓDULO DE ATENCIÓN DE PRIMER NIVEL IMSS 51**
Álvarez Esparza José Luis | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Muñoz López Daniela Beatriz | Universidad de Guanajuato

30 **IDENTIFICACIÓN DE POLIMORFISMOS DE LOS GENES NAT2, CYP2E1 Y GSTM1 INVOLUCRADOS EN EL METABOLISMO DE ISONIACIDA**
Álvarez Guerrero Argenis Fernando | Universidad Autónoma de Querétaro
López Revilla Rubén | Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

36 **METABOLOMA DE UNA LINEA CELULAR TUMORAL DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.**
Arias Espinoza Saby Isamari | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Flores Ramírez Rogelio | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

42 **CONSTRUCCION DE MUTANTES DE SSK1Δ DE TRICHODERMA ATROVIRIDE PARA ESTUDIO DE LA ACTIVACION DE LA MAPK TMK3**
Arreola González José Raúl | Universidad Autónoma de Coahuila
Esquivel Naranjo Edgardo Ulises | Universidad Autónoma de Querétaro

46 **EVALUACIÓN DEL AMBIENTE ALIMENTARIO Y FÍSICO DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, ZONA PONIENTE**
Ayala Esqueda Alejandra | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Palos Lucio Ana Gabriela | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

52 **ESTRÉS ACADÉMICO, DEPRESIÓN Y CONSUMO DE ALCOHOL EN UNIVERSITARIOS DE LEÓN**
Cabral Becerra Antonieta Alejandra | Universidad Autónoma de Zacatecas
García y Barragán Luis Felipe | Universidad de Guanajuato

58 **APLICACIÓN DEL ICAP (ÍNDICE DE CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS) EN POBLACIÓN POTOSINA**
Castillo Segovia Daniela | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Pelallo Martínez Nadia Azenet | Universidad del Centro de México

62 **EL CONSUMO DE ALCOHOL Y EL PAPEL DE LA AUTOEFICACIA EN TRABAJADORES**
Cepeda González Maria | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Vazquez Raya Antonia | Universidad de Guanajuato

68 **ASPECTOS SOCIALES E INDIVIDUALES DE GÉNERO DIFERENCIADOS EN TORNO AL EMPODERAMIENTO DE LA MUJER**
Cisneros Moreno Aurora Melissa | Universidad Autónoma de Coahuila
Romero Zepeda Hilda | Universidad Autónoma de Querétaro

74 **ROL DE GÉNERO Y CONDUCTA SEXUAL DE RIESGO EN ADOLESCENTES DE ZONA URBANO MARGINADA**
Contreras Soto Jesús Eduardo | Universidad Autónoma de Coahuila
Curiel López Francisco Fernando | Universidad Autónoma de Coahuila

79 **FRUTOS DE LA SIERRA DE SAN LUIS POTOSÍ CON ALTO POTENCIAL BENÉFICO PARA LA SALUD**
Córdova Araiza José Francisco | Universidad Autónoma de Zacatecas
Victoria Campos Claudia Inés | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

85 **LA PSICOLOGIA CLINICA Y LA SEGURIDAD PUBLICA EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO**
Cortez Cebreros Nuria Valeria | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Pedroza Falcón Hugo | Universidad Autónoma de Querétaro

91 **RELACIÓN ENTRE EL ROL DE GÉNERO Y LAS CONDUCTAS SEXUALES DE RIESGO EN POBLACIÓN ADOLESCENTE DE UNA ZONA RURAL**
Cubos Mejía Montserrat | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Herrera Paredes José Manuel | Universidad de Guanajuato

97 **INTERVENCIÓN BREVE PARA LA PROMOCIÓN DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLES EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA**
Dávila Ramírez Juan Antonio | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Reyes Rocha Blanca Lilia | Universidad Autónoma de Querétaro

101 **DIFERENCIACIÓN DE CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES DE PULPA DENTAL A LINAJE GANGLIONAR Y SU EVALUACIÓN IN VITRO**
Delgadillo Valenzuela Wilhelm Pavel | Universidad Autónoma de Zacatecas
Martínez Fierro Margarita de la Luz | Universidad Autónoma de Zacatecas

107 **EFECTO DE LA CHIA SOBRE EL METABOLISMO DE ATGL EN RATAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA ALTA EN GRASA: ESTUDIO PILOTO**
Diaz Palma Rosa Maria | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Ríos Lugo María Judith | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

110 **ACTIVACION DEL RECEPTOR GLUCOCORTICOIDES EN LA AMIGDALA Y EL HIPOCAMPO SOBRE EL COMPORTAMIENTO AL ACONNDICIONAMIENTO DEL MIEDO EN RATAS**
Esparza Rodríguez Zaira Lizbeth | Universidad Autónoma de Zacatecas
Wright Carr David Charles | Universidad de Guanajuato

117 **USO DE INSULINA GLARGINA TÓPICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ÚLCERA HIPERTENSIVA VENOSA**
Estrada Reyes Sergio | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Sánchez Aguilar Jesús Martín | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

121 **DETECCIÓN DE DOS TIPOS DE VIRUS DE PAPILOMA HUMANO DE ALTO RIESGO MEDIANTE AMPLIFICACION EN CÍRCULO RODANTE BASADA EN SONDAS PADLOCK**
Fuentes Ajungo Claudia | Universidad Autónoma de Querétaro
López Revilla Rubén | Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

126 **EFECTO DE LA DEFICIENCIA DE ARGININA-VASOPRESINA (AVP) SOBRE EL FUNCIONAMIENTO HEPÁTICO EN INSUFICIENCIA HEPÁTICA CAUSADA POR ANASTOMOSIS PORTO-CAVA**
Galván Martínez Dax Humberto | Universidad Autónoma de Zacatecas
Quintanar Stephano Andrés | Universidad Autónoma de Aguascalientes

132 **ESTANDARIZACIÓN DE UNA TÉCNICA DE GENOTIPIFICACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL POLIMORFISMO rs11635252 UTILIZANDO ADN DE SALIVA**
García Ríos Juan Carlos | Instituto Tecnológico de Celaya
Gordillo Moscoso Antonio Augusto | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

137 **PAPEL DEL CALCIO EXTRACELULAR Y DEL RECEPTOR PURINÉRGICO P2X7 EN LA FAGOCITOSIS DESACCHAROMYCES CEREVISIAE POR MACRÓFAGOS**
Gervacio Montecillo Ana Karen | Instituto Tecnológico de Celaya
Pérez Flores Gabriela | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

143 **EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE CELULASA SOBRE BIOFILM DE ENTEROCOCCUS FAECALIS MEDIANTE REACCIÓN COLORIMÉTRICA**
González Borjas Jessica Leticia | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
González Amaro Ana María Guadalupe | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

149 **SALIVA HUMANA: UN NUEVO ENFOQUE PARA LA DETECCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES**
González Olacio Alejandro | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Quezada Calvillo Roberto | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

155 **ASOCIACIÓN DE LA AUTOESTIMA CON EL CONSUMO DE ALCOHOL Y TABACO EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**
Grimaldo Guel Damallanty | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Padrón Salas Aldanely | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

161 **LA PROPUESTAS DEL ABORDAJE EN LA CLÍNICA ORIENTADA PSICOANALÍTICAMENTE ANTE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES DEL SER HUMANO EN MÉXICO**
Guerrero Calderón Fernanda | Universidad Autónoma de Querétaro
Ortega Martínez María Cristina | Universidad Autónoma de Querétaro

166 **METABOLISMO ÓSEO EN PERSONAS CON HERENCIA PARA DIABETES TIPO II**
Guzmán Alcocer Ruth Cristina | Instituto Tecnológico de Celaya
Rodriguez Miranda Esmeralda | Universidad de Guanajuato

172 **EXPRESIÓN Y PURIFICACIÓN DE PROTEINA RECOMBINANTE ATGL HUMANA (TIPO SILVESTRE Y CON EXTREMOS TRUNCOS) EN E.COLI**
Guzmán Solís Axel Arturo | Universidad Autónoma de Querétaro
Lara González Samuel | Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

178 **PERCEPCIONES QUE TIENEN LOS ADULTOS MAYORES SIN PATOLOGÍAS SOBRE LA DISCAPACIDAD EN MATEHUALA, S.L.P.**
Hernández Cura Karen Yadira | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Hernández Nava Nereyda | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

184 **RESONANCIA MAGNÉTICA CEREBRAL CON MANGANESO EN CONDUCTA SEXUAL DE RATAS MACHO Y HEMBRA Y EFECTOS TÓXICOS DEL MANGANESO SOBRE LA CONDUCTA**
Hernández González Flavio | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Paredes Guerrero Raúl Gerardo | Instituto de Neurobiología - UNAM

190 **PERCEPCIONES DE LUGARES Y POSIBLES FACTORES DE RIESGO EN VIVIENDAS DE NIÑOS CON PRESENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS**
Hernández Hernández Eduarda | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Gamboa León Miriam Rubí de los Milagros | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

196 **NEUROGRAFÍA MOTORA EN EL NERVIO MEDIANO DE CIRUJANOS**
Hernández Romo Paola | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Márquez Gamiño Sergio | Universidad de Guanajuato

202 **ABSCESO HEPÁTICO AMEBIANO EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO MORONES PRIETO"**
Hernández Ruiz Juan Carlos | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Sánchez Aguilar Jesús Martín | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

207 **DESARROLLO DE PROCESOS BIOSUSTENTABLES. DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CALIDAD DEL AGUA TRATADA EN LA PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALERA Y EL ORITO**
Herrera García Karla Ivón | Universidad Autónoma de Zacatecas
Méndez Márquez Rubén Octavio | Universidad Autónoma de Zacatecas

213 **ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DE CD163 Y TWEAK EN MACRÓFAGOS DERIVADOS DE MONOCITOS Y CÉLULAS DENDRÍTICAS CIRCULANTES Y DERIVADAS DE MONOCITOS DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA POST-IAM**
Huerta Gutiérrez de Velasco Lily Carolina | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Monsiváis Urenda Adriana Elizabeth | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

219 **EFECTOS DIFERENCIALES INDUCIDOS POR PROLACTINA Y LACTÓGENO PLACENTARIO EN INTESTINO DELGADO DE RATA: IMPLICACIÓN EN LA MOTILIDAD INTESTINAL**
Ibarra Luna Irving Misael | Universidad Autónoma de Coahuila
González Castillo María del Carmen | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

226 **EFECTIVIDAD DE LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE LA CARIES CON GEL BRIX 3000 EN COMPARACIÓN CON FRESAS INTELIGENTES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**
Infante Blanco Adriana | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Ponce Palomares Margarita | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

233 **PROPUESTAS DEL ABORDAJE EN LA CLÍNICA ORIENTADA PSICOANALÍTICAMENTE ANTE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES DEL SER HUMANO EN MÉXICO**
Jiménez Esquivel Paul | Universidad Autónoma de Querétaro
Ortega Martínez María Cristina | Universidad Autónoma de Querétaro

238 **VIOLENCIA CONTRA ADOLESCENTES ¿QUÉ SE SABE HASTA AHORA?**
Lara Zamora Karen Mayela | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Rangel Flores Yesica Yolanda | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

244 **EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE EXTRACTOS OBTENIDOS A PARTIR DE PLANTAS MEDICINALES DE LA HUASTECA POTOSINA EN UN MODELO IN VITRO**
Loera Robles Juan Carlos | Universidad Autónoma de Aguascalientes
León Buitimea Ángel | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

250 **CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO IN VITRO DEL EXTRACTO DE Ulomoides dermestoides EN UNA LINEA CELULAR TUMORAL GLIAL MURINA**
López González Ana Maria | Universidad de Guanajuato
Castillo Martín del Campo | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

256 **ACTIVIDAD MUSCULAR EN FLEXORES DEL ANTEBRAZO EN CIRUJANOS**
López Hernández Susana Samantha | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Márquez Gamiño Sergio | Universidad de Guanajuato

264 **ADHERENCIA AL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON DM2 Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**
Marín Nájera Paloma del Sagrario | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Muñoz López Daniela Beatriz | Universidad de Guanajuato

271 **ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR PARA LA BUSQUEDA DE ALCALOIDES PRESENTES EN EL EXTRACTO ACETÓNICO DE Hemiphylacus novogalicianus**
Márquez Grey María José | Universidad Autónoma de Zacatecas
Montiel Santillán Tomás | Universidad Autónoma de Zacatecas

277 **VARIANTES POLIMORFICAS DE LA REGIÓN PROMOTORA DE LA METALOPROTEASA 2 (MMP-2) Y SU ASOCIACION CON PREECLAMPSIA**
Márquez Salas Pedro Antonio | Universidad Autónoma de Zacatecas
Martínez Fierro Margarita de la Luz | Universidad Autónoma de Zacatecas

284 **EVALUACIÓN IN VITRO DEL EFECTO ANTIMICROBIANO DE SELLADORES ENDODONTICOS**
Martínez López Joselyn | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Méndez González María Verónica | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

290 **CARACTERIZACIÓN DE LA INTERACCIÓN ANALGÉSICA DE LA COMBINACIÓN DICLOFENACO Y EUGENOL MEDIANTE EL MÉTODO DE FORMALINA**
Medrano Villagómez Carlos Alejando | Instituto Tecnológico de Celaya
Vértiz Hernández Ángel Antonio | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

296 **FRECUENCIA DE ALTERACIONES NUCLEARES PRESENTES EN LA MUCOSA BUCAL DE TÉCNICOS DENTALES FUMADORES**
Mejía Pérez Francisco Javier | Universidad Autónoma de Zacatecas
Aranda Romo Ma. Saray | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

303 **PREVALENCIA DE ESTRÉS LABORAL Y CONSUMO DE ALCOHOL EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA**
Mendez González Iran Giselle | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Alvarez Aguirre Alicia | Universidad de Guanajuato

309 **RELACIÓN ENTRE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS Y MELASMA EN MUJERES ADULTAS**
Molina Castro Sandra Luz | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Padrón Salas Aldanely | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

314 **EXTRACCION DE VASOS CIRCULATORIOS EN ANGIOGRAMAS MEDIANTE UMBRALIZACION Y DETECCION DE BORDES**
Morales Gaitán Lidia Itzel | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Aviña Cervantes Juan Gabriel | Universidad de Guanajuato

319 **EXTRACCION DE VASOS CIRCULATORIOS EN ANGIOGRAMAS MEDIANTE UMBRALIZACION Y DETECCION DE BORDES**
Morelos Gomez Nora | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Cruz Ortiz Maribel | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

325 **SOBREPESO, OBESIDAD Y DISLIPIDEMIAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA**
Moreno Cabrera Miguel Ángel | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Reyes Rocha Blanca Lilia | Universidad Autónoma de Querétaro

330 **SÍNTESIS DE DERIVADO DE DAPSONA MEDIANTE AMINÓLISIS DE UN ÉSTER ASISTIDA POR MICROONDAS**
Mota Raudales María José | Universidad Autónoma de Zacatecas
Guzmán Ávila Ricardo | Universidad Autónoma de Zacatecas

335 **CONSUMO DE TABACO EN EL PERIODO PRECONCEPCIONAL Y EMBARAZO, Y SU ASOCIACIÓN CON ABORTOS ESPONTÁNEOS, EN EL HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE IRAPUATO**
Muñoz Ramos Lorena Nayeli | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Linares Segovia Benigno | Universidad de Guanajuato

340 **SALUD MENTAL POSITIVA Y ÉXITO EN HOMBRES Y MUJERES DE LEON GTO.**
Muñoz Rosales Nuri Izamar | Universidad Autónoma de Coahuila
Reséndiz Rodríguez Areli | Universidad de Guanajuato

345 **USO DE FRAGMENTOS DE ADN DE CADENA DOBLE DE LONGITUD VARIABLE COMO INICIADORES PARA LA AMPLIFICACIÓN POR CÍRCULO RODANTE DEL GENOMA DE VPH16**
Ochoa Bañuelos Cynthia Vanessa | Universidad Autónoma de Coahuila
López Revilla Rubén | Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

353 **EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS EN POBLACIÓN POTOSINA**
Olvera Castillo Ma. del Carmen | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Pelallo Martínez Nadia Azenet | Universidad del Centro de México

358 **FRUCTANOS DEL MAGUEY MEZCALERO (AGAVE SALMIANA) COMO PREBIÓTICOS PARA MEJORAR LA MICROBIOTA DE NIÑOS CON RIESGO NUTRICIÓN**
Olvera Escoto Juana Catalina | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
González Acevedo Olivia | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

364 **EXPERIENCIAS DE VIDA DE UNA ADOLESCENTE EMBARAZADA EN UN ÁREA RURAL**
Orozco Yáñez Eva Merari | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Valeriano Santiago Gemima | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

369 **LA TRANSICIÓN NUTRICIONAL COMO FACTOR ASOCIADO A LA PRESENCIA DE DIABETES MELLITUS EN COMUNIDADES INDÍGENAS**
Ortiz Acosta Daniela | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Cilia López Virginia Gabriela | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

375 **OBTENCIÓN DE MUTANTES POR MEDIO DE LA TÉCNICA DE PCR DOBLE UNIÓN EN *Trichoderma atroviride***
Ortiz Lindero José Pablo | Instituto Tecnológico de Celaya
Esquivel Naranjo Edgardo Ulises | Universidad Autónoma de Querétaro

379 **ANÁLISIS CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICO DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON MALFORMACIONES CONGÉNITAS EN UN HOSPITAL MATERNO INFANTIL**
Palacios Arenas Martín Oswaldo | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Linares Segovia Benigno | Universidad de Guanajuato

385 **CARACTERIZACION DE AISLADOS CLINICOS DE CANDIDA**
Palizada Contreras Minerva Paola | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Gallegos García Verónica | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

390 **MODIFICACIONES EN LA CONDUCTA SEXUAL DE LA HEMBRA A LO LARGO DE LA CÓPULA CONTINUA BAJO CONDICIONES DE CÓPULA REGULADA POR LA HEMBRA**
Pasillas Bautista Oscar Rodrigo | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Paredes Guerrero Raúl Gerardo | Instituto de Neurobiología - UNAM

396 **VARIANTES POLIMÓRFICAS FUNCIONALES DE LA REGIÓN PROMOTORA DE LA MMP-2 Y SU ASOCIACIÓN CON PREECLAMPSIA**
Pérez Favila Aurelio | Universidad Autónoma de Zacatecas
Martínez Fierro Margarita de la Luz | Universidad Autónoma de Zacatecas

402 **ESTUDIO BIODIRIGIDO DE *Hemiphylacus novogalicianus***
Pinedo Rodríguez Alma Delfina | Universidad Autónoma de Zacatecas
Montiel Santillán Tomás | Universidad Autónoma de Zacatecas

407 **EFECTO DE LA DEFICIENCIA DE VASOPRESINA EN LA INSUFICIENCIA HEPÁTICA INDUCIDA POR ANASTOMOSIS PORTO CAVA EN LA RATA**
Ponce Damián Leonardo David | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Quintanar Stephano Andrés | Universidad Autónoma de Aguascalientes

413 **MONITORIZACIÓN DE NIVELES DE GLUCEMIA ANTES Y DESPUÉS DEL EJERCICIO MODERADO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS**
Ponce Sosa Diana Laura | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Muñoz López Daniela Beatriz | Universidad de Guanajuato

419 **COMPARACIÓN DE POBLACIÓNES DE MONOCITOS EN INDIVIDUOS DELGADOS Y OBESOS**
Ramírez Servín Héctor Alejandro | Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón
Figueroa Vega Nicte Guadalupe | Universidad de Guanajuato

425 **ESTUDIOS DINAMOMÉTRICOS EN MÉDICOS CIRUJANOS**
Reynoso Montalvo Juan Manuel | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Vera Delgado Karla Susana | Universidad de Guanajuato

430 **ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL CUAJO UTILIZADO EN LA PRODUCCION DE QUESO DE CABRA EN EL ALTIPLANO POTOSINO**
Rios Córdova José Antonio | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Terrones Gurrola María Cruz del Rocío | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

436 **FELICIDAD: COMPARACION EN ESTUDIANTES Y TRABAJADORES DE GUANAJUATO**
Rivas Gil Sandra Luz | Universidad Autónoma de Coahuila
Reséndiz Rodríguez Areli | Universidad de Guanajuato

439 **CONDICIONES DE LA SEGURIDAD PÚBLICA EN EL ESTADO DE QUERÉTARO 2013, 2014 Y 2016**
Rivera Morín Clara Itzel | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Pedroza Falcón Hugo | Universidad Autónoma de Querétaro

444 **HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNIC A: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**
Rodríguez Álvarez Zaira Guadalupe | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Hernández Ibarra Luis Eduardo | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

450 **EVALUACIÓN DE SALUD AMBIENTAL Y OTRAS DETERMINANTES SOCIODEMOGRÁFICAS DE UNA COMUNIDAD RURAL DE LEÓN, GUANAJUATO**
Romano Aguilar Rubén | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Monroy Torres Rebeca | Universidad de Guanajuato

457 **ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO 16519 EN PACIENTES CON FIBROMIALGIA. ESTUDIO PILOTO**
Romero Meneses Orlando Javier | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Saavedra Alanís Víctor Mateo | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

464 **ALIMENTOS PREBIÓTICOS EN MÉXICO CON EFECTO FISIOLÓGICO ADICIONAL A SU VALOR NUTRICIONAL**
Romo Muñoz Juan Ramsés | Universidad de Guanajuato
Martínez Gutiérrez Fidel | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

470 **INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA LA COLECTA DE LOS VECTORES TRANSMISORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS CON LA PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA HUASTECA SUR**
Rubio Martínez Sandra Grisell | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Suárez Rodríguez Carmen del Pilar | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

476 **FRECUENCIA DE ANGINA DE PECHO CLÁSICA, EQUIVALENTES DE ANGINA Y FACTORES RELACIONADOS A LA PRESENCIA DE LA MISMA EN POBLACIÓN CON HEMODIÁLISIS**
Salas Campos Norma Leticia | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Gordillo Moscoso Antonio Augusto | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

482 **DESARROLLO DE UN DIAGNOSTICO DE SALUD AMBIENTAL EN UNA LADRILLERA EN LEON, GUANAJUATO**
Sánchez Quintanilla Edison Enrique | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Monroy Torres Rebeca | Universidad de Guanajuato

487 **MODIFICACIONES FISIOLOGICAS Y BIOQUÍMICAS EN DOS PROTOCOLOS DE RESTRICCIÓN DE ALIMENTO**
Sandoval Valdez Darío Alejandro | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Méndez Hernández Isabel | Instituto de Neurobiología - UNAM

493 **EFECTO DE LA RESTRICCIÓN CALÓRICA EN LA POBLACIÓN DE MONOCITOS CD14 Y CD16 DE PERSONAS CON OBESIDAD**
Santos Soto María Sharai | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Figueroa Vega Nicte Guadalupe | Universidad de Guanajuato

497 **PROPUESTAS DEL ABORDAJE EN LA CLÍNICA ORIENTADA PSICOANALÍTICAMENTE ANTE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES DEL SER HUMANO EN MÉXICO**
Suárez Lugo Kennett Sebastián | Universidad Autónoma de Querétaro
Ortega Martínez María Cristina | Universidad Autónoma de Querétaro

501 **COMPARACIÓN EN LA CONCORDANACIA EN LA APLICACIÓN DE ANTROPOMETRÍA ANTES Y DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE ESTANDARIZACIÓN**
Torres Barrios Montserrat | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Gordillo Moscoso Antonio Augusto | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

506 **ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL EN TRABAJADORES DE GANADO CAPRINO ASOCIADO A BRUCELOSIS EN EL ALTIPLANO POTOSINO**
Torres Hernández Arianna Elizabeth | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Terrones Gurrola María Cruz del Rocío | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

512 **CUIDADOR PROFESIONAL: EXPERIENCIAS Y NECESIDADES PARA EL CUIDADO DE PERSONAS CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL**
Vázquez Aguilar Natalia | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Pérez Rodríguez Ma. del Carmen | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

518 **TIEMPO DE DIFERIMIENTO QUIRÚRGICO EN EL HEMATOMA SUBDURAL CRÓNICO EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS**
Velazquez Castillo Joel Abraham | Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Sánchez Aguilar Jesús Martín | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

525 **INDICADORES PRONÓSTICOS DE FALLA TEMPRANA AL TRATAMIENTO MÉDICO DE ABSCESO HEPATICO AMEBIANO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**
González Hernández Luis Alberto | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Sánchez Aguilar Jesús Martín | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

531 **RELACIÓN DEL TRATAMIENTO, TIEMPO, ACTIVIDAD DE LA ENFERMEDAD Y OTROS FACTORES DE RIESGO EN LA DISMINUCIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN PACIENTES CON ARTRITIS REUMATOIDE**
Villa Calderon Cesar Rodolfo | Universidad Autónoma de Aguascalientes
Abud Mendoza Carlos | Universidad Autónoma de San Luis Potosí

SÍNTESIS ASISTIDA POR MICROONDAS DE UN DERIVADO DE DAPSONA MEDIANTE UNA REACCIÓN DE *N*-ACILACIÓN

Archeri Bernardo Alvarado Muñoz[1] y Ricardo Guzmán Ávila[2]

RESUMEN

En la literatura se reporta que la dapsona inicialmente se utiliza como antibiótico para el tratamiento de la lepra, el actinomicetoma y la tuberculosis, así como en diferentes padecimientos dermatológicos. Presenta dos limitantes importantes para su administración: la generación de un metabolito tóxico y problemas de solubilidad en agua, por lo cual es importante la búsqueda de nuevas estructuras derivadas de este fármaco para disminuir dichas limitantes. En este trabajo, se muestra la síntesis de un derivado de dapsona a partir de reacciones de *N*-acilación empleando una fuente de calentamiento asistida por microondas con tiempos de reacción de 55 minutos y rendimiento químico del 21.74 %

ABSTRACT

The literature reports that dapsone initially used as an antibiotic for the treatment of leprosy, actinomycetoma and tuberculosis, as well as various dermatological conditions, present two important limitations for administration: the generation of a toxic metabolite and problems of solubility in water, whereby is important the search of new structures derived from this drug to reduce these limitations. In this work, is shown the synthesis of a derivative of dapsone from reactions *N*-acylation power source microwave heating with reaction times of 55 minutes.

Palabras Clave: Dapsona, síntesis orgánica, microondas, *N*-acilación, cromatografía

INTRODUCCIÓN

La síntesis orgánica es una ciencia relativamente joven, cuya estructura formal y cognoscitiva está llena de grandes interrogantes, a pesar de que se alimenta de manera acelerada con nuevos y más sofisticados métodos de construcción molecular. Además, es importante mencionar que el objeto de estudio en síntesis orgánica representa uno de los aspectos más complejos en la naturaleza, es decir, la estructura molecular y comportamiento de la misma.

Las sulfonas son útiles en el tratamiento de numerosas afecciones, en las que intervienen los fenómenos inflamatorios y las alteraciones secundarias de las enzimas. Sin embargo, debido a las reacciones adversas que pueden producir, principalmente la metahemoglobinemia y la hemólisis, hace necesario la revisión de su farmacología, con la finalidad de comprender dichos mecanismos y con base en ello proponer modificaciones sobre el núcleo sulfona para obtener nuevos compuestos con menores efectos adversos y mejorar su eficacia. La dapsona es la sulfona con la estructura química más sencilla y posee un átomo de azufre de un grupo sulfonilo que se une a dos sustituyentes de *p*-aminofenol (Figura 1). Este compuesto tiene usos terapéuticos ya que inhibe la síntesis del folato, con lo que impide el crecimiento de los microorganismos, efecto que se utiliza en el tratamiento de la lepra y tuberculosis. Adicionalmente, también presenta efecto antinflamatorio que se produce a través de diversos mecanismos que interfieren en el acúmulo de células del sistema inmunitario como neutrófilos y eosinófilos. Es administrada por vía oral, absorbida en el tracto gastrointestinal, con una

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas; Programa Académico de QFB Campus SXXI, E5, Carretera Zacatecas-Guadalajara, Km 6, Ejido la Escondida, C.P: 98160, Zacatecas, Zacatecas. archeri-alvarado@outlook.com
[2] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas; Laboratorio de Síntesis Asimétrica y Bioenergética, Programa de Ingeniería Química; Campus SXXI, E6, Carretera Zacatecas-Guadalajara Km 6, Ejido la Escondida, C.P: 98160, Zacatecas, Zacatecas ricardo.guzmanavila@yahoo.com.mx

biodisponibilidad mayor al 85 % y alcanza sus concentraciones plasmáticas máximas al cabo de 2 a 8 horas. Tras su absorción, ingresa a la circulación enterohepática y es metabolizada en hígado principalmente. Dentro de los metabolitos generados destaca la monoacetildapsona y la hidroxilaminadapsona, éste último se asocia a los efectos adversos sanguíneos, por ejemplo, la metahemoglobinemia y hemólisis, lo cual limita su uso farmacológico.

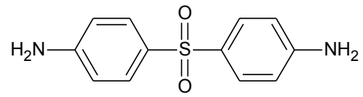


Figura 1. Estructura química de dapsona

Fisicoquímicamente la dapsona presenta, una segunda limitante, problemas de solubilidad que varían en función del disolvente empleado, siendo poco soluble en agua y altamente soluble en acetona, metanol y ácidos minerales diluidos. Debido a lo anterior se han explorado profármacos tales como dapsona monoacetilada y dapsona diacetilada que son más soluble en agua, los cuales se convierten en dapsona en el tracto gastrointestinal.

La síntesis química asistida por microondas es una poderosa herramienta que, aplicada a un amplio rango de reacciones químicas, ha permitido llevar a cabo importantes contribuciones tales como: disminuir tiempos de reacción, obtener altos rendimientos, evitar la obtención de productos secundarios y reducir procesos de purificación. Así mismo, la aplicación de esta forma de energía dentro de los procesos químicos constituye una interesante oportunidad para desarrollar transformaciones novedosas y concretar reacciones las cuales no tienen lugar bajo condiciones térmicas convencionales.

La cromatografía comprende un grupo de métodos para separar mezclas de compuestos que dependen de las afinidades diferenciales de los solutos entre dos fases inmiscibles. Una de las fases permanece fija dentro del sistema (fase estacionaria), la otra se desplaza a lo largo de ella (fase móvil). La fase estacionaria puede ser un sólido poroso o finamente dividido, o un líquido que ha sido colocado en una capa delgada sobre un material de soporte inerte. Es necesario que las partículas de la fase estacionaria sean lo más pequeñas y homogéneas posible para proveer una gran superficie de modo que la adsorción de los solutos ocurra con frecuencia. Según el tipo de cromatografía empleada la fase móvil puede ser un líquido puro o una mezcla de soluciones. Una vez sintetizadas las moléculas es necesaria la elucidación de las estructuras mediante técnicas de caracterización espectroscópicas y espectrométricas, entre las cuales destacan resonancia magnética nuclear, espectroscopia de infrarrojo y cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas.

MÉTODOS Y MATERIALES

Para realizar las reacciones correspondientes se utilizó material de vidrio de uso común del laboratorio de síntesis orgánica, el cual fue lavado con jabón y enjuagado con agua y posteriormente con agua destilada, finalmente fue secado en una estufa a 60 °C para material de vidrio y 20 °C para material de plástico.

Los equipos que se utilizaron fueron: balanza analítica para el pesado de reactivos, estufas de secado, parrilla eléctrica, rotavapor Büchi para eliminar disolvente, lámpara Aguilent UV 254 y 365 nm para revelado de las placas cromatográficas y un aparato Fisher-Johns para la determinación del punto de fusión, además de un microondas marca CEM modelo Discovery System para la síntesis de los compuestos.

Los reactivos utilizados fueron grado analítico de diferentes marcas entre los que destacan, dapsona, ácido-4-clorocinámico y cloruro de pivaloilo, además de diferentes disolventes tales como acetona, acetato de etilo y hexano.

La metodología propuesta consistió en realizar la síntesis por un método asistido por microondas, en el cual se preparó un anhídrido mixto colocando en un matraz bola una cantidad establecida de ácido-4-clorocinámico en tetrahidrofurano (THF) y trietilamina, dejando en agitación constante con ayuda de una parrilla eléctrica y agitadores magnéticos, posteriormente se añadió una cantidad determinada de cloruro de pivaloilo, y se continuó con la agitación (Figura 2). Una vez preparado el anhídrido mixto se hizo reaccionar con una cantidad establecida de dapsona disuelta en acetona en presencia de una base –trietilamina-, para después colocar a reflujo en el microondas (Figura 3).

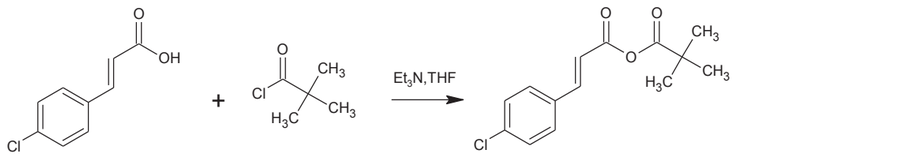


Figura 2. Síntesis del anhídrido mixto

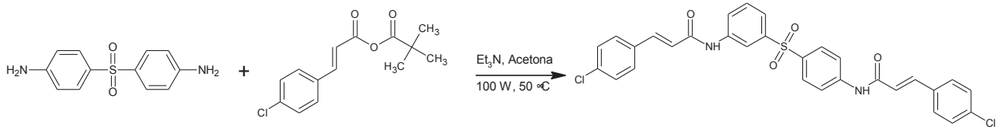


Figura 3. Síntesis del derivado de dapsona

Para el monitoreo y comparación de la reacción se utilizó la cromatografía en capa fina (CCF) en la cual una pequeña alícuota del crudo de reacción y de las materias primas se depositó cerca de un extremo de una lámina de aluminio que previamente ha sido recubierta de una fina capa de adsorbente (fase estacionaria). Entonces, la lámina se colocó en una cámara cerrada que contiene uno o varios disolventes mezclados (eluyente o fase móvil) y a medida que la mezcla de disolventes asciende por capilaridad a través del adsorbente, se produce un reparto diferencial de los productos presentes en la muestra entre el disolvente y el adsorbente.

Una vez concluido el desarrollo de una placa fue necesaria la revelación de sus componentes, dicho revelado se llevó a cabo mediante radiación ultravioleta en longitud de onda de 254 y 365 nm que permite visualizar los componentes debido a la fluorescencia. Se utilizaron como reveladores yodo, el cual forma señales coloreadas con los componentes orgánicos produciendo tonos amarillo-marrones, los cuales son reversibles y con el tiempo desaparecen y sulfato cérico amoniacal, con el cual las señales se colorean café.

RESULTADOS

La reacción del anhídrido mixto se llevó a cabo durante 30 minutos obteniendo una solución blanquecina observando en la cromatoplaca la aparición de tres señales, por lo que fue necesaria su purificación mediante cromatografía en columna, en la cual se implementaron diferentes sistemas de elución para así obtener el anhídrido puro. Una vez obtenido el anhídrido puro, se procedió a hacerlo reaccionar con la dapsona en el microondas. La reacción se monitoreó antes de colocarla a calentamiento y después de 55 minutos de reacción, además de colocar las materias primas utilizadas, obteniendo cristales blanquecinos en forma de aguja. Al momento de comparar el crudo de reacción con la reacción después del calentamiento no se observa un cambio significativo en la aparición de las señales, lo que puede ser un indicador de que la reacción llegó al equilibrio. También se determinó el factor de retención en un sistema hexano: acetato de etilo para dapsona y para el posible producto obteniendo un valor de 0.17 y

0.14 respectivamente. Además, se observa la presencia de materias primas en la reacción después de someterla a calentamiento por lo cual es necesaria su purificación (Figura 4). Se determinó el punto de fusión del producto sintetizado, obteniendo un valor de 174-176 °C para el derivado de dapsona, éste punto de fusión fue comparado con el punto de fusión de dapsona reportado en la literatura (171-172 °C), observando una diferencia entre ambos puntos de fusión lo que puede ser un indicador de que el producto obtenido es el esperado, aunque para confirmar dicho resultado es necesaria su elucidación estructural mediante técnicas espectroscópicas y espectrométricas, por lo que se envió una muestra a analizar mediante resonancia magnética nuclear al Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

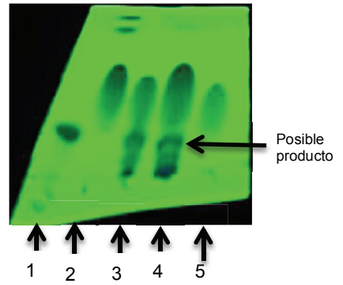


Figura 4.- Cromatoplaca de reacción

Tabla 1. Contenido cromatoplaca

No.	Descripción
1	Dapsona
2	Anhídrido mixto
3	Crudo de reacción
4	Reacción en microondas
5	Ácido-4-clorocinámico

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo la preparación del anhídrido mixto necesario para la síntesis de un derivado de dapsona, el cual fue purificado mediante cromatografía en columna. Además, se llevó a cabo una reacción de *N*-acilación entre el anhídrido mixto preparado y dapsona, debido a que en la reacción se observó la aparición de nuevas señales con un factor de retención diferente al de las materias primas puede ser un indicador de que el producto obtenido ese el esperado, otro factor que puede indicar lo antes descrito es la diferencia del punto de fusión entre dapsona y el crudo de la reacción. Para verificar que la reacción se llevó a cabo adecuadamente y que la molécula obtenida es en realidad la esperada es necesario llevar a cabo primero su purificación para su posterior elucidación mediante las diferentes técnicas espectroscópicas y espectrométricas.

BIBLIOGRAFÍA

ALFONSO, R. (200). *Remington Farmacia.* España: Editorial Médica Panamericana.
CLAVELLINA, M. (2014). “Dapsone: Applications in dermatology” en *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, Núm. 12, Vol. I, Septiembre, (pp, 47-51).
GOTTFRIED, V. (2010). “Innovative use of dapsone” en *Dermatología Clínica,* Núm. 28, Vol I, Julio, (pp, 599-610).
LORENZO, P. (2008). *Velázquez, Farmacología básica y clínica*, Madrid: Editorial Medica Panamericana.
WOLF, K. (2009). *Fitzpatrick Dermatología en Medicina General*. España: Editorial Médica Panamericana.
ZUIDEMA, J. (1986). “Clinical Pharmacokinetics of Dapsone”. en *Clinical Pharmacokinetics*, Núm.11, Vol. 4, Octubre, (pp,299-315).

FRECUENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ESTADIOS TEMPRANO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 E HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN UN MÓDULO DE ATENCIÓN DE PRIMER NIVEL IMSS 51

José Luis Álvarez Esparza[1] y Daniela Beatriz Muñoz López[2]

RESUMEN

Introducción: La Enfermedad Renal Crónica es ocasionada principalmente por Diabetes mellitus tipo 2 e Hipertensión arterial sistémica y es clasificada en estadios de progresión, como la clasificación de KDOQI, en la que los estadios tempranos son reversibles, el objetivo es determinar la frecuencia de ERC en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acuden al módulo de atención PREVENIMSS.

Material y métodos: Estudio transversal y exploratorio, se incluyeron pacientes que acuden al módulo de prevención PREVENIMSS en la UMF 51 en León, Guanajuato.

Resultados: De un total de 33 pacientes, 15 presentaron ERC, con una frecuencia del 45.5%.

Conclusión: Es necesario prestar atención a los programas de prevención, para evitar la progresión de ERC.

Palabras clave: Frecuencia, Enfermedad renal crónica, Diabetes mellitus tipo 2.

ABSTRACT

Introduction: Chronic Kidney Disease is caused mainly by the type 2 diabetes mellitus and systemic arterial hypertension and is classified in Stages of progression, as the classification of KDOQI in which the early stages reversible son, objective is to determine the frequency of CKD in patients with type 2 diabetes mellitus, who come to care module PREVENIMSS.

MATERIAL AND METHODS: Cross-sectional and exploratory study, patients attending the Prevention module PREVENIMSS in the FMU 51 in Leon, Guanajuato included.

Results: From a total of 33 patients, 15 CKD presented with a frequency of 45.5 %.

Conclusion: It is necessary to pay attention to prevention programs, to prevent the progression of CKD.

Keywords: Frequency, chronic kidney disease, type 2 diabetes mellitus.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un conjunto de procesos fisiopatológicos acompañados de anomalías de la función renal y deterioro progresivo de la tasa de filtración glomerular[1,] además de la posibilidad de conducir a enfermedad cardiovascular, aumentando la tasa de morbi-mortalidad si no es identificada y tratada a tiempo[2], esta enfermedad es ocasionada con mayor frecuencia por: Diabetes Mellitus tipo2 (DM2), hipertensión arterial sistémica (HAS) y nefritis.[3,4]

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de ciencias de la salud; Av. Universidad 940 colonia: Ciudad universitaria C.P: 20130, Aguascalientes, Ags. jose.luis.ags@hotmail.com
[2] Universidad de Guanajuato campus León, Departamento de Medicina y nutrición; 20 de enero 929, Colonia Obregón C.P: 37301, Leon, Gto. daniela.lopez@ugto.mx

La progresión de daño renal se centra es sus agentes etiológicos más importantes en caso de la diabetes mellitus (DM), la hiperglucemia, como factor desencadenante causa daño renal de forma de que altera el crecimiento celular y la expresión de genes y proteínas, aumentando así la matriz extracelular (ECM) y la producción de factor de crecimiento (TGF- β) [5]. La hipertensión arterial sistémica (HAS) como factor de riesgo desencadenante de enfermedad renal crónica, se define como niveles de tensión en las arterias mayor a lo normal; es decir, una presión arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg o una presión arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg[6], en la que está asociada con ateroesclerosis y altos niveles de sodio en la sangre, constituyéndose una complicación de la DM progresiva y mortal para órganos blancos como el cerebro, corazón y el riñón[1].

La relación de la HAS como complicación de la DM y daño renal es clara debido que la hipertensión ocasiona daño glomerular, principalmente en las arteriolas preglomerulares resultando en cambios isquémicos en los glomérulos, además que puede deberse también por una hiperperfusión glomerular[1,6]. Con la lesión renal progresiva hay una disminución de la tasa de filtración glomerular, además de que la pérdida de nefronas ocasionada por la lesión renal por hipertensión, ocasionando a su vez que el daño renal provoque una disminución de la excreción de sodio[4]. Se estima una incidencia de pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) de 377 casos por millón de habitantes[3]. De acuerdo a algunas asociaciones como National Kidney Foundation [Kidney Dialysis Outcomes Quality Initiative (KDOQI)] define a la ERC como una tasa de filtración glomerular absoluta de menos de 60 ml/min/1.73m2 o la presencia de anomalías estructurales y/o funcionales del riñón como la presencia de proteinuria o albuminuria (mayor de 30 mg/dL) o imagen anormal por ultrasonido o por biopsia renal en una tasa de filtración glomerular conservada en por lo menos tres meses [1,4]. Actualmente KDOQI clasifica a la ERC en 5 estadios, como se muestra en la tabla1, para lo cual es necesario cuantificar la filtración glomerular, siendo validada la fórmula MDRD para la población mexicana:

Formula MDRD simplificada para estimar la TFG[7]

$$TFG(ml/min/1.73m2) = 186\ (Crs)^{-1.154} \times (edad)^{-0.203} \times (0.742 \text{ si mujer}) \times (1.210 \text{ si es afroamericano})$$

La cuantificación de la albuminuria puede ser útil, clasificándose de la siguiente manera: microalbuminura (excreción de 30-300mg /día) o macroalbuminuria (mayor a 300mg/día), puede cuantificarse en orina de 24 h o en una muestra urinaria a cualquier hora del día, pero la cuantificación de la relación albúmina/creatinina en la primera orina de la mañana la suele ser más práctica[1,8]. La persistencia de más de 17 mg de albúmina por gramo de creatinina en la orina de varones adultos y de 25 mg de albúmina por gramo de creatinina en mujeres adultas, suele denotar daño renal crónico, considerando también que la proteinuria se define como la concentración urinaria mayor a 300mg/día, o mayor a 200mg/g en la relación proteína/creatinina.[1,4,8] El diagnóstico de la enfermedad renal crónica puede hacerse mediante el análisis de marcadores, mediante biopsia renal, y presencia de cambios estructurales mediante métodos de imagen como ultrasonido, gammagrafía, resonancia magnética, y tomografía axial computarizada[4,5].

El tratamiento de la enfermedad renal crónica empieza desde un tratamiento conservador en el que se modifican los factores de riesgo como hiperglucemia, hipertensión, tabaquismo, dislipidemias además de un tratamiento dietético y farmacológico[5]. Los tratamientos sustitutivos como la diálisis, hemodiálisis y trasplante renal, son iniciados cuando el paciente muestra los primeros síntomas urémicos (náuseas, vómitos), síntomas neurológicos (astenia progresiva y malestar generalizado), en los que coincide con una TFG menor al 15%, otro aspecto importante a considerar en el tratamiento es el apoyo psicológico durante el periodo de diálisis, para tener una mejor adaptación al tratamiento[4].

Estadío	Descripción	Tasa de filtración glomerular	Síntomas/ Marcadores de daño renal
1	Daño renal con tasa de filtración glomerular normal	≥90	Sin sintomatología pero puede haber alteraciones histológicas en biopsia además albuminuria persistente y hallazgo ecográfico anormal.

2	Daño renal con tasa de filtrado glomerular levemente disminuida	60-89	Sin sintomatología pero puede haber alteraciones histológicas en biopsia, además de albuminuria persistente y hallazgo ecográfico anormal, se debe valorar existencia de DM. HAS.
3	Moderada disminución de la tasa de filtrado glomerular	30-59	hay afección de todos los órganos y sistemas anemia y fatiga fácil, anorexia Con malnutrición progresiva, ya es necesario valoración por nefrología.
4	Severa disminución de la tasa de filtrado glomerular	15-29	Hay afección de todos los órganos y sistemas además de anemia y fatiga fácil, anorexia con malnutrición progresiva.
5	Enfermedad renal terminal	< 15	Existencia de síndrome urémico también puede haber angina, insuficiencia cardiaca, disminución de la agudeza psíquica y de las funciones cognitivas, se debe iniciar tratamiento renal sustitutivo.

Tabla 1. Clasificación KDOQI de la Enfermedad renal crónica[1,4]:

Objetivos generales.

Determinar la frecuencia de ERC en pacientes con enfermedad crónica no transmisible (DM2 y HAS) que acuden a atención a la clínica 51 del IMSS.

Objetivos específicos.

Determinar la frecuencia de ERC en pacientes con DM.

Determinar la frecuencia de ERC en pacientes con HAS.

JUSTIFICACIÓN

Es necesario identificar la frecuencia de pacientes con DM2 Y ERC, porque en estadios iniciales de la enfermedad (estadio 1,2 y 3) podemos revertir el daño renal provocado por estas enfermedades debido a que de no ser tratada en estadios tempranos de la enfermedad, esta puede llegar a tener un daño renal irreversible[4] y llegar a necesitar de un tratamiento renal sustitutivo como hemodiálisis, diálisis, y trasplante renal[10], y de esta manera para poder ofrecer una mejor calidad de vida, prevenir los estadios cuyo daño renal es irreversible es importante ya que su tratamiento (hemodiálisis, diálisis, y trasplante renal) conlleva a un alto gasto económico por parte del paciente y de las instituciones de salud en México debido a que el costo anual del tratamiento de un paciente en terapia de hemodiálisis es de $158 964.00 M. N[11], mientras que el costo de la diálisis peritoneal continua ambulatoria es de 67,315 pesos por paciente anual[12] por lo que significa una carga económica y difícil de acceder, considerando que el 46.2% de la población en México está en pobreza[13] ,haciendo aún más un difícil tratamiento de una enfermedad renal crónica en estadios terminales, otro tipo de tratamiento es el remplazo renal, pero conlleva a dificultades en el proceso de recibir un donante debido a ser un proceso largo en la que hay más demanda que trasplantes efectuados[14].

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: De tipo transversal y exploratorio.

Diseño de estudio: Metodología cualitativa, debido a que las variables del estudio son cualitativas ya que se evaluará sobre la presencia de ERC en los pacientes con DM, HAS que participaron en el estudio.

Universo y muestra: El universo de población es toda aquella persona que acuda a la unidad de medicina familiar 51 del IMSS en León, Guanajuato. La muestra será toda persona que acuda al módulo de atención PREVENIMSS, para atención de DM, HAS, ERC. Que quiera participar en el estudio, comprendida entre 20 de junio al 22 de julio del 2016.

Criterios de inclusión:

- Pacientes que padezcan la enfermedad de diabetes mellitus tipo 2 o hipertensión arterial sistémica
- Que tengan una edad de entre 40 a 70 años
- Que acudan al módulo de atención de PREVENIMSS de la UMF 51
- Que deseen participar en el tamizaje.

Criterios de no inclusión:

- Pacientes que no quieran participar en el tamizaje.
- Que no quieran firmar el consentimiento informado.
- Pacientes que sean menores de 40 años o mayores de 70 años.
- Pacientes que no sean derechohabientes del IMSS.

Variables cualitativas: Presencia de DM, HAS, ERC

Procedimientos: Se realizó a los pacientes la invitación para participar en el proyecto de investigación, una vez que aceptaron se pidió firmaran su carta de consentimiento informado por escrito, posteriormente se les preguntó si tenían conocimiento de padecer DM y/o HAS, y se calculó la tasa de filtración estimada a partir de la fórmula MDRD para identificar la función renal con datos del laboratorio proporcionados.

Consideraciones éticas: La presente investigación no conlleva ningún riesgo para los pacientes, sin embargo, se solicita firmen carta de consentimiento informado por escrito de acuerdo a la Ley General de Salud en materia de Investigación.

Análisis estadístico: Se calculará la frecuencia de la enfermedad y se reporta en porcentaje. Se utiliza el paquete estadístico SPSS v21.

RESULTADOS

Se estudiaron 33 pacientes de la clínica UMF 51 IMSS, que acuden al programa PREVEN-IMSS, de los cuales 15 presentaron enfermedad renal crónica, mostrado en la figura 1. Se encontró una frecuencia del 45.5% de ERC en estadíos 1 y 2. En la tabla 3 se muestran las características clínicas y bioquímicas de los pacientes.

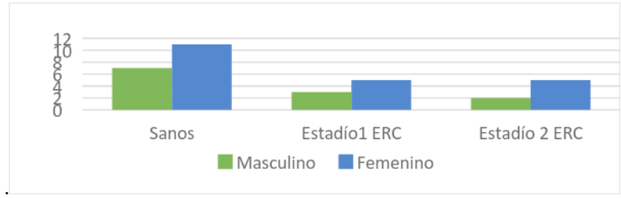


Figura 1. Distribución de pacientes de acuerdo a la clasificación KDOQI para ERC.

	Sanos n=18		Estadío 1 n=8		Estadío 2 n=7	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad (años)	57.7	4.3	57.1	4.6	57.9	4.8
Peso (Kg)	77.1	13.3	74.0	11.8	80.3	10.5
Talla (m)	1.6	0.1	1.6	0.1	1.6	0.1
IMC (Kg/m2)	30.3	4.7	27.9	3.3	32.4	3.1
Cintura (cm)	101.1	9.1	92.0	7.5	108.6	4.1

TA Diastólica (mmHg)	121.4	9.0	122.5	8.9	117.1	11.1
TA Sistólica (mmHg)	80.3	2.7	80.0	5.3	77.1	7.6
Creatinina Sérica (mg/dl)	0.7	0.1	0.7	0.2	0.8	0.0
Triglicéridos (mg/dl)	169.3	102.7	359.8	323.3	291.7	99.8
Glucosa (mg/dl)	114.2	18.9	235.3	97.8	204.7	56.6
eFG mil/min/1.73 m2	99.3	14.2	118.6	32.0	80.2	4.4

DE: Desviación estándar.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se encontró una frecuencia del 45.5% de enfermedad renal crónica en estadíos iniciales, y los cuales son reversibles, similar a la prevalencia nacional (40%) [17], se sabe que un tratamiento temprano garantiza una mejor calidad de vida, un menor costo en el tratamiento y prevención de complicaciones como enfermedad cardiovascular y retardar o prevenir el estadio terminal, evitando necesitar de hemodiálisis, diálisis o trasplante renal[11,12]. La etiología causal, la DM2 es una enfermedad que en México tiene una prevalencia, de 9.2%[18] (aprox. 6.4 millones de personas), y que debido a un mal cuidado y un diagnóstico tardío, no se puede llevar a cabo un completo control de la enfermedad haciendo más frecuente la aparición de ERC, y que a su vez se establece como la segunda causa de muerte en México[16].

CONCLUSIÓN

Para prevenir la progresión de la ERC y bajar la frecuencia de aparición en el módulo de atención es necesario prestar atención en los sistemas de prevención del IMSS, ya que debido a los resultados se encontró una prevalencia del 40% de ERC en etapas tempranas en la población.

BIBLIOGRAFIA

Libros

1.-HARRISON (2012): PRINCIPIOS DE MEDICINA INTERNA 18ava edición, capítulo 248 nefropatía crónica pags: 2307,2308, capitulo 247 vasculopatía hipertensiva McGRAW-HILL Mexico D.F. pags. 2042-2047

2.- Dra. María Antonieta Calderón Márquez. (2011). ¿Qué es la falla renal crónica?. En Manual de función renal y enfermedades más frecuentes. México D.F: Alfil. pags. 15-20

4.- Hernando Avendaño Luis (2013) Nefrología Clínica 3era edición 1era impresión, Madrid, España, editorial medica panamericana. pags 801-803.

5.- Edgar V. Lerma, Jeffrey S. Berns, Allen R. Nissenson (2009) CURRENT Diagnosis & Treatment: Nephrology & Hypertension McGraw-Hill chapter 54 Diabetic nephropathy, pag 500-506.

Artículos en línea

3.- FUNDACION MEXICANA DEL RIÑON A.C. Enfermedad Renal Crónica: consultado 27 de junio del 2016. Disponible en http://www.fundrenal.org.mx/erc.html

7.-Guía de práctica clínica prevención, diagnóstico, y tratamiento de la Enfermedad renal crónica temprana, México, Secretaria de salud (2009) consultado 27 de junio del 2016 disponible en :http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/335_IMSS_09_Enfermedad_Renal_Cronica_Temprana/EyR_IMSS_335_09.pdf

8.- Diagnostico de la enfermedad renal crónica consultado 28 de junio del 2016 disponible en http://www.ultracare-dialysis.com/es-ES/kidney-disease/chronic/ckd-diagnosis.aspx

10.-Consejo nacional de salubridad, Tratamiento Sustitutivo de la Funcion Renal. DIÁLISIS Y HEMODIÁLISIS EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA en el Segundo y Tercer Nivel de Atención consultado 19 de julio del 2016 pag 6. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-727-14-DialisisyhemodialisisIRC/727GRR.pdf.

13.-Coneval (2014) Medición de la pobreza en México, Resultados de pobreza en México 2014 a nivel nacional y por entidades federativas, consultado 1 de julio del 2016. Disponible en: http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx

14. centro nacional de trasplantes (2016) ¿necesito un trasplante? Consultado 30 de junio de 2016 Disponible http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/transparencia_focalizada_tema.html

15.- INEGI (2015) censo nacional, consultado 2 de julio del 2016 disponible en: http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P

18.- encuesta nacional de salud y nutrición 2012 http://ensanut.insp.mx/doctos/seminario/M0302.pdf consultado 21 de junio de 2016

Artículos de revista

6.- Revista española de cardiología (2013) Guía europea para el manejo de la hipertensión arterial,n66 pp 5,6 disponible en: http://pdf.revespcardiol.org/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90249392&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=25&ty=38&accion=L&origen=cardio&web=www.revespcardiol.org&lan=es&fichero=25v66n11a90249392pdf001.pdf

11.- Luis Durán-Arenas, MC, PhD; Paula D Ávila-Palomares,; Rodrigo Zendejas-Villanueva,[I]; María Magaly Vargas-Ruiz,; Laura L Tirado-Gómez,; Malaquías López-Cervantes, Revista de salud pública de México (2011), Costos directos de la hemodiálisis en unidades públicas y privadas, vol53,pp1,2 disponible en :http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011001000016

12.- Schettino Maimone Ma Antonieta, Otero Cagide Federico, Rodríguez Rodríguez Arturo,Aguilar Martínez Carolina, Barzalobre Sánchez Arturo, Cardona Chávez José G, Cuamba Nambo Isai,et al .a (1997), Revista mexicana de nefrologíaAnálisis comparativo de los costos en diálisis peritoneal y hemodiálisis en una unidad de tercer nivel volumen 18 pp:147-152 disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=21784&id_seccion=106&id_ejemplar=2243&id_revista=18

17. ALFONSO M. CUETO-MANZANO (2005), Detection of early nephropathy in Mexican patients with type 2 diabetes mellitus Kidney International, Vol. 68, Supplement 97pp. S40–S45 diponible en:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253815512477

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración y participación en este trabajo de investigación al Dr. David Ramos Borja, a las alumnas y compañeras de trabajo Juana Marisol Espino Reyes y Andrea del Carmen Urbina Rodríguez.

IDENTIFICACIÓN DE POLIMORFISMOS DE LOS GENES NAT2, CYP2E1 Y GSTM1 INVOLUCRADOS EN EL METABOLISMO DE ISONIACIDA

Argenis Fernando Alvarez Guerrero[1] y Rubén López Revilla[2]

RESUMEN

La tuberculosis (TB) es una de las enfermedades infecciosas más prevalentes y letales. Cada año aparecen en el mundo alrededor de 9.4 millones de casos nuevos de TB activa y por esta causa ocurren 1.3 millones de defunciones anuales. La TB es tratada con isoniacida (INH), fármaco metabolizado por tres enzimas: N acetiltranferasa 2 (NAT2), citocromo oxidasa P450 E21 (CYP2E1) y glutatión transferasa M1 (GSTM1). Ciertos polimorfismos de nucleótido único (SNPs, single nucleotide polymorphisms) disminuyen o anulan la actividad de las enzimas codificadas por los genes respectivos y contribuyen al desarrollo de la hepatotoxicidad por INH, que puede conducir al abandono o terminación del tratamiento. Este trabajo plantea un método para la detección y análisis de los SNPs relevantes de los genes NAT2, CYP2E1 y GSTM1 con el objeto de determinar el riesgo de hepatotoxicidad y mejorar la dosificación de la INH en el tratamiento de pacientes con TB.

Palabras Clave: Farmacogenética, Tuberculosis, NAT2, CYP2E1, GSTM1.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is one of the most prevalent and lethal infectious diseases. Every year there are 9.4 million new active TB cases and 1.3 million deaths for this cause around the world. TB is treated with isoniazid (INH), a drug metabolized by three enzymes: N acetyltransferase 2 (NAT2), cytochrome oxidase P450 E21 (CYP2E1), and glutathione transferase M1 (GSTM1). Certain single nucleotide polymorphisms (SNPs) decrease or eliminate the activity of the enzymes encoded by the respective genes and contribute to the development of INH hepatotoxicity, leading to abandonment or termination of the treatment. This work proposes a method detection and analysis of the relevant SNPs of NAT2, CYP2E1 and GSTM1 genes in order to determine the risk of hepatoxicity and to improve INH dosage for the treatment of TB patients.

INTRODUCCIÓN

No todos los individuos responden igual al tratamiento con fármacos, que puede tener consecuencias negativas para la salud y la economía de los pacientes. La farmacogenética y la farmacogenómica combinan la genética y la farmacología para establecer o describir la influencia de la herencia en la respuesta a los fármacos (Johnson, 2003). Los estudios de farmacogenómica se basan en la identificación de marcadores genómicos potencialmente relacionados con alteraciones en el metabolismo de los fármacos (Sheffield & Phillimore, 2009) y hacen que los tratamientos sean más específicos y eficaces mediante la selección y el ajuste de la dosificación y la duración de la administración de los fármacos (Wang, McLeod, & Weinshilboum, 2011).

[1] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química, Cerro de Las Campanas s/n col. Las Campanas, 76010 Santiago de Querétaro, QRO, argenis.fag@gmail.com.
[2] Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, División de Biología Molecular, Camino a la Presa San José 2055, Lomas 4ta sección, 78216, San Luis Potosí, S.L.P. rlopez@ipicyt.edu.mx

La tuberculosis (TB) se manifiesta en dos formas principales: enfermedad activa e infección latente. La tuberculosis activa es una de las enfermedades infecciosas más prevalentes y letales. Cada año se presentan alrededor de 9.4 millones de casos nuevos y 1.3 millones de defunciones anuales por TB activa en el mundo (WHO, 2012). En el caso de la TB latente no hay sintomatología clínica ni es transmisible, debido a que la respuesta inmune es capaz de contener el crecimiento del patógeno pero no de eliminarlo, de manera que la bacteria persiste en el organismo manteniendo una baja o nula actividad replicativa. Hoy en día se estima que un tercio de la humanidad mantiene un estado de infección latente de los cuales el 10% eventualmente desarrollara la infección activa (Barrios, Castañon, Flores & Hernández, 2010). La farmacoterapia actual contra la TB activa consiste en la administración de una combinación de cuatro fármacos —isoniacida (INH), rifampicina, pirazinamida y etambutol— durante seis meses (Sotsuka, Sasaki, Hirai, Yamagishi, & Ueno, 2011).

La principal vía del metabolismo de la INH es su conversión a acetil-isoniacida (AcINH) por la N-acetiltranferasa 2 (NAT2), enzima que lleva a cabo el 50-90% de la transformación, en tanto que el resto de la INH es transformada en hidracina (Hz) por hidrólisis. Una parte de la AcINH es hidrolizada en acetil-hidracina (AcHz), metabolizada en el hígado por la citocromo oxidasa P450 2E1 (CYP2E1). La acción de la CYP2E1 sobre AcHz y Hz produce metabolitos tóxicos, principalmente radicales libres, que son eliminados por la glutatión-S-transferasa M1 (GSTM1). Las mutaciones que disminuyen la actividad de estas enzimas dan lugar a la acumulación de metabolitos tóxicos que provocan la hepatotoxicidad (Sotsuka et al., 2011).

Los polimorfismos de nucleótido único (SNPs por sus siglas en inglés) en los genes que codifican las enzimas involucradas en el metabolismo, los receptores y las proteínas transportadoras contribuyen a la hepatotoxicidad inducida por fármacos (Singh et al., 2014). La hepatotoxicidad contribuye directamente a la adherencia al tratamiento y a que la respuesta al mismo sea inadecuada (Singla, Gupta, Birbian, & Singh, 2014).

Toda la población en general son susceptibles al desarrollo de TB activa sin embargo existen factores de riesgo que hacen que otros individuos desarrollen más probable la activación de TB latente, México es uno de los países con más altas tasas de obesidad y diabetes lo cual lo hace un blanco fácil para que su población con diabetes pueda pasar de una TB latente a activa, hoy en día se desconoce la distribución de los SNPs relevantes de los genes involucrados en el metabolismo de INH entre los diabéticos con TB latente.

Para ajustar racionalmente la quimioterapia con INH en los pacientes con TB activa y los diabéticos con TB latente es necesario determinar el genotipo con un método que identifique los SNPs relevantes de los genes NAT2, CYP2E1 y GSTM1. Así que en este proyecto proponemos un método para determinar los SNPs en los genes que codifican las enzimas involucradas en el metabolismo de INH de manera que se pueda determinar el riesgo de hepatotoxicidad y mejorar la dosificación de la INH en el tratamiento de pacientes con TB.

METODOLOGÍA

Extracción y purificación de DNA

En este trabajo utilizamos tres muestras de sangre de sujetos de la Clínica 50 del ISSSTE de la ciudad de San Luis Potosí, registradas con los números 29, 30 y 31.

Cien-µL de cada muestra fueron colocados en tubos de microcentrífuga de 1.5 mL que luego fueron lisados por adición de 500 µL de TES (Tris-HCl 10 mM, EDTA 1 mM, NaCl 150 mM, pH 7.4), 50 µL de dodecil sulfato de sodio (SDS) al 10% y 20 µL de proteinasa K (20 mg/mL). Cada mezcla fue sometida a agitación vigorosa e incubada en un termoblock a 55 ºC por 3 h con agitación cada 10 min; luego se le añadieron 500 µL de cloroformo seguidos de agitación vigorosa por 1 min y centrifugación a 13,000 rpm por 10 min; la fase acuosa (superior) fue transferida a un tubo nuevo (cuidando de no acarrear residuos de la interfase), se le añadieron 150 µL de NaCl 5 M y se agitó vigorosamente hasta formar espuma; se centrifugó a 13,000 rpm por 15 min y el sobrenadante (cuidando de no incluir residuos del precipitado) fue transferido a un nuevo tubo de microcentrífuga de 1.5 mL. Al sobrenadante se añadieron 500 µL de isopropanol a 20ºC y, para precipitar el DNA, se mezcló por inversión, se mantuvo a 20ºC por 3 h y se centrifugó a 10,000 rpm por 3 min. El sobrenadante fue descartado por decantación cuidando que en el fondo se mantenga la pequeña pastilla blanca del DNA, que fue resuspendida con 700 µL de etanol al 70% y lavada tres veces por centrifugación a 5,000 rpm por 3 min seguida de decantación cuidadosa. Los tubos con pastillas de DNA lavado fueron destapados y colocados en un termoblock a 55 ºC por 20 min para evaporar el residuo de etanol; a cada pastilla se añadieron luego 50 µL de TE y los tubos tapados se mantuvieron 30 min a temperatura ambiente para disolver el DNA. La pureza y concentración del DNA fueron determinadas en volúmenes de 2 µL con el espectrofotómetro Epoch (BioTek, Winooski). Los tubos fueron rotulados con el número de identificación y la concentración del DNA de cada muestra, sellados con parafilm y almacenados a 20 ºC. El DNA de las tres muestras tuvo pureza y concentración suficiente para ser amplificado por PCR.

Generación y purificación de amplicones de NAT2, CYP2E1 y GSTM1

El diseño de los oligonucleótidos y las condiciones para generar, purificar y secuenciar los amplicones de los genes de interés, analizar las secuencias nucleotídicas e identificar los SNPs fueron desarrollados y estandarizados previamente por G. Pettet (datos no publicados).

Las mezclas de PCR de 25 µL contenían 27.7, 103 y 22.6 ng de DNA (Tabla 1). Para el amplicón de NAT2 (792 pb) se utilizaron los oligos GPNATF y GPNATR; para el de CYP2E1 (412) los oligos GPCYPF y GPCYPR; para el de GSTM1 los oligos GPGSTF y GPGSTR (485 pb) junto con los oligos GH20 y PC04 para el amplicón de beta- globina (268 pb) como control interno de amplificación.

Una vez confirmada la amplificación por electroforesis en geles de agarosa al 2% teñidos con bromuro de etidio, los productos de las mezclas de PCR fueron purificados a partir de 44 µL añadidos a un tubo de microcentrífuga de 1.5 mL, seguida de precipitación por adición de 4.4 µL de acetato de sodio 3 M y 132 µL de etanol absoluto. Estas mezclas fueron mantenidas a 20ºC por 2 h y centrifugadas a 13,000 rpm por 3 min; en el fondo de los tubos quedó una pequeña pastilla blanca de DNA, el sobrenadante fue descartado cuidadosamente por decantación y en la pastilla fue resuspendida y lavada dos veces por centrifugación con etanol al 70%, secada en un termoblock a 55 °C y finalmente disuelta con 50 µL de agua MilliQ a temperatura ambiente por 30 min. La pureza y concentración del DNA también fue determinada con el espectrofotómetro Epoch.

Análisis de las secuencias

Muestras de 30 µL con 15 ng/µL de cada amplicón purificado fueron amplificadas con los oligos forward y reverse respectivos y secuenciadas en el LANBAMA con el método de Sanger.

Las secuencias nucleotídicas de los amplicones fueron analizadas con los programas Bioinformatics (http://www.bioinformatics.org/sms/rev_comp.html) para obtener las secuencias complementarias y MultAlin (http://multalin.toulouse.inra.fr/multalin/) para alinearlas y compararlas con las de los genomas registrados en el GenBank. Los resultados fueron elaborados con plantillas del procesador de texto Word para identificar los SNPs.

Los espectros de las secuencias fueron analizados con el programa FinchTV (Geozpiza Inc.) para determinar el fenotipo acetilador de los donantes (http://nat.mbg.duth.gr/Human%20NAT2%20alleles_2013.htm).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El DNA extraído de las tres muestras de sangre tuvo valores de pureza (A_{260}/A_{280}) y concentración adecuadas (Tabla 1) para su amplificación. Una vez finalizada la incubación de las mezclas de PCR, el análisis electroforético mostró bandas definidas de los amplicones esperados de cada muestra (Fig 1), que confirmó la idoneidad de la purificación del DNA y la PCR.

Muestra	29	30	31
A260/280	1.7	1.8	1.7
Concentración ng/µL	27.7	103.0	22.6

Tabla 1 Resultados de pureza y concentración de DNA

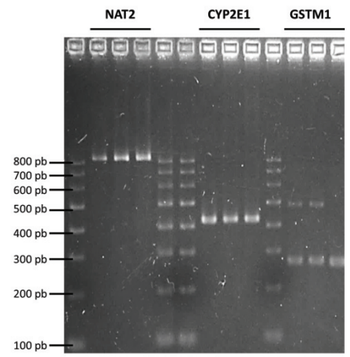


Fig 1 Electroferograma de la amplificación por PCR de las muestras 29, 30 y 31

En el caso del amplicón de GSTM1 observamos que las mezclas de PCR de las muestras 29 y 30 contienen el amplicón esperado, pero la de la muestra 31 sólo tiene la banda del amplicón de beta-globina (268 pb) que indica deleción del gen GSTM1.

Los productos de PCR purificados tuvieron valores de pureza y concentración suficientes para la secuenciación (Tabla 2).

	NAT2			CYP2E1		
Muestra	29	30	31	29	30	31
A260/280	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6
Concentración ng/µL	78.7	81.7	69.1	58.9	70.3	72.0

Tabla 2 Resultados de la cuantificación de los productos de PCR

La homocigocidad/heterocigocidad del genotipo acetilador para NAT2 es determinada mediante análisis del espectro de la secuencia de los amplicones; si en la posición del SNP relevante hay un solo pico para el nucleótido diferente el genotipo es homocigoto, si hay dos picos el genotipo es heterocigoto (Fig 2).

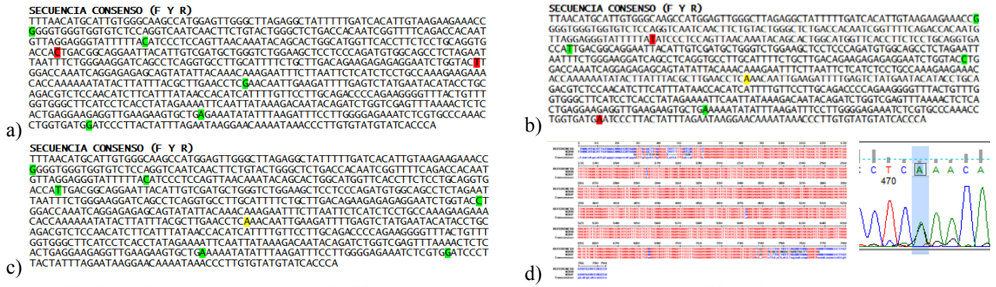


Fig. 2 Análisis de secuencias en NAT2 a) Análisis de la secuencia de la muestra 29, b) Análisis de la muestra 30, c) Análisis de la muestra 31, d) Ejemplo de alineamiento de una secuencia (izquierda) y doble banda en espectro de SNP heterocigoto (derecha)

El análisis de las secuencias de los amplicones de NAT2 permitió identificar los SNPs rs1801280 (homocigoto) y rs1799929 (homocigoto) en la muestra 29, y los SNPs rs1041983 (homocigoto), rs1799930 (heterocigoto), rs1799931 (homocigoto) y rs1799930 (heterocigoto) en la muestra 30. No hubo SNPs relevantes en las secuencias de CYP2E1.

Una vez obtenidos los SNPs determinamos el fenotipo acetilador que resultó lento para las muestras 29 y 31 (Tabla 3).

Muestra	SNPs Presentes	Fenotipo Acetilador
29	rs1801280 (Homocigoto) rs1799929 (Homocigoto)	Lento
30	rs1041983 (Homocigoto) rs1799930 (Heterocigoto) rs1799931 (Homocigoto)	Normal
31	rs1799930 (Heterocigoto)	Lento

Tabla 3 resultados encontrados en las secuencias NAT2

Durante la estancia de verano fueron purificados los amplicones de 42 muestras más, pero no pudieron secuenciarse debido al periodo vacacional en el LANBAMA.

CONCLUSIONES

1. El procedimiento empleado permite extraer DNA de pureza y concentración adecuada para generar los amplicones de los genes *NAT2*, *CYP2E1* y *GSTM1*.
2. Los electroferogramas de las mezclas de PCR:
   a. Confirman los tamaños esperados para los tres amplicones.
   b. La ausencia del amplicón GSTM1 identifica la deleción del gen correspondiente.
3. El procedimiento empleado permite obtener los amplicones de pureza y concentración adecuada para secuenciarlos.
4. Las herramientas bioinformáticas empleadas identifican los polimorfismos del amplicón NAT2 y permiten determinar el fenotipo acetilador de los individuos analizados.
5. La muestra 30 corresponde al fenotipo acetilador normal y las muestras 29 y 31 al acetilador lento.
6. Para determinar el fenotipo predominante en la región es necesario analizar más muestras.

AGRADECIMIENTOS

AF agradece al Dr. Rubén López-Revilla por haberle permitido trabajar en su laboratorio y por el conocimiento que con gusto nos compartió y al QFB Guillermo Pettet-Ruiz por su paciencia y habilidad para explicarme e instruirme y por su confianza para dejarme participar en su proyecto de maestría. A todos mis compañeros del IPICYT y del Verano de la Ciencia agradezco su paciencia y el compañerismo que me brindaron a lo largo de mi estancia. Finalmente agradezco al IPICYT por abrir sus puertas y dejarme participar en el Verano de la Ciencia en sus instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Barrios, J. A., Castañon, M., Flores, M. A., Hernández, R. (2010) Aspectos biológicos, clínicos y epidemiológicos de la tuberculosis latente. versión impresa ISSN 0036-3634, Salud pública Méx vol.52 no.1 Cuernavaca ene./feb. 2010.

Chamorro, J. G., Castagnino, J. P., Musella, R. M., Nogueras, M., Aranda, F. M., Frías, A., . . . de Larrañaga, G. F. (2013). Sex, ethnicity, and slow acetylator profile are the major causes of hepatotoxicity induced by antituberculosis drugs. *Journal of Gastroenterology and Hepatology, 28*(2), 323-328. doi: 10.1111/jgh.12069.

Hein, D. W., & Doll, M. A. (2012). Accuracy of various humanNAT2SNP genotyping panels to infer rapid, intermediate and slow acetylator phenotypes. *Pharmacogenomics, 13*(1), 31-41. doi: 10.2217/pgs.11.122

Johnson, J. A. (2003). Pharmacogenetics: potential for individualized drug therapy through genetics. *Trends Genet, 19*(11), 660-666. doi: 10.1016/j.tig.2003.09.008

Sheffield, L. J., & Phillimore, H. E. (2009). Clinical use of pharmacogenomic tests in 2009. *Clin Biochem Rev, 30*(2), 55-65.

Singh, M., Gupta, V. H., Amarapurkar, D. N., Joshi, J. M., Baijal, R., Ramegowda, P. H., . . . Wangikar, P. P. (2014). Association of genetic variants with anti-tuberculosis drug induced hepatotoxicity: A high resolution melting analysis. *Infection, Genetics and Evolution, 23*, 42-48. doi: 10.1016/j.meegid.2014.01.027

Singla, N., Gupta, D., Birbian, N., & Singh, J. (2014). Association of NAT2, GST and CYP2E1 polymorphisms and anti-tuberculosis drug-induced hepatotoxicity. *Tuberculosis, 94*(3), 293-298. doi: 10.1016/j.tube.2014.02.003

Sotsuka, T., Sasaki, Y., Hirai, S., Yamagishi, F., & Ueno, K. (2011). Association of isoniazid-metabolizing enzyme genotypes and isoniazid-induced hepatotoxicity in tuberculosis patients. *In Vivo, 25*(5), 803-812. doi: 25/5/803 [pii]

Wang, L., McLeod, H. L., & Weinshilboum, R. M. (2011). Genomics and drug response. *N Engl J Med, 364*(12), 1144-1153. doi: 10.1056/NEJMra1010600

WHO. (2012).

METABOLOMA DE UNA LINEA CELULAR TUMORAL DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Saby Isamari Arias Espinoza[1] y Rogelio Flores Ramírez[2]

RESUMEN

Se aplicó una técnica de microextracción en fase solida por espacio de cabeza utilizando una nariz electrónica para investigar compuestos orgánicos volátiles (COV) en células gliales C6 y sobrenadante extraído a las 2, 4, 6 y 24 horas. Se identificaron compuestos de diferentes grupos químicos como cetonas, aldehídos y derivados del benceno, obteniendo una diferencia estadística ($p<0.001$) al analizar la sumatoria del área de los COV totales. Entre los metabolitos identificados de mayor relevancia se encuentra el Sotolon, por su estrecha relación con la enfermedad de jarabe de maple, y los aldehídos, vinculados con la lipoperoxidación de ácidos grasos y la carcinogénesis, por lo que pueden ser considerados como posibles biomarcadores para tumores gliales como los astrocitomas.

ABSTRACT

A headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) method using an e-nose was applied for the investigation of low molecular weight volatile organic metabolites (VOMs) in C6 glial cells samples and supernatant removed at 2, 4, 6 and 24 hours. Compounds from different chemical classes such as ketones, aldehydes and benzene derivatives were identified, after analyzing the average peak areas of the total VOMs, they exhibit a significant statistical difference ($p<0.001$). Among the identified metabolites of most relevance are the Sotolon, for being closely related with maple syrup disease, and the aldehydes, linked to lipid peroxidation and carcinogenesis for which might be under consideration as possible biomarkers for glial tumors such as astrocytomas.

Palabras Clave: C6, tumor glial, COV, HS-SPME.

INTRODUCCIÓN

El cáncer, también conocido como tumor o neoplasia maligna es un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar cualquier parte del organismo. Es una enfermedad multifactorial en la que están involucrados factores ambientales y genéticos, así como estilos de vida poco saludables que incluyen el tabaquismo, la ingesta de alcohol y el sedentarismo. Inicia como una alteración celular que provoca un aumento descontrolado de células anormales que crecen de forma invasiva y se propagan a través de los tejidos, proceso conocido como metástasis, la cual perturba el funcionamiento normal del organismo, genera graves consecuencias en la salud y constituye la principal causa de muerte por cáncer. (OMS, 2016).

El cáncer es una de las principales causas de morbimortalidad, con aproximadamente 14.1 millones de nuevos casos en todo el mundo y 8.2 millones de muertes estimadas en 2012. La prevalencia estimada en 2012, en pacientes mayores de 15 años, indica que había 8.7 millones de personas vivas que habían sido diagnosticadas con cáncer en el año previo, 22 millones diagnosticados en los 3 años previos, y 32.6

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Facultad de Medicina, Av. Universidad No. 940, C.P: 20131, Ciudad Universitaria, Aguascalientes, AGS. saby.arias@hotmail.com
[2] CIACYT-MEDICINA, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Avenida Sierra Leona No. 550, C.P: 78210, Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP. rogelio.flores@uaslp.mx

millones con el diagnostico en los 5 años anteriores. El número estimado a nivel mundial de casos diagnosticados de cáncer en niños (0-14 años) en 2012 es de 165,000. (Stewart & Wild, 2014).

En esta enfermedad, la detección temprana es una factor clave para reducir la mortalidad, entre las actividades realizadas con este fin se encuentra el diagnóstico temprano por medio del reconocimiento de los signos y síntomas iniciales a través de la promoción y educación de los profesionales de la salud y del público en general; y los métodos de cribado, cuyo principal objetivo es descubrir la enfermedad en su etapa latente, cuando aún es predominantemente asintomática. La mastografía, el papanicolau y la prueba de inmunoquímica fecal son algunos de los métodos de cribado utilizados hasta la fecha (OMS, 2007).

En la práctica clínica de rutina en los pacientes con cáncer, el estado funcional, el estadio, el tipo histológico, las radiografías, RMI y TAC, así como otros estudios de laboratorio han sido catalogados como biomarcadores, por otro lado, con el rápido incremento de los conocimientos de biología molecular y la introducción de tecnologías como transcriptomica, proteomica y metabolomica se pretende entender los efectos del cáncer y de los medicamentos anticancerígenos en el ADN, ARN, proteínas y metabolitos (Saijo, 2012).

En los últimos años, la metabolomica ha causado gran impacto ya que revela los cambios dinámicos de todo el organismo en condiciones fisiopatológicas específicas. Asimismo, refleja los cambios cuantitativos de los metabolitos resultantes de las reacciones de proteínas. Los metabolitos volátiles o compuestos orgánicos volátiles (COV) de bajo peso molecular son una clase de biomarcadores con el potencial para ser utilizados en la detección de enfermedades (Liu, y otros, 2014).

El objetivo de este estudio fue identificar los COV presentes en la línea celular C6 de glioma murino por microextracción en fase sólida en espacio de cabeza (HS-SPME por sus siglas en inglés) acoplado a cromatografía ultrarrápida con detección por nariz electrónica.

METODOLOGÍA

Cultivos celulares

Línea C6 glioma murino. Se utilizó la línea celular de glioma de cerebro de ratón norvelgicus (C6) las cuales fueron cultivadas con medio DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium; GIBCO) sin rojo de fenol, al 10% de suero fetal bovino y 100 UI/ml de penicilina/100µg/ml estreptomicina, en cámara húmeda a 37°C con 5% de CO_2.

Viabilidad celular. A las 24 hrs posteriores al cultivo de las células, se trataron con tripsina, se centrifugaron y se resuspendieron en 1ml de medio DMEM sin rojo de fenol y sin suero fetal bovino. Para evaluar la viabilidad celular se realizó una dilución 1:5, tomando 10µl de la solución con células resuspendidas y 40µl de azúl de tripán al 0.4%, de esta mezcla se tomaron 10µl y se colocaron en el hemocitómetro de Neubauer para hacer el conteo de las células birrefringentes correspondientes a las células vivas para cuadros 4x4.

Medición de compuestos orgánicos volátiles (COV). Para la medición de COV extracelulares se sembraron $1x10^6$ células en 6ml de medio DMEM sin rojo de fenol en 3 cajas P100 de las cuales se extrajeron 600µl de sobrenadante a las 2, 4, 6 y 24hrs que se depositaron en un frasco de vidrio estéril para ser analizados, junto con las células sin sobrenadante, por HS-SPME utilizando la nariz electrónica.

RESULTADOS

Los COV de las células y las muestras de sobrenadante fueron analizadas por microextracción en fase sólida en espacio de cabeza acoplado a cromatografía ultrarrápida con detector de nariz electrónica, la Figura 1 muestra los cromatogramas de las células y del sobrenadante a las 24 horas. De los picos de metabolitos detectados en cada uno de los cromatogramas se descartaron los que se repitieron en todas las muestras para de esta manera aislar los metabolitos de las células de aquellos identificados debido a la presencia del medio de cultivo DMEM. Posteriormente se realizó una comparación entre los metabolitos

encontrados en células y sobrenadantes para así separar los presentes exclusivamente tanto en células como en sobrenadantes. Estos compuestos, fueron clasificados según el grupo químico al que pertenecen y teniendo en cuenta el patrón de repetición así como el área de los metabolitos, se realizó un análisis comparativo esperando identificar potenciales marcadores tumorales. En la Figura 2 se observa que por grupos químicos no existe diferencia significativa entre los metabolitos identificados en células y los identificados en los sobrenadantes de las las 2, 4, 6 y 24 horas, sin embargo, al analizar los COV totales se obtiene una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.001$).

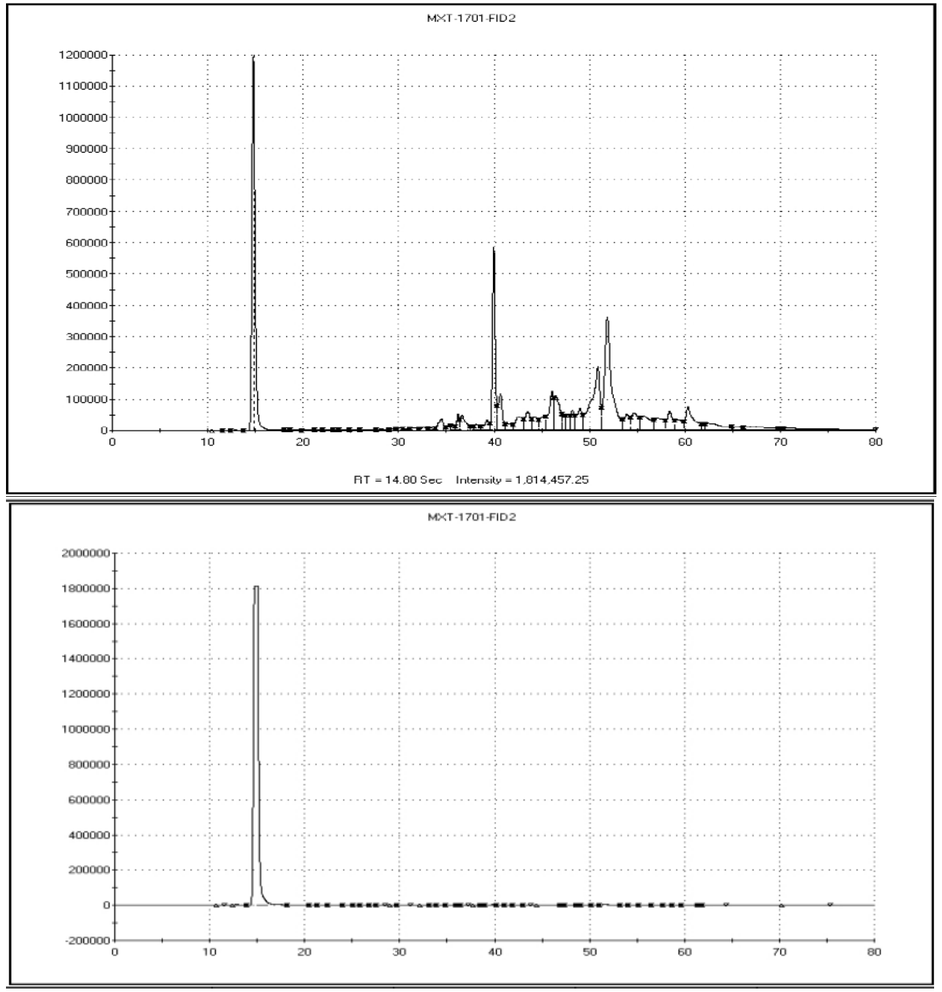
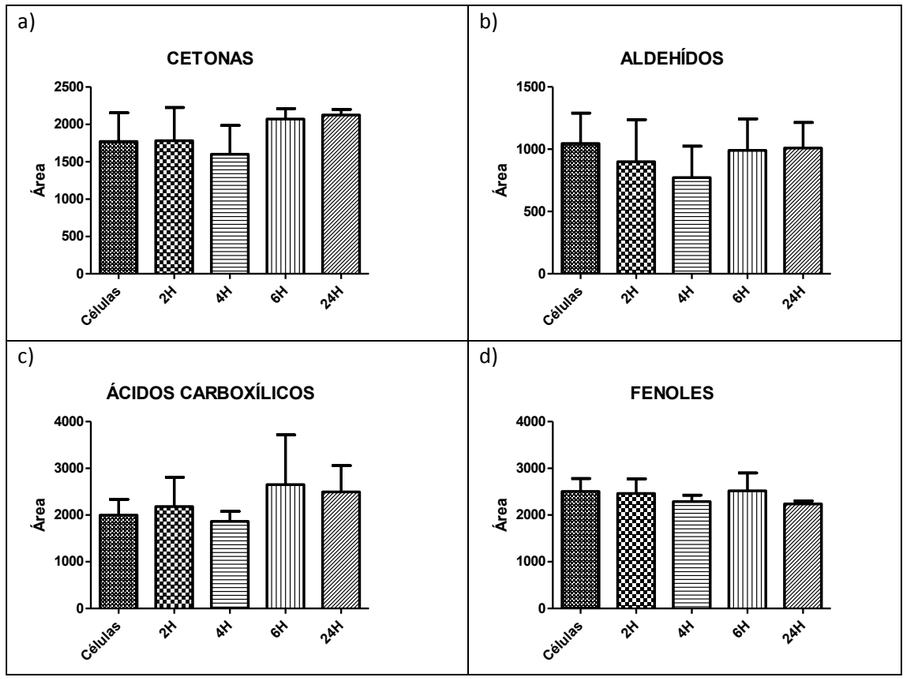


Figura 1. Cromatogramas de compuestos orgánicos volátiles (COV) en células C6 de glioma murino (arriba) y sobrenadante de las 24 hrs (abajo) detectados por HS-SPME a través de una nariz electrónica.

Aunque de la mayoría de metabolitos detectados todavía se desconoce la ruta metabólica, su origen metabólico o su función fisiológica, es bien sabido que, por ejemplo, las cetonas son compuestos derivados del metabolismo de la glucosa, mientras que los aldehídos provienen de la lipoperoxidación de ácidos grasos, los cuales pueden iniciar el proceso de mutagénesis y carcinogénesis espontánea. Entre los compuestos detectados pertenecientes a este último grupo químico se encuentra el Hexanal, el cual ha sido reportado como uno de los biomarcadores de astrocitomas asociados a mal pronóstico (Zajdel A, 2007). Otro compuesto de gran interés es el Sotolon, que aparece en la literatura como uno de los compuestos presentes en la orina de pacientes con la enfermedad de la orina con olor a jarabe de maple (Podebrad F, 1999), un dato importante ya que se trata de una posible relación entre dicha enfermedad y los tumores del sistema nervioso central (de Lima P, 2007).



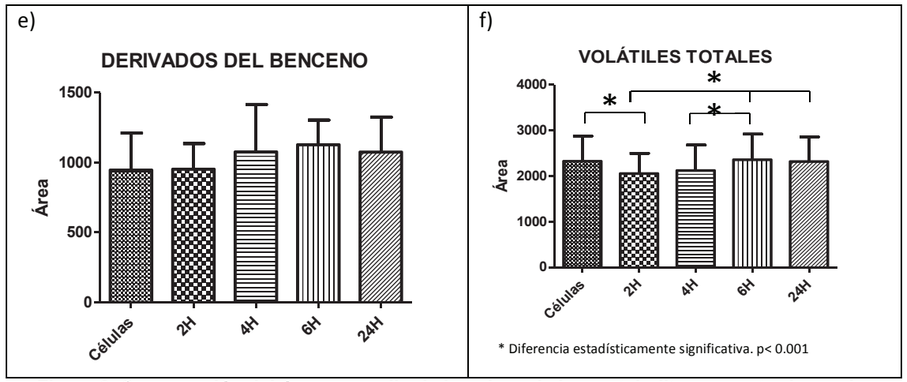


Figura 2. Comparación del área promedio de los picos de los metabolitos encontrados en las muestras de células y sobrenadantes de 2, 4, 6 y 24 horas, según su grupo químico.

CONCLUSIONES

La microextracción en fase solida por espacio de cabeza utilizando la nariz electrónica es un método aceptable para la investigación de COV en muestras de células gliales C6 y de sobrenadantes debido a su simplicidad, rapidez y sensibilidad para la detección de los mismos. Se obtuvieron metabolitos pertenecientes a diferentes grupos químicos, de los cuales, los de mayor relevancia fueron las cetonas y aldehídos, se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.001$) solamente al analizar los compuestos volátiles totales. Particularmente llamaron la atención los aldehídos, debido a su estrecha relación con la peroxidación lipídica y la carcinogénesis, lo que hace posible su utilización como biomarcadores de diagnóstico o pronóstico, no solo en tumores gliales, si no en diferentes tipos de cáncer, sin embargo, se requieren más estudios sobre el tema para validar su aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. de Lima Pelaez P, Funchal C, Loureiro SO, et al. (2007). Branched-chain amino acids accumulating in maple syrup urine disease induce morphological alterations in C6 glioma cells probably through reactive species. Int J Dev Neurosci 25*(3)*181-9.
2. Liu, H., et al. (2014). Investigation of volatile organic metabolites in lung cancer pleural effusions by solid-phase microextraction and gas chromatography/mass spectrometry. *Journal of Chromatography B (945-946)* 53-59.
3. Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2007). Control del Cáncer. Aplicación de los conocimientos. Guía de la OMS para desarrollar programas eficaces. Módulo 3: Detección temprana. Geneva: OMS. Disponible en http://www.who.int/cancer/publications/cancer_control_detection/en/
4. Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2016). Cáncer. Nota Descriptiva N° 297. Recuperado el 28 de junio del 2016, de: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/
5. Podebrad, F., Heil, M., Reichert, S. et al. (1999). 4,5-dimethyl-3-hydroxy-2[5H]-furanone (sotolone)--the odour of maple syrup urine disease. *Journal of Inherited Metabolic Disease (22) 107-114.*
6. Saijo, N. (2012). Critical comments for roles of biomarkers in the diagnosis and treatment of cancer. *Cancer Treatment Reviews (38*) 63-67.

7. Stewart, B. & Wild, C. (2014). Cancer Worldwide. *World Cancer Report* [pp. 24-69]. Lyon, France: International Agency for Research in Cancer.
8. Zajdel, A., Wilczok, A., Slowinski, J. et al. (2007). Aldehydic lipid peroxidation products in human brain astrocytomas. *Journal of Neuro-Oncology (84) 167-173.*

CONSTRUCCION DE MUTANTES DE *SSK1Δ* DE *TRICHODERMA ATROVIRIDE* PARA ESTUDIO DE LA ACTIVACION DE LA MAPK *TMK3*

José Raúl Arreola González[1] y Edgardo Ulises Esquivel Naranjo[2]

RESUMEN

Trichoderma atroviride es un hongo filamentoso de alto valor biotecnológico por sus propiedades antagónicas como control biológico ante diferentes hongos fitopatógenos debido a su producción de quitinasas, proteasas y beta-glucanasas. En este trabajo analizamos la cascada de señalización de la MAPK *tmk3*, la cual es responsable de regular la reproducción asexual, estrés oxidativo, estrés osmótico y respuesta a luz, siendo esta ultima la base del trabajo. Tratamos de observar si *ssk1* actúa de forma directa en la activación de *tmk3*, para esto buscamos obtener cepas carentes de este gen para observar su desarrollo y utilizando un casete con el gen *hph* como marcador de selección, el cual nos indicara aquellas cepas que se lograron transformar con éxito.

ABSTRACT

Trichoderma atroviride is a filamentous fungus with a high value in biotechnology because its antagonist proprieties against phytopathogenic fungi due to its production of chitinases, proteases and beta-glucanases. In this document we analyzed the MAPK *tmk3* stress activated signaling, which is responsible of asexual reproduction, oxidative stress, osmotic stress and light response, being this the basis of this investigation. We tried to observe if *ssk1* acts directly in *tmk3* activation that is why we tried to get *ssk1*-lack strains to analyze the growth of these strains using an *hph* cassette as a selectable marker.

Palabras clave: *Trichoderma atroviride*, cascada de señalización, marcador de selección.

INTRODUCCION

Trichoderma atroviride es un hongo filamentoso encontrado especialmente en suelos dentro de un amplio rango de temperaturas. Es de gran importancia debido a sus capacidades como biocontrol de hongos fitopatógenos como *Rhizoctonia solani* y *Botrytis cinérea,* los cuales son responsables de plagas en cultivos de tomate, fresa, pepino, algodón, uva, frijol, entre muchos otros más. Además de esto, *T. atroviride* se ha convertido en modelo para el estudio de conidiación inducida por luz y expresión genética.

Se ha observado que la luz juega un papel importante en el crecimiento de *Trichoderma*, puesto que esta influye directamente en la esporulación, ya que al crecer en ausencia de luz, las colonias del hongo fueron blancas, creciendo de manera indefinida como micelio. Pero al ser sometidas a un pulso de luz y volver a oscuridad, estas formaron un anillo de color verde oscuro. Mientras tanto, las colonias que fueron sometidas de forma constante a luz, crecieron de manera uniforme de color verde oscuro.

Se ha estudiado que el gen responsable de esta respuesta a luz es la MAPK (Mitogen-Activated Protein Kinase) *tmk3*, ortólogo a *hog1* en S. cerevisiae y *p38* en mamíferos, incluyendo humanos. El cual, además se encarga de la reproducción asexual de *Trichoderma*, reparación de DNA, ayuda a la célula a

[1] Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Biológicas, Carretera Torreón-Matamoros Km 7.5, C.P: 27000, Torreón, Coahuila, raul_arreola19@outlook.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Unidad de Microbiología Básica y Aplicada, Carretera a Chichimequillas s/n, Ejido Bolaños, C.P: 76140, Santiago de Queretaro, Queretaro, ulises_esquivel2000@yahoo.com.mx

sobrevivir en condiciones de estrés osmótico y estrés por cadmio. La cascada de señalización de esta MAPK es activada por estrés y algunos de los genes involucrados en esta son *ste11* y *ssk1*, los cuales activan la MAPKK *pbs2* y esta, posteriormente activa *tmk3*, pero al observar previamente que el fenotipo de una cepa *ste11Δ* permanecía prácticamente igual, se cree que *ssk1* es el responsable directo de la activación de *tmk3*.
Es por esto que tratamos de obtener cepas carentes de *ssk1* utilizando *hph* como marcador de selección, el cual es encargado de dar una resistencia a la higromicina, para observar fenotípicamente como influye *ssk1* en el desarrollo de *Trichoderma*.

METODOLOGIA

Amplificación de *ssk1* y *hph*: Previamente se amplificaron los fragmentos de *hph* (1397 pb) y el promotor (1280 pb), terminador (1302 pb) y marco de lectura de *ssk1* por medio de PCR para posteriormente ligar el gen *hph* al promotor y terminador de *ssk1* para así formar un casete, de igual forma por PCR.

Purificación del casete de *hph*: Se tomó el producto de la PCR previamente realizada, la cual contenía el gen *hph* unido al promotor y terminador de *ssk1* para purificar los fragmentos de 5' y 3' del casete de *hph* por PCR utilizando la enzima llamada DreamTaq (de la marca Thermo Scientific) y los primers previamente diseñados para los fragmentos 5' y 3' en un volumen de 50µL. Se utilizó el termociclador con las condiciones recomendadas por el fabricante. Una vez terminado, se hizo una electroforesis en gel de agarosa a 110V por 30 minutos, observando una banda cercana a 4000 pb, la cual es la buscada.

Transformación de *T. atroviride*: Utilizamos el método de polietilenglicol. Las composiciones de los medios son descritas más adelante.

Inoculamos 50mL de medio GYEL con una concentración de $1x10^8$ esporas/mL a 28º C durante 12-16 horas a 120rpm. Una vez transcurrido este periodo, colectamos el micelio por medio de filtración y usamos 0.3g de peso húmedo y agregamos a un tubo Falcon de 15mL con 5mL de solución osmótica y 6mg/mL de enzima y mantenemos en agitación constante a 120rpm por aproximadamente 2 horas o hasta la formación de protoplastos. (Monitorear la formación de protoplastos al microscopio).

Filtramos usando dos capas de filtro Miradoth y lavamos con solución osmótica. Una vez filtrado, colectamos los protoplastos por centrifugación a 8500rpm durante 10 minutos y eliminamos el sobrenadante. Resuspendemos los protoplastos en 0.5mL de solución osmótica. Cuantificamos protoplastos utilizando un hematocimetro ajustando la concentración a 10^7-10^8 protoplastos/mL.

Agregamos 20µL del producto de la PCR a 240µL de protoplastos. Usamos 240µL de protoplastos con 60µL de solución osmótica como control negativo e incubamos en hielo durante 20min. Agregamos 260µL de solución de polietilenglicol a 45º C y mezclamos de manera suave. Incubamos a temperatura ambiente por 30 minutos. Finalmente plaqueamos en cajas Petri con top agar sobre placa de PDA + Hyg (higromicina) e incubamos a 20º C hasta la aparición de transformantes (aproximadamente de 3 a 5 días).
PDA + Sorbitol (50mL): PDA1.94g; Sorbitol 4.5g.
PDA + Sorb + Hyg (150mL): PDA 5.85g; Sorb 13.64g; 100µg Hyg.
Top Agar (50mL): PDB 1.2g; Agar-Agar 0.35; Sorbitol 9.1g.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al obtener el casete que usaríamos como marcador de selección, esperábamos observar las cepas mutantes, las cuales contarían con la resistencia a higromicina, para así después extraer su ADN y

determinar si habían reemplazado con éxito el gen *ssk1* y descartar aquellas que simplemente insertaron el gen *hph* en otra región de su genoma. Durante el proceso tuvimos diferentes dificultades con la obtención del casete a insertar, debido a que presentaba barridos o bandas indeseables en la electroforesis, por lo cual recurrimos a realizar gradientes de temperatura ante una posible ineficacia de la polimerasa. Al momento de hacer la transformación, no obtuvimos cepas mutantes, probablemente porque la cantidad de protoplastos no fue suficiente. También procedimos a purificar directamente la banda deseada del gel, pero esto ya no se utilizó para transformación debido a la falta de tiempo, obteniendo con éxito una banda pura.

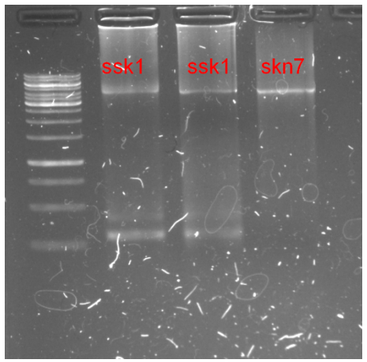


Figura 1. Marcador de selección para ssk1

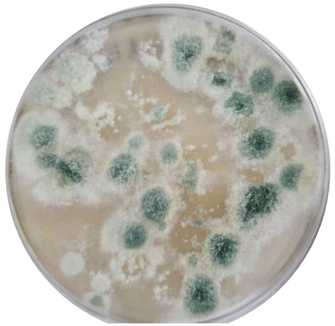


Figura 2. Control positivo (PDA + Sorb)

Figura 3. Transformantes (PDA + Sorb + Hyg)

CONCLUSIONES

No logramos obtener las cepas mutantes, pero los experimentos continuarán y se tratarán de ajustar las condiciones que observamos podrían ser las causantes de estos fallos. A pesar de estos resultados, se cumplió con el objetivo de desarrollar estas habilidades en biología molecular, así como poner en práctica lo antes aprendido durante la carrera, además de conocer el potencial que tiene una técnica como la recombinación homóloga.

BIBLIOGRAFIA

Zhao, X., Merhabi, R. y Xu J-R. 2007. Mitogen-Activated Protein Kinase Pathway and Fungal Pathogenesi. Eukaryotic Cell 6: 1701-1714.

Bahn, Y-S. 2008. Master and commander in Fungal Pathogens: the Two-Component System and the HOG Signaling Pathway. Eukaryotic Cell 7:2017-2036.

Brewster, J. L. y Gustin, M. C. 2014. Hog1: 20 Years of Discovery and Impact. Science. 7, 347 re7.

Schmoll, M., Esquivel-Naranjo, E. U. y Herrera Estrella, A. 2010. *Trichoderma* in the Light of Day – Physiology and Development. Fungal Genetics and Biology 47: 909-916.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Ulises Esquivel por el apoyo y atenciones brindadas.
Gabriela Calcáneo por el asesoramiento, disposición y paciencia.
El comité organizador del Verano Regional por esta oportunidad.
La Universidad Autónoma de Querétaro.
Diana Alarcón, Itzel Romero y Anel Zavala.

EVALUACIÓN DEL AMBIENTE ALIMENTARIO Y FÍSICO DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, ZONA PONIENTE

Ayala Esqueda Alejandra[1] y Palos Lucio Ana Gabriela[2]

RESUMEN

El ambiente alimentario es el lugar en el que las personas viven y trabajan, el cual impacta en su salud nutricional. Por su parte, un ambiente físico es el lugar en el que las personas son o pueden ser físicamente activas y abarca los entornos construidos y naturales.

Se realizó una revisión bibliográfica para la búsqueda y elección de instrumentos que caracterizan el ambiente alimentario y de actividad física de una comunidad.

Para la evaluación del ambiente alimentario será necesaria la adaptación de una herramienta al contexto de nuestro país; además de la implementación de otra herramienta que evalué el ambiente físico construido para la práctica de actividad física y en base a los resultados de ambas podamos realizar un diagnóstico, y así desarrollar políticas que promuevan un ambiente saludable, que beneficie la salud de la población.

ABSTRACT

Food environment is the place in which people live and work and that impacts their nutritional health**.** Moreover a physical environment is defined as the place where people are or may be physically active. It covers two environments: the built and natural.

A literature review was conducted in order to search and chose instruments to characterize the food and physical activity environment in a community.

For the evaluation of food environment adapting a tool to our contry's context will be required; besides, implementing another tool that evaluates built environment for physical activity. Finally, based on the results of both tools, we will make a diagnosis that will help us develop policies that promote a healthy environment and benefits the health of the population.

Palabras clave: ambiente alimentario, ambiente físico, herramientas evaluación.

INTRODUCCIÓN

El ambiente alimentario cada vez es más reconocido como un determinante critico de salud en una comunidad (Engler-Stringer, Shah, Bell, & Muhajarine, 2014). Además siempre tendrá cierta influencia en la alimentación de los integrantes de una comunidad (Herforth & Ahmed, 2015).

La evaluación del ambiente alimentario de una población contribuye a entender los sistemas locales de alimentación, conocer tanto la disponibilidad económica para un acceso de alimentación saludable, así como los factores determinantes, como el tiempo que se pasa fuera de casa o las actividades cotidianas

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermería y Nutrición, Av. Niño Artillero No. 130, Col. Bellas Lomas, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; aleesqueda26@gmail.comaleesqueda26@gmail.com

[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermería y Nutrición, Av. Niño Artillero No. 130, Col. Bellas Lomas, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; gapalux@hotmail.comgapalux@hotmail.com

del día a día; para informar a los proveedores cómo pueden mejorarlos, y también a los tomadores de decisiones acerca de las políticas y acciones que contribuyan a mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad, y para establecer a largo plazo sistemas de monitoreo con indicadores claros (“Los factores determinantes de la elección de alimentos (EUFIC)”, s/f). También puede ser de utilidad para evaluar las carencias que enfrenta una población, y con estos datos crear programas de desarrollo para la misma (Bride-Fitzpatrick, 2015).

La inactividad física es uno de los problemas más grandes de salud pública en el mundo, debido a su contribución a muertes prematuras y altos costos económicos (Brownson, Hoehner, Day, Forsyth, & Sallis, 2009). La comprensión de cómo el entorno influye en el comportamiento de los individuos es importante para el diseño de políticas e intervenciones eficaces para mejorar el comportamiento de la población (Eyler et al., 2015). De no marcar un punto de partida mediante la evaluación, sería difícil hacer una intervención exitosa.

El presente trabajo pretende aportar la información para la elección de herramientas de evaluación para caracterizar el ambiente alimentario y de actividad física de la comunidad universitaria de la UASLP Zona Poniente.

MARCO TEÓRICO

Ambiente alimentario.

El ambiente alimentario se define como el territorio físico en el que las personas viven y trabajan, el cual impacta en su salud nutricional. Se constituye de diversas áreas para el desarrollo de relaciones interpersonales y personales (Vieiria de Lima, Di Lorenzo, & Souza, 2015). Considera los puntos de venta donde la gente puede comprar alimentos, tales como tiendas de comestibles y restaurantes, así como los entornos en los que las personas adquieren los alimentos de forma tradicional, como la caza y la pesca (Minister of Health, 2013).

Se han descrito tres términos para la descripción del ambiente alimentario (Yancey et al., 2004).

El término “desiertos de alimentos” se entiende como áreas en las que una proporción alta de los habitantes tienen ingresos bajos, un acceso limitado a atención sanitaria y a alimentos nutritivos; esto debido a que viven en zonas alejadas del centro de la ciudad, y no tienen acceso a sitios como supermercados ni fácil alcance a un medio de transporte (Bride-Fitzpatrick, 2015). Influye en las decisiones que tomamos, en nuestro comportamiento y preferencias (Bride-Fitzpatrick, 2015) (Thorndike, Sonnenberg, Riis, Barraclough, & Levy, 2012) (Just & Wansink, 2009).

El término “food swaps o pantano de alimentos” se refiere a un área donde hay una sobreabundancia o mayor oportunidad consumir alimentos de alta energía, y alimentos bajos en nutrientes (comida rápida, industrializada) en comparación con las opciones de alimentos saludables, se nota mayor prevalencia en el nivel socioeconómico medio y bajo. Son áreas que tienen un acceso adecuado a alimentos sanos, pero se inundan con opciones para consumir alimentos y bebidas ricos en calorías (Gustafson, Christian, Lewis, Moore, & Jilcott, 2013).

A diferencia de los desiertos de alimentos, están los “oasis de alimentos”; esto se refiere a que hay un acceso adecuado a opciones de alimentos saludables; y a diferencia de los pantanos de alimentos, el oasis se refiere a zonas que han logrado controlar el acceso de alimentos menos saludables, con el fin de impulsar estilos de vida más saludables, esto se ve en poblaciones con nivel socioeconómico alto (Farley et al., 2015).

En el pasado, las teorías en el campo de la nutrición acerca de la elección de alimentos tenían una tendencia a enfatizar los aspectos que influían en las decisiones individuales. La idea era que si los individuos tenían suficiente conocimiento sobre la alimentación saludable, podrían elegir e ingerir dietas

saludables y así prevenir enfermedades. Sin embargo, predictores psicosociales como creencias y actitudes sólo explican una parte acerca de las diferencias en patrones dietéticos. Este enfoque ignora la conducta humana y minimiza la importancia del ambiente en la salud (Economos, Hatfield, King, Ayala, & Pentz, 2015).

Debido a que el estudio del ambiente alimentario es relativamente nuevo, no se ha desarrollado aún una herramienta que sea aceptada universalmente. La mayoría de estas herramientas han sido creadas por investigadores en países como Canadá y Estados Unidos, por tanto éstas son específicas para ese contexto (Ohri-Vachaspati & Levinton, 2010).

Debido a que la evaluación del ambiente alimentario comienza a ser necesaria cada vez más para servir como punto de partida en creación de estrategias o programas que impulsen estilos de vida más saludables, y con ello una mejora en la salud de la población; la creación o posible adaptación de una herramienta a otro contexto diferente bajo el que fue creada será un gran avance y punto de partida (Ohri-Vachaspati & Levinton, 2010).

Ambiente de actividad física.

Un ambiente de actividad física se define como el lugar en el que las personas son o pueden ser físicamente activas. Abarca los entornos construidos y naturales. El entorno natural incluye lugares donde las personas pueden estar físicamente activas, como espacios abiertos, además de los aspectos de la naturaleza que podrían alterar los patrones de realización de actividad física como son el clima, el tiempo, la vegetación, y la topografía. Por lo general el estudio de ambiente se centra en entornos construidos, pues es en estos donde podría realizarse una intervención (James Sallis, 2009).

El entorno construido incluye todos los edificios, espacios y objetos que han sido creados o modificados por las personas, por ejemplo casas, escuelas, oficinas, parques, zonas de recreación, carreteras, sistemas de transporte; es definido por el uso del suelo, la planificación del transporte, y las políticas. Estos entornos construidos y las políticas que les gobiernan, influyen en las oportunidades para la realización de actividad física (James Sallis, 2009).

El entorno físico de una comunidad incluye, el uso del suelo, características del ambiente construido y natural y el sistema de transporte; en conjunto estos elementos forman el acceso a oportunidades de realizar actividad física (Brownson et al., 2009).

Algunos lugares pueden considerarse “amigables para la realización de actividad física”, suelen entrar en esta categoría debido a su naturaleza o diseño, por ejemplo los parques infantiles, clubes deportivos, escaleras de un edificio, espacios abiertos (parques), aceras y senderos. Mientras otros lugares pueden ser considerados “promotores de conductas sedentarias”, como los cines, oficinas, y ascensores. Algunos lugares pueden ser diseñados de tal manera que realizar actividad física resulte inseguro o poco atractivo, por ejemplo las carreteras, calles sin aceras, bloqueo de escaleras, delincuencia en la zona (James Sallis, 2009).

El modelo ecológico desarrollado por Sallis y Owen es un marco teórico que explica la relación entre factores individuales y ambientales, entre los físicos y sociales, y la práctica de actividad física. Este modelo ha sido usado en distintas regiones para caracterizar y fomentar la actividad física en la población (J Sallis et al., 2006).

Debido a que el entorno es un factor determinante para realizar actividad física según el modelo ecológico desarrollado por Sallis y Owen, la evaluación del entorno físico comienza a ser necesaria cada vez más, para terminar de entender las causas que impulsan o impiden a una persona ser activa físicamente, y así poder crear estrategias o programas adaptados a determinada población, y se tenga un mayor impacto de los mismos. Para entender la influencia del entorno construido en la actividad física, es necesario contar con herramientas de medición del mismo (James Sallis, 2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El ambiente alimentario engloba diversos factores, es por eso que su medición es compleja, se han desarrollado diferentes herramientas o instrumentos para tratar de evaluarlo y muy pocas han sido validadas (Ohri-Vachaspati & Levinton, 2010).

Las características del ambiente alimentario se han medido de manera objetiva y subjetiva. Para medir el ambiente alimentario de manera objetiva hay dos formas; la primera es mediante el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) (Minister of Health, 2013), cuyo fin es analizar la densidad que es la concentración de establecimientos que venden alimentos, la ubicación de los mismos, y la proximidad de los consumidores a estos (Farley et al., 2015). Esta tecnología relaciona componentes que permiten organizar, almacenar, manipular, visualizar, analizar e interpretar datos que están vinculados a una referencia espacial, para entender las relaciones, patrones y tendencias (“What is GIS”, s/f).

De manera subjetiva la evaluación se hace realizando guías de observación o cuestionarios tipo checklist, el cual incluye interrogantes sobre si se encuentra disponible algún alimento en específico, precios y calidad (Farley et al., 2015) (Rose et al., 2009).

Definir cuál herramienta será utilizada para una investigación dependerá de factores como, los objetivos de investigación, la precisión esperada, el tiempo que se tendrá disponible, o el presupuesto o recursos disponibles; no puede haber un estándar universal al hablar de herramientas que evalúen el ambiente alimentario,
una herramienta que es precisa y está completa y que describe ambientes alimentarios en una ciudad o país puede no ser útil en otro contexto (Ohri-Vachaspati & Levinton, 2010).

Un instrumento creado y validado en Estados Unidos, para medir los aspectos antes mencionados es el “Nutrition Environmet Measure Survey Tool” (NEMS, por sus siglas en inglés). Esta herramienta se divide principalmente en dos: en la evaluación de restaurantes y en la de tiendas como supermercados. Para evaluar tiendas de abarrotes, supermercados, se cuenta con la NEMS-S (stores) mide 3 factores importantes que son opciones saludables, precio y calidad. Para su creación fueron investigadas y seleccionadas 10 categorías de alimentos que representan a los que más grasa o calorías contienen y los que se cree influencían más a una mala alimentación (Glanz, Sallis, Saelens, & Frank, 2007) .

En cuanto al ambiente de actividad física y debido a que la principal atención se centra en el ambiente construido, se han utilizado tres categorías de medición para el mismo, 1 la percepción de los individuos a su ambiente, 2 observación del lugar, y 3 el análisis de bases de datos ya existentes. (Brownson et al., 2009).

Para cada una de estas categorías hay herramientas de medición.

Las respuestas individuales de herramientas de percepción (encuestas), pueden ser útiles para identificar características del diseño del vecindario, y así poder asociar estas características con la práctica de actividad física. Estas herramientas usualmente evalúan el uso del espacio, el tráfico y la seguridad frente a la delincuencia en un vecindario o comunidad. La herramienta que se utiliza con más frecuencia es la “Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS)” o su versión corta ANEWS. (Brownson et al., 2009)

Un problema con estas herramientas es que miden la percepción al ambiente individual, por lo que los resultados podrán variar drásticamente de persona a persona, aun viviendo en la misma comunidad, además el tamaño de comunidad afectara la percepción del ambiente físico a evaluar (Brownson et al., 2009).

Las herramientas de observación permiten evaluar aquellas características físicas que pueden afectar la actividad física, por ejemplo, las calles o espacios públicos como parques o plazas (Brownson et al., 2009). Al utilizarlas se debe considerar que para implementarlas hay que invertir una considerable cantidad de tiempo, por lo que antes de utilizarse deberá planearse su uso estratégicamente. Por lo

general estas herramientas se implementan en “segmentos de calle” el cual incluye ambos lados de una calle. Los parámetros que suelen medir son uso del espacio, calles y tráfico, senderos o parques, espacios para uso de bicicleta, características de los edificios, presencia de perros, el ruido de la zona etc. (Brownson et al., 2009).

En cuanto a bases de datos o datos geográficos, también se hace uso del software actual GIS que permite organizar, almacenar, manipular, interpretar y visualizar datos espaciales. Cualquier dato recolectado ya sea a través de observación o censos, podrá ser visualizado en GIS. Se puede utilizar para crear variables que describan áreas grandes como ciudades, pero la capacidad para caracterizar pequeñas áreas (área de 1 km) hace que sea particularmente que su uso sea una técnica útil para la investigación dela actividad física (James Sallis, 2009).

La herramienta “Analytic Audit Tool” fue desarrollada en el 2004 consta de 144 items en los cuales evalúan el uso del espacio, el transporte, señalamientos, ambiente social, y físico; en realizarla se lleva en promedio 10.6 minutos por segmento observado (Brownson et al., 2009) (Brownson et al., 2004).

CONCLUSIÓN

El ambiente alimentario y físico cada vez es más reconocido como un determinante crítico de salud en una comunidad, por lo que su evaluación cada vez es más valiosa para la investigación.

Es importante contar con herramientas validadas para la evaluación del ambiente alimentario y físico, para obtener resultados confiables y significativos que sirvan como punto de partida para la creación de estrategias, programas o políticas públicas que regulen dichos espacios, para impulsar la adopción de estilos de vida saludables en la población.

Debido a que las herramientas fueron creadas en su mayoría en otros países, fueron adecuadas a otros contextos, por lo que será importante de ser necesario adaptar la herramienta para su uso en nuestro país, para realizar la intervención adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

Bride-Fitzpatrick, S. (2015). Food deserts or food swamps?: A mixed-methods study of local food environments in a Mexican city. *Social Science & Medicine*, *142*, 202–213.

Brownson, R., Hoehner, C., Brennan, L., Cook, R., Elliot, M., & McMullen, K. (2004). Reliability of Two Instruments for Auditing the Environment for Physical Activity, *1*, 189–207.

Brownson, R., Hoehner, C., Day, K., Forsyth, A., & Sallis, J. (2009). Measuring the Built Environment for Physical Activity: State of the Science. *American Journal of Preventive Medicine*, *36*(4), 99–123.

Economos, C., Hatfield, D., King, A., Ayala, G., & Pentz, A. (2015). Food and physical activity environments: an energy balance approach for research and practice. *Am J Public Health*, *48*(5), 620–629.

Engler-Stringer, R., Shah, T., Bell, S., & Muhajarine, N. (2014). Geographic access to healthy and unhealthy food sources for children in neighborhoods and from elementary schools in a mid-sized Canadian city. *Spatial and Apatio-temporal Epidemiology*, *11*, 23–32.

Eyler, A., Blanck, H., Gittelsohn, J., Karpyn, A., McKenzie, T., Partington, S., … Winters, M. (2015). Physical Activity and Food Environment Assessments, Implications for Practice. *American Journal of Preventive Medicine*, *48*(5), 639–645.

Farley, T., Rice, J., Bodor, J., Cohen, D., Bluthenthal, R., & Rose, D. (2015). Measuring the food environment: shelf space of fruits, vegetables, and snack foods in stores. *J Urban Health*, *86*(5), 672–682.

Gustafson, A., Christian, J., Lewis, S., Moore, K., & Jilcott, S. (2013). Food venue choice, consumer food environment, but not food venue availability within daily travel patterns are associated with dietary intake among adults, Lexington Kentucky 2011. *Nutrition Journal*.

Herforth, A., & Ahmed, S. (2015, mayo). The food environment, its effects on dietary consumption, and potential for measurement within agriculture-nutrition interventions. Recuperado a partir de http://link.springer.com/article/10.1007/s12571-015-0455-8

Just, D., & Wansink, B. (2009). Smarter Lunchrooms: Using Behavioral Economics to Improve Meal Selection. *CHOICES, The Magazine of Food, Farm and Resources Issues*, *24*(3). Recuperado a partir de http://www.choicesmagazine.org/UserFiles/file/article_87.pdf

Los factores determinantes de la elección de alimentos (EUFIC). (s/f). Recuperado el 28 de junio de 2016, a partir de http://www.eufic.org/article/es/expid/review-food-choice/

Minister of Health. (2013). Measuring the food environment in Canada. Ottawa, Ontario.

Ohri-Vachaspati, P., & Levinton, L. (2010). Measuring Food Environments: A Guide to Available Instruments. *American Journal of Health Promotion*, *24*(6), 410–426.

Rose, D., Hutchinson, P., Bodor, J., Swalm, C., Farley, T., Cohen, D., & Rice, J. (2009). Neighborhood food environments and body mass index: the importance of in-store contents. *American Journal of Preventive Medicine*, *37*(3), 214–219.

Sallis, J. (2009). Measuring Physical Activity Environments: A Brief History. *American Journal of Preventive Medicine*, *36*(4), 86–92.

Sallis, J., Cervero, R., Ascher, W., Henderson, K., Kraft, M., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, *27*, 297–322.

Thorndike, A., Sonnenberg, L., Riis, J., Barraclough, S., & Levy, D. (2012). A 2-Phase Labeling and Choice Architecture Intervention to Improve Healthy Food and Beverage Choices. *Am J Public Health*, *102*(3), 527–533.

Vieiria de Lima, B., Di Lorenzo, C., & Souza, A. (2015, noviembre). Food environment of fruits and vegetables in the territory of the Health Academy Program. *Cadernos De Saúde Pública*, *31*(1), 159 – 169.

What is GIS. (s/f). Recuperado el 28 de junio de 2016, a partir de http://www.esri.com/what-is-gis

Yancey, A., McCartthy, W., Taylor, W., Fielding, J., Merlo, A., Gewa, C., & Weber, M. (2004). The Los Angeles Lift Off: a sociocultural environmental change intervention to integrate physical activity into the workplace., *38*(6), 848–856.

ESTRÉS ACADÉMICO, DEPRESIÓN Y CONSUMO DE ALCOHOL EN UNIVERSITARIOS DE LEÓN

Antonieta Alejandra Cabral Becerra[1] y Luis Felipe García y Barragán[2]

RESUMEN

El presente es un estudio descriptivo que presenta un panorama de la salud mental de universitarios de la ciudad de León, a través del análisis de sus niveles de estrés académico, depresión y consumo de alcohol. En una muestra total de 630 universitarios, se seleccionó a los casos con mayor estrés académico (n=35) y menor estrés académico (n=155) de acuerdo a sus resultados en el Cuestionario de Evaluación del Estrés Académico. La depresión y el consumo de alcohol fueron evaluados a través del BDI-II y el AUDIT. Se encontró mayor prevalencia de depresión y consumo de riesgo de alcohol en los estudiantes con alto estrés académico.

ABSTRACT

This is a descriptive study that presents an outlook of the mental health of college students in the city of Leon, through the analysis of their levels of academic stress, depression and alcohol consumption. Within a total sample of 630 college students, the cases with high academic stress (n=35) and low academic stress (n=155) were selected according to the results from the Questionnaire for the Evaluation of Academic Stress (CEEA). The levels of depression and alcohol consumption were evaluated through BDI-II and AUDIT. A higher prevalence of depression and risky alcohol consumption was found within students with high academic stress.

Palabras Clave: estrés académico, depresión, consumo de alcohol, salud mental, universitarios

INTRODUCCIÓN

La necesidad de realizar un diagnóstico de salud mental en poblaciones universitarias obedece a la consideración de que las universidades además de cumplir su rol como productoras de conocimientos y formadoras de profesionales, deben hacer suya la misión de procurar el bienestar psicológico entre sus estudiantes, como parte de su función social. Para lograr esto, las universidades y otras instituciones a las que les corresponde intervenir en la promoción de la salud mental, deben contar con recursos científicos que les permitan tener un panorama de las problemáticas que vulneran el bienestar de sus alumnos. El estrés académico, la depresión y el consumo riesgoso de alcohol son variables cuyas relaciones deben ser estudiadas para entender este panorama.

MARCO TEORICO

El estrés se considera una respuesta adaptativa del organismo ante las demandas de su medio (Selye, 1956 con cita en Pulido et al, 2011). Desde esa caracterización inicialmente centrada en lo fisiológico se ha llegado a las actuales teorías transaccionales del estrés que integran bajo el concepto de "estrés" tanto a los estímulos que desencadenan las reacciones de estrés, como a las reacciones de estrés y a los procesos mediadores de esta reacción (Pulido et al, 2011). Es así como podemos llegar desde una perspectiva psicosocial al concepto de estrés académico, fenómeno que implica la interacción de distintas variables en un contexto universitario.

[1]Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Psicología; Av. Preparatoria S/N Col. Progreso, C.P: 98000, Zacatecas, Zacatecas, xochipilliana@gmail.com
[2]Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Psicología; Blvd. Puente del Milenio No. 1001, Fracción del Predio San Carlos, C.P: 37670, León, Guanajuato, psicosoc@gmail.com

En el caso del contexto universitario es fácil entender que las exigencias del ambiente académico, en conjunto con las particularidades del periodo vital en el que se cursa la universidad (la transición de la adolescencia a la juventud) pueden precipitar la aparición de estrés en personas vulnerables, a este tipo específico de estrés nos referimos cuando hablamos de estrés académico.

El estrés académico ha sido ligado a la disminución del rendimiento académico, y puede interferir con la dedicación al estudio y la asistencia a clases. También dificulta la atención y la concentración que son procesos psicológicos esenciales para el aprendizaje (Lumley y Provenzano con cita en Labrador, 2012). Es importante no perder de vista las consecuencias fisiológicas del estrés: su relación con enfermedades crónicas, cardíacas y fallas en el sistema inmune, de acuerdo a las investigaciones citadas en Pulido et al (2011).

El estudiante experimenta este tipo de estrés cuando sus recursos de afrontamiento no son suficientes para hacerle frente a las exigencias del entorno académico. Se ha identificado de forma consistente que algunas de las circunstancias más productoras de estrés en el entorno académico son: la sobrecarga de tareas académicas, la falta de tiempo para realizar el trabajo académico y los exámenes y evaluaciones (Arribas, 2013). Frente a estas circunstancias las respuestas de los alumnos varían de acuerdo a sus estilos de comportamiento y a los recursos que obtiene del medio.

El consumo de alcohol puede ocurrir en jóvenes universitarios como una respuesta al estrés, en estos casos, el peligro de volverse una conducta repetitiva o habitual es amplificado por un entorno que refuerza el uso del alcohol como un mecanismo de adaptación o relajación (Arribas, 2013). En el caso de la depresión, el estrés académico puede funcionar como un detonante y perpetuador de la enfermedad (Montoya et al, 2010), en este respecto, Ang y Huan (2006) encontraron que la depresión adolescente funciona parcialmente como una variable mediadora en la relación entre estrés académico e ideación suicida.

MÉTODOS Y MATERIALES

La metodología empleada fue de corte cuantitativo, se aplicó una batería de instrumentos a 630 estudiantes universitarios de la ciudad de León para determinar sus niveles de depresión, riesgo en el consumo del alcohol y estrés académico, para lo cual se utilizó el Inventario de Depresión de Beck (BDI-II) de Aaron T.Beck (1996), el Test de Identificación de los Trastornos Debidos al Consumo de Alcohol (AUDIT) de Saunders, Aasland, Babor, De la Fuente y Grant (1993) y el Cuestionario de Evaluación del Estrés Académico (CEEA) de Joan de Pablo (2002), respectivamente. El tipo de muestreo fue intencional no probabilístico.

De acuerdo a los resultados arrojados por el Cuestionario de Evaluación del Estrés Académico (CEEA) se dividió a la muestra en cuartiles y se formaron dos grupos comparativos: aquellos que reportaron mayor intensidad y frecuencia de indicadores de estrés académico (n=35; con puntuación en el CEEA de 126 a 165) y los que se ubicaron en el extremo contrario, con los niveles más bajos de estrés académico (n=155, puntuación de 18 a 54 de acuerdo al CEEA).
El uso del software estadístico SPSS (versión 21) permitió la captura y el análisis de los datos de la muestra, y en específico, la caracterización de los niveles de depresión y consumo de alcohol en los dos grupos comparativos.

RESULTADOS

De los 630 universitarios que constituyeron la muestra total, 64.71% son hombres y 35.14% mujeres, el promedio de edad fue de 21.37 años, la mayoría (n=483) provenientes de León, 34 de ellos originarios de Silao, 18 provenientes de la ciudad de Guanajuato. Dentro de los estudiantes foráneos de otros estados

del país, encontramos presencia de estudiantes originarios de Aguascalientes, Jalisco, la ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Veracruz y Tamaulipas. La muestra estuvo compuesta en su mayor parte por estudiantes de ingeniería de la UTL (Universidad Tecnológica de León) y el ITL (Instituto Tecnológico de León).

Universitarios con alto estrés académico

Los universitarios con más alto estrés académico informan de una mayor presencia de síntomas depresivos con respecto a los estudiantes que reportan bajo estrés académico (media de 10.45 y 6.77, respectivamente).

Entre los universitarios con mayor estrés académico encontramos que 23 de ellos tienen niveles de depresión mínimos o nulos, seis de ellos se ubican dentro del rango de depresión leve, un estudiante informó de síntomas de depresión moderada, mientras que cuatro personas en este grupo manifiestan síntomas de depresión severa, de acuerdo al BDI-II.

Diez de los universitarios con muy alto estrés académico también presentan un consumo de alcohol que está por encima de las recomendaciones de bajo riesgo, ocho de ellos se ubican en la zona II del AUDIT, a los que el Departamento de Salud Mental y Dependencia de Substancias de la OMS recomienda intervenir a través de consejo simple y material educativo sobre "los beneficios del consumo de bajo riesgo o de la abstinencia" (OMS, 2001). Dentro de este mismo grupo de bajo estrés académico, se considera de acuerdo al AUDIT que dos universitarios presentan un consumo de riesgo y perjudicial (zona IV), el cual se recomienda abordar a través de consejo simple, terapia breve y monitorización continua, de forma combinada.

Estos dos últimos casos son preocupantes ya que involucran estrés académico muy alto, niveles de depresión severa e indicativos de una posible dependencia al alcohol, estos fueron una estudiante de sexo femenino y un masculino, de 20 y 21 años respectivamente.

Universitarios con bajo estrés académico

Dentro de esta sección de la muestra se identificó a dos universitarios con indicadores de depresión severa, tres que padecerían depresión moderada, doce que caen dentro de la categoría de depresión mínima y 138 que refieren pocos síntomas asociados con la depresión y se les puede considerar sin depresión o con depresión mínima, de acuerdo al BDI-II.

En cuanto al consumo de riesgo de alcohol, que se detecta con una puntuación arriba de 8 en el AUDIT, son veinte personas las que manifestaron esta tendencia, el consumo de tres de ellas se ubica en el rango más alto (Zona IV), dos universitarios se ubican en la Zona III y 17 de ellos en la Zona II. Los resultados del autoinforme de los 133 universitarios restantes de esta muestra no son indicativos de alguna tendencia riesgosa en el consumo de alcohol.
Dentro del grupo con bajo estrés académico, se encontró comorbilidad de depresión moderada y consumo de riesgo y perjudicial de alcohol (zona IV) en una estudiante de 19 años.

La Figura 1 y 2 resumen los resultados anteriormente descritos.

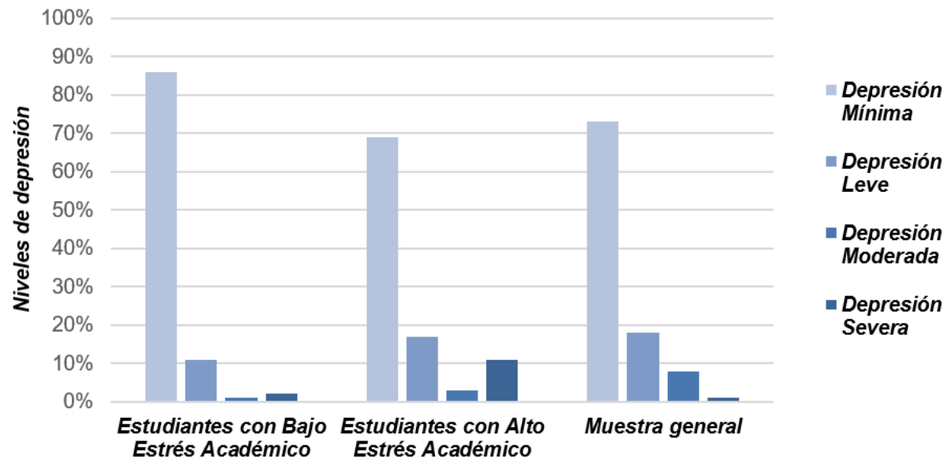


Figura 1. Prevalencia de depresión en estudiantes con Bajo Estrés Académico, con Alto Estrés Académico y en el resto de la muestra

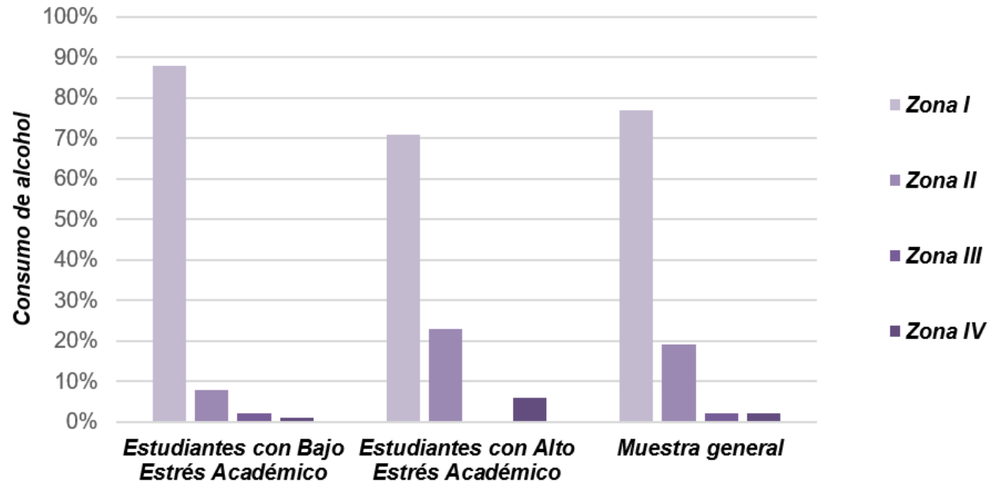


Figura 1. Niveles de consumo de alcohol en estudiantes con Bajo Estrés Académico, con Alto Estrés Académico y en el resto de la muestra

CONCLUSIONES

En los universitarios con alto estrés académico hay mayor prevalencia de depresión severa que en los estudiantes con bajo estrés académico, 14% en el caso de los primeros frente a una prevalencia del 3,10% en los segundos. En el resto de la muestra la prevalencia de depresión severa fue del 1%.

Los universitarios con estrés académico alto tienen mayor riesgo de padecer depresión y ser vulnerables al consumo riesgoso de alcohol. Para evaluar con más profundidad la relación e interacción entre estas variables son aconsejables otros análisis estadísticos y estudios de tipo longitudinal (esta investigación puede convertirse en el punto de partida de uno). La relevancia de estos tipos de análisis sugeridos es enfatizada por los resultados de la presente investigación, al surgir interrogantes sobre los posibles efectos mediadores entre variables, de tal forma que podamos entender más acerca de cómo el estrés académico contribuye a precipitar un estado depresivo, y en qué manera el alcohol es usado como mecanismo para lidiar con el estrés en el ambiente universitario.

De los 155 universitarios detectados con los menores índices de estrés académico, el 70% son hombres, mientras que para el caso de los estudiantes con alto estrés académico el porcentaje se redujo a 64,71%, lo que puede indicar una tendencia de las universitarias a padecer mayores niveles de estrés académico en relación a los hombres (cabe señalar que en la muestra general, el número de participantes hombres supera al de mujeres por casi dos centenas, por lo que en otro tipo de muestra podría esperarse que esta tendencia se muestre de forma más clara).

El foco de atención de este estudio fueron los estudiantes de muy alto y muy bajo estrés académico, sin embargo, como
Pozos-Radillo y Preciado-Serrano (2014) señalan en su estudio sobre el estrés académico como predictor del estrés crónico en estudiantes universitarios: es importante implementar estrategias de intervención enfocadas a reducir el estrés moderado, pues éste puede incrementarse de forma súbita y convertirse en una amenaza para la salud y el desempeño académico de los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA

Libros

BABOR, T., HIGGINS-BIDDLE, J., SAUNDERS, J., MONTEIRO, M. (2001). Cuestionario de Identificación
de los Trastornos debidos al Consumo de Alcohol. Pautas para su utilización en Atención Primaria.
OMS.

LABRADOR, C. (2012). Estrés académico en estudiantes de la facultad de Farmacia y Bioanálisis. Mérida-Venezuela Universidad de Los Andes.

Artículos de revista

ARRIBAS, J. (2013). “Hacia un modelo causal de las dimensiones del estrés académico en estudiantes de enfermería” en *Revista de Educación,* Núm. 360, Enero-Abril, [pp. 533-556].

PULIDO, M., SERRANO, M., VÁLDES, E., CHÁVEZ, M., HIDALGO, P., VERA, F. (2011). “Estrés académico en estudiantes universitarios” en Psicología y Salud, Núm. 1, Vol. 21, Enero-Junio [pp. 31-37].

Artículos en línea

ANG, R., HUAN, V. (2006). “Relationship between Academic Stress and Suicidal Ideation: Testing for Depression as a Mediator Using Multiple Regression” en Child Psychiatry Hum Dev, Núm. 37, pp. 133-143. Consultada en http://link.springer.com/article/10.1007/s10578-006-0023-8 (fecha de consulta 17-06-2016).

MONTOYA, L., GUTIÉRREZ, J., TORO, B., BRIÑON, M., ROSAS, E., SALAZAR, L. (2010). “Depresión en estudiantes universitarios y su asociación con el estrés académico” en CES Medicina, Núm. 1, pp. 7-17. Consultada en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052010000100002 (fecha de consulta 17-07-2016).

POZOS-RADILLO, B., PRECIADO-SERRANO, M., ACOSTA-FERNÁNDEZ, M., AGUILERA-VELASCO, M., DELGADO-GARCÍA, D. (2014). “Academic stress as a predictor of chronic stress in university students” en Psicología Educativa, Núm. 1, pp. 47-52. Consultada en http://pse.elsevier.es/es/academic-stress-as-predictor-chronic/articulo/S1135755X14000074/#.V7bmolvhCM8 (fecha de consulta 09-07-2016).

APLICACIÓN DEL ICAP (ÍNDICE DE CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS) EN POBLACIÓN POTOSINA

Daniela Castillo Segovia[1] y Nadia Azenet Pelallo-Martínez[2]

RESUMEN

En los últimos años la obesidad se ha convertido en una epidemia mundial y a pesar de los esfuerzos que se han realizado para tratar de controlarla, los esfuerzos no han sido suficientes, causando que sea uno de los principales problemas en salud. Un factor determinante que podría explicar el difícil control de esta epidemia es el consumo de alimentos altamente procesados. Diversos estudios sugieren que este tipo de alimentos generan adicción, influyendo directamente en el cerebro activando el sistema de recompensa en el núcleo Accumbens, lo que sugeriría que el comer alimentos con ciertas características inducirían una adicción a la comida.

ABSTRACT

In the last few years, obesity has become a global epidemic problem and even though there have been attempts to try to control it, the efforts have not been sufficient, causing it to be one of the main health problems. One determining factor that could explain why is it so difficult to control this epidemic health problem is the intake of highly processed food. Several studies suggest that this type of foods cause addiction, affecting the brain directly, activating the reward system in the Accumbens nucleus, which will suggest that eating foods with certain characteristics could induce a food addiction.

Palabras Clave: Núcleo Accumbens, ICAP, adicción alimentaria.

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que el sobrepeso y la obesidad es un problema global en donde México encabeza la lista de los países más obesos del mundo. Actualmente México ocupa el primero y segundo lugar en obesidad infantil y adulta respectivamente. Se le atribuye a la dieta occidental una contribución importante al incremento de la prevalencia de obesidad. Esta dieta occidental tiene muy arraigado el consumo de alimentos procesados en la vida diaria.

Los alimentos procesados contienen elevadas cantidades de azucares refinados, grasas y sodio. Estos alimentos son especialmente diseñados para aportar una sensación de gratificación a la hora de consumirlos por medio de la adición de grasa y/o hidratos de carbono refinados. Debido a esto se ha generado evidencia que relaciona el consumo de alimentos procesados con un impacto gratificante en el sistema de recompensa del cerebro, más específicamente en el núcleo Accumbens, que es el encargado de producir placer y en el individuo y que así este desarrolle conductas para la supervivencia.

Actualmente no existe una herramienta que mida el consumo de alimentos procesados y que en base a su resultado se pueda sospechar de una posible adicción a este tipo de alimentos. Por lo que el objetivo de este trabajo se centro en evaluar en población abierta la factibilidad de la herramienta ICAP (Índice de consumo de alimentos procesados) diseñada por Pelallo et al. (en proceso) en diferentes edades. Esta herramienta consiste en categorizar los alimentos procesados y no procesados en base a su contenido en hidratos de carbono refinados, grasa y sodio ya que Schulte et al. sugieren que estos componentes en los alimentos procesados son los causantes de adicción alimentaria.

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermería y Nutrición, Av. Niño Artillero #130, Zona Universitaria, CP 78240.San Luis Potosí, S.L.P. segcasdan@hotmail.com
[2] Universidad del Centro de México, Investigación, Capitán Caldera #75, Col. Tequisquiapan, CP 78250, San Luis Potosí, S.L.P. na_pelallom@yahoo.com.mx

METODOLOGIA

Estudio transversal descriptivo, donde se aplico el ICAP a un total de 120 personas. La mitad de las encuestas realizadas se realizaron en un hospital público mientras que la otra mitad se aplicaron en una zona con mayor estrato socioeconómico. En ambas zonas se dividieron las encuestas a aplicar en grupos de edades: de 12 a 20 años de edad, de 21 a 34 años de edad y de 35 años en adelante fue el último grupo de edad.

Se obtuvieron variables como el sexo, ocupación y normopeso o sobrepeso/obesidad aparente. La herramienta utilizada fue el Índice de Consumo de Alimentos Procesados (ICAP) por Pelallo et al (en proceso). Esta herramienta consta en dividir a los alimentos en 8 grupos de alimentos basándose en la cantidad de su contenido de hidratos de carbono refinados, cantidad de grasas y cantidad de sodio. Las categorías se explican de la siguiente manera: Categoría 8 es alimento alto en carbohidratos refinados, alto en grasa y alto en sodio. Categoría 7 es alimento alto en carbohidratos refinados, alto en grasa y bajo en sodio. Categoría 6 es alimento alto en carbohidratos refinados, bajo en grasa y alto en sodio. Categoría 5 es alimento bajo en carbohidratos refinados, alto en grasa y alto en sodio. Categoría 4 es alimento alto en carbohidratos refinados, bajo en grasa y bajo en sodio. Categoría 3 es alimento bajo en carbohidratos refinados, alto en grasa y bajo en sodio. Categoría 2 es alimento bajo en carbohidratos refinados, bajo en grasa y alto en sodio. Y por último, la categoría 1 consta en alimentos con bajo aporte de hidratos de carbono refinados, bajo en grasa y bajo en sodio. Cabe decir que cada categoría tiene un valor según el número de su categoría (valor del 8 al 1).

Así mismo se tomo en consideración la frecuencia con la que se consumían los alimentos de cada categoría: Un valor de 1 si la frecuencia de consumo era menos de 7 días a la semana y en 1-2 tiempos de comida en ese día. Un valor de 2 si la frecuencia de consumo era todos los días pero solo en 1 tiempo de comida o si el consumo era de 4 días en una semana y en 2 tiempos de comida al día. Un valor de 3 si la frecuencia de consumo era todos los días de 2-3 tiempos de comida al día. Y finalmente, un valor de 4 si la frecuencia de consumo era todos los días de la semana en 4 o más tiempos de comida.

Se multiplica el número de cada categoría por el valor que se le asigna a cada frecuencia obteniendo así un resultado numérico. Finalmente, estos resultados numéricos se multiplican (cada uno) por 2 en caso de que estos alimentos sean procesados; si no son procesados se deja el valor original. Al final se suman los 8 resultados de cada categoría y nos arroja un valor total que indica si existe o no una sospecha de adicción alimentaria.

Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias y medias, segmentando por sexo, edades y categorías de alimentos.

Se realizaron pruebas de normalidad por medio de la prueba Shapiro- Wilk. Para el estudio de diferencias de medias se realizó mediante pruebas *t* de student para muestras independientes. Para la comparación de los resultados totales por diferencia de edades se utilizó ANOVA. Se empleó el programa estadístico Statistica versión 13.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se presentan tres tablas para la comprensión de las variables que se tomaron en cuenta y los resultados de las medias de la puntuación del ICAP por sexo, IMC aparente y grupo de edades.

En la Tabla 1. se muestra de una manera ordenada las características generales de la población que fue encuestada, así como las variables que se tomaron en cuenta. En esta tabla es posible observar la cantidad de personas encuestadas dependiendo de su sexo, normopeso aparente si o no, la ocupación de los encuestados y por último de su nivel adquisitivo; ya fuera bajo o medio.

Es visible en esta primer tabla que hubo un número casi igual de participantes del sexo masculino asi como del femenino así como personas con normopeso aparente si y normopeso aparente no. Donde realmente hubo un desbalance fue respecto al oficio, donde la mayoría de los encuestados era estudiante

o becario, 44 participantes para ser exactos; mientras que los participantes jubilados o desempleados fueron la minoría, 5 participantes en total.

En esta tabla se observa como el total de los participantes se dividió en 2 subgrupos basados en el nivel adquisitivo de los participantes; los 120 participaron se dividieron en 60 participantes con nivel adquisitivo bajo y los otros 60 participantes con nivel adquisitivo medio.

Tabla. 1. Características generales de la población encuestada

Variable	*Población general n=120 N*	*Nivel adquisitivo bajo n=60 N*	*Nivel adquisitivo medio n=60 N*
Sexo			
Hombre	55	27	28
Mujer	65	33	32
Normopeso aparente			
Sí	58	28	30
No	62	32	30
Ocupación			
Estudiante/becario	44	16	28
Hogar	23	21	2
Jubilado/desempleado	5	4	1
Oficios	21	15	6
Profesiones	27	4	23

En la Tabla 2. es posible observar que no hubo diferencia entre ambos sexos respecto al consumo de alimentos procesados. Sin embargo, la variable “normopeso aparente” muestra que aun cuando no hubo significancia, posiblemente exista una tendencia que muestra un mayor consumo de alimentos procesados en pacientes con sobrepeso y obesidad.

Tabla 2. Medias de la puntuación total del ICAP por sexo e IMC aparente

Variable	*ICAP total*			
	n	*Media*	*SD*	*p*
Sexo				
Hombre	55	51.7	19.1	
Mujer	65	48.8	14.9	0.34
Normopeso aparente				
Sí	58	47.2	15.8	
No	62	52.9	17.6	0.06

Por último en la Tabla 3. se muestra que si hubo significancia en cuanto al puntaje total por edad. De acuerdo a poshoc hubo diferencias entre el grupo de edad 1 y 3. Lo que indica que a mayor edad menor es el consumo de alimentos procesados.

Tabla 3. Medias de puntuación total por edad en población general

Variable	*ICAP total*		
	Media	SD	*p*
Edad 12-20 años	54.65	17.1	**<0.001**
Edad de 21-35 años	54.2	13.93	
Edad >35 años *	41.7	16.8	

***LSD, poshoc test p <0.001**

CONCLUSIONES

En base a los resultados que se obtuvieron, el grupo de edad que mostro el menor consumo de alimentos procesados es el tercer grupo de edad, en este caso los mayores de 35 años. Esto plantea la incognita de por qué es asi. Se piensa que podría deberse a un punto de quiebre generacional en donde las personas mayores de 35 años cuando eran niños se les enseño y acostumbró a comer alimentos naturales y no estuvierón expuestos a todos los productos alimenticios altamente procesados que existen hoy en día con todos sus colores, formas y sabores. Los adultos que sobrepasan los 35 años de edad estan acostumbrados a comer comida más tradicional o natural que los niños y adolescentes de hoy en día, ya que estos últimos compran cualquier cosa en la escuela y universidad, mientras que al adulto se le enseño a comer alimentos preparados previamente en casa y transportarlos hasta el lugar fuera de casa donde habra de comer.

Sería interesante realizar un estudio en donde se pudiera determinar con mayor claridad cuáles son los factores que influyen en que sean los niños, adolescentes y el adulto jóven quienes consumen más alimentos procesados; de este modo también se podría entender la causa de que las personas de 35 años en adelante no consuman en misma cantidad los alimentos procesados.

BIBLIOGRAFIA

- Blum K, Tanos P, Gold M.ett. al (2014). Dopamine and glucose, obesity, and reward deficiency síndrome. *Frontiers in phychology*.5:1-11.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015) Obesidad y sobrepeso. Recuperado el 30 de mayo del 2016, de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/ .
- Schulte EM, Avena NM, Gearhardt AN (2015) Which Foods May Be Addictive? The Roles of Processing, Fat Content, and Glycemic Load. *PLoS ONE*.10(2).

EL CONSUMO DE ALCOHOL Y EL PAPEL DE LA AUTOEFICACIA EN TRABAJADORES

María Cepeda González[1] y Antonia Vázquez Raya[2]

RESUMEN

El alcohol es un producto muy popular en la sección trabajadora. Objetivo: identificar el consumo de alcohol y el papel de la autoeficacia en la población. Metodología: Estudio transversal descriptivo, de 81 trabajadores. Se utilizó el cuestionario AUDIT, y la escala de Autoeficacia General. Resultados: El 92.6% de los trabajadores consumía alcohol pero esto no significo problemas de salud. En la autoeficacia se encontró que el 58.0% es deseable. Conclusiones: Los resultados muestran que el consumo de alcohol está presente en los trabajadores de la empresa, pero no patológicamente según el AUDIT. Respecto a la autoeficacia la mayoría fue deseable, esto es un beneficio en el ámbito laboral, traduciéndose en un empleado productivo y por ende beneficio en distintos ámbitos.
Palabras Clave: autoeficacia, consumo de alcohol, trabajadores.

ABSTRACT

Alcohol is a popular product in the working section. Objective: To identify alcohol and the role of self-efficacy in the population. Methodology: A descriptive cross-sectional study of 81 workers. AUDIT questionnaire and General Self-Efficacy Scale was used. Results: 92.6% of workers consumed alcohol but this does not mean health problems. In self-efficacy it was found that 58.0% is desirable. Conclusions: The results show that alcohol is present in the workers of the company, but not pathologically by the AUDIT. Regarding self-efficacy was most desirable, this is a benefit in the workplace, resulting in a productive employee and thus benefit in various fields**.**
Keywords: self-efficacy, alcohol intake, workers.

INTRODUCCIÓN

El alcohol es una droga legal que se está convirtiendo rápidamente más atractiva para un grupo más amplio de personas, según la Global Status Report On Alcohol and Healt (GSRAH, 2014), menciona que el alcohol es una sustancia psicoactiva capaz de generar una dependencia, el consumo dañino de alcohol causa un número importante de enfermedades, y supone una carga social y económica para la sociedad. Las cifras a nivel mundial arrojan que tan solo en el año 2010 el consumo de alcohol puro per cápita en todo el mundo fue de 6,2 litros entre la población de más de 15 años. Esto implica una cifra diaria de 13,5 gramos de alcohol puro al día.

En el año 2012 Hinojosa, Alonso y Castillo, mencionan que el consumo excesivo de alcohol es un problema de salud pública en la sociedad mexicana, debido a las consecuencias sociales, económicas, productivas, familiares y de salud, además este consumo de alcohol está asociado con violencia familiar, riñas en las calles, accidentes y muertes violentas.

Ramírez, Martínez y Asunsolo (2011), realizaron un estudio en donde se dice que el sector laboral no se escapa de esta realidad, y por esta razón las políticas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

[1]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano, carretera a Cedral km 5 + 600, Ejido San José de las Trojes , C.P: 78700, Matehuala, San Luis Potosí, autonoma_maria15@hotmail.com
[2]Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, Avenida Ing. Javier Barros Sierra #201, Ejido de Santa María del Refugio, C.P: 38140, Celaya, Guanajuato, vazquezantonia145@gmail.com

han cambiado en los últimos 10 años, orientándose a prevenir el uso nocivo de alcohol y otras drogas en el lugar de trabajo. En España existe una prevalencia elevada de consumo de alcohol tanto en la población general como en la trabajadora. Una de las principales explicaciones es que las bebidas alcohólicas son sustancias de fácil acceso, aceptadas por la sociedad, y que tienen una gran tradición cultural.

Además las estadísticas nacionales, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en México (ENSANU, 2012), el alcoholismo es la cuarta causa de mortalidad (8.4%). Según los estudios realizados se reporta un incremento significativo del abuso del consumo de alcohol por género, para los hombres, el aumento fue de 56.1% en el año 2000 a 53.1% en 2006, y a 67.8% en 2012, y entre las mujeres de 24.3% en el año 2000 a 18.5% en 2006, y a 41.3% en 2012. Almaraz y Alonso (2016), mencionan que entre los primeros cinco países con mayor índice de tasa de mortalidad por consumo de alcohol en América se encuentra México, con un promedio de 17.8 por cada 100 mil muertes al año y una pérdida para el país de más de 310 mil años de vida saludable de su población. Esta problemática de salud es de suma importancia, no solo por los problemas personales que le conlleva a la persona que sufre de esta enfermedad, si no por el impacto económico, social, y laborales que involucran un episodio de esta magnitud.

Dentro de los factores protectores para el consumo de alcohol se enuncia la autoeficacia qué es definida como la creencia de sí mismo, así como la capacidad de poner en práctica los comportamientos necesarios para producir un efecto deseado, un gran número de estudios han demostrado que la autoeficacia es un predictor del resultado del tratamiento contra sustancias psicoactivas. Además en algunos casos, la autoeficacia se ha encontrado como un arma para predecir la cantidad de alcohol o drogas consumidas por una persona. (Kadden, Litt, 2011).

Por su parte Bandura (1977), conceptualiza la expectativa de autoeficacia como la creencia de que se puede ejecutar con éxito los comportamientos necesarios para producir un resultado deseado.

La relevancia de conocer el impacto del consumo de alcohol en la sociedad actual es muy grande, las cifras que se arrojan por las organizaciones como la Organización Mundial de la Salud o la Organización Panamericana de la Salud son preocupantes, y más aún los costos financieros en materia de salud y laboral que se presentan cada año son mayores, por lo que es importante detectar precozmente el consumo de alcohol en los trabajadores y evaluar su autoeficacia para el no consumo.

Mediante esta investigación se identificara el consumo de alcohol y el papel de la autoeficacia en la población trabajadora.

Como hipótesis de la presente investigación se plantea que el 60% del consumo de alcohol en los trabajadores se debe a una pobre autoeficacia.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: se realizó un estudio de tipo transversal descriptivo, por muestreo tipo censo.
Muestra: como población general participaron 81 trabajadores de la industria de manufactura, quienes dieron respuesta a una cédula de datos sociodemográficos y dos instrumentos, con una autorización previa de la empresa y consentimiento informado de cada uno de ellos. No se hizo diferencia en cuanto al sexo, edad o la antigüedad del trabajador en la empresa.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: para la recolección de datos se recurrió a la prueba AUDIT (Alcohol Use Disorder Identification Test), conformado por 10 ítems que valoran: cantidad y frecuencia, dependencia y problemas causados por el consumo de alcohol. Esta prueba consta de tres a cinco opciones de respuestas, asignando un valor entre cero y cuatro puntos. La sumatoria de los puntos

aportados por cada pregunta da como resultado el índice de la escala AUDIT, con un máximo posible de 39 puntos, se considera consumo seguro de alcohol o "normal" cuando el puntaje es menor de nueve puntos, consumo "riesgoso" una sumatoria entre 9 y 18 puntos y consumo dañino cuando la puntuación es mayor a 18 puntos.

El segundo instrumento utilizado fue la escala de Autoeficacia General versión en español (Baessler, Schwarcer, 1996), que se conforma de 10 reactivos con un puntaje mínimo de 10 puntos y un máximo de 40 puntos. Las respuestas son tipo Likert (Totalmente de acuerdo –Totalmente en desacuerdo) donde la persona responde a cada reactivo de acuerdo a lo que ella percibe de su capacidad en el momento. En esta escala a mayor puntaje mayor autoeficacia general percibida. Se reporta una confiabilidad con un coeficiente alfa arriba de .80 en población mexicana. Técnica de análisis de datos: las respuestas obtenidas mediante las encuestas aplicadas se analizaron mediante el programa SPSS V.17, en donde se obtuvieron frecuencias y porcentajes de los ítems antes mencionados.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación arrojaron lo siguiente.

De acuerdo a las características de la población, de los 81 participantes que representaron el 100% del universo del estudio a analizar, 59 de ellos fueron del sexo femenino (72.8%) y 22 del sexo masculino (27.2%), en cuanto al estado civil se observó el predominio de los trabajadores solteros 56.8% (46 participantes) y solo 23 de los trabajadores mantenían un matrimonio (28.4%). Otra variable que muestra las características de la población fue la escolaridad, en donde solo 12 de los participantes cuentan con un grado de estudios a nivel licenciatura (14.8%), mientras que 5 cuenta con un grado técnico (6.2%). (Tabla 1).

Tabla 1. Caracteristicas de la población.

Variable.	*f*	%
Genero:		
Femenino.	59	72.8
Masculino.	22	27.2
Estado civil:		
Soltero.	46	56.8
Casado.	23	28.4
Divorciado.	1	1.2
Viudo.	1	1.2
Unión libre.	10	12.3
Escolaridad:		
Secundaria.	38	46.9
Preparatoria.	23	28.4
Carrera técnica.	5	6.2
Licenciatura.	12	14.8

Fuente: cedula de datos sociodemográficos.

Tabla 2. Variable de consumo de alcohol.

Variable consumo.	*f*	%
Sin riesgo.	75	92.6
Riesgoso.	6	7.4

Fuente: cuestionario AUDIT, cuestionario de identificación de los trastornos debido al consumo de alco
Pautas para su utilización en atención primaria.

En cuanto a la relación de consumo de alcohol en los trabajadores, el personal con riesgo de un alto consumo y el personal que hasta el momento no cuenta con un riesgo considerable de consumo, se obtuvieron los siguientes resultados: un alto porcentaje de los trabajadores muestran un patrón considerable de consumo de alcohol, 75 de los 81 participantes lo consumen (92.6%) pero este consumo no representa un riesgo para su salud, mientras que solamente 6 de los participantes (7.4%) cuentan con riesgo de consumo del alcohol de manera que pueda afectar su salud en un futuro. (Tabla 2).

Según el estudio realizado en el año 2012 por Hinojosa, Alonso y Castillo el consumo moderado-alto de alcohol predomina en varones con un 16.9% y en mujeres el consumo es menor con un 4.8%. De esta manera podemos observar que comparando los resulatdos obtenidos por el presente estudio y el de Hinojosa y colaboradores, corroboramos los resultados obtenidos, ya que sin importar el sexo de los

trabajadores, el patron de consumo de alcohol se observo en un alto indice, ademas analizando la variable de sexo, la mayoria de los participantes fueron mujeres, de este modo podriamos sospechar que el indice que manejan los autores Hinojosa, Alonso y Castillo (2012) en su estudio es mucho menos elevado que el que se plantea aqui, en tanto al indice de consumo en trabajadoras mujeres.

En relación con los resultados obtenidos en cuanto a las variables de autoeficacia, se encontró que de los 81 participantes del estudio el 58.0% (47 participantes) pueden resolver problemas difíciles si se les presentan, y solo el 4.9% (4 participantes) menciono que no cuentan con las capacidades para poder resolver esos problemas. Además 30 trabajadores (37.0%) respondieron afirmativamente cuando se les cuestiono si se esfuerza por alcanzar sus metas hasta lograrlas, mientras que solo uno (1.2%) de ellos mostro una respuesta negativa. En el reactivo cuatro, se planteó que si contaban con la suficiente confianza para manejar eficazmente acontecimientos inesperados, en este caso el 34.6% (28 trabajadores) respondieron que si contaban con ella, mientras que 17.3% (14 trabajadores), mencionan que no creen contar con ella. En cuanto al cuestionamiento de si contaban con habilidades necesarias para manejar situaciones difíciles el 22.2% (18 participantes) mencionaron que no contaban con ellas. (Tabla 3)

Estos resultados nos muestran la capacidad de autoeficacia con la que cuenta este grupo al que se le realizó el estudio, en este caso estos datos resultan relevantes ya que el psicólogo Michael Frone señala que los problemas de consumo en los trabajadores ocurren por rutina, desinterés en el trabajo y largas jornadas del mismo, y que la autoeficacia es una herramienta necesaria para la resistencia y la confianza percibida para resistir el consumo de alcohol ante las presiones (Hinojosa, Alonso, Castillo, 2012). De este modo conocer el nivel de autoeficacia percibida por cada trabajador nos puede brindar un panorama más amplio de las probabilidades de consumo desmedido o de un inicio al consumo del alcohol.

Es aquí donde la importancia de conocer las posibles causas de la ingesta de alcohol en los trabajadores es relevante, tal y como lo mencionan los autores Ramírez, Martínez y Asunsolo en un estudio realizado en el año 2011 en España, en donde plantean que un consumo perjudicial de bebidas alcohólicas se traduce en alteración de la salud de los trabajadores, del rendimiento laboral, productividad de las empresas, incumplimiento de la seguridad en la práctica laboral y genera costos económicos para el empresario y los sistemas de salud pública.

Tabla 3. Variables de autoeficacia.

ITEM 1: ¿puedo encontrar la manera de obtener lo que quiero aunque alguien se me oponga?	*F*	%
Totalmente de acuerdo.	28	34.6
De acuerdo.	40	49.4
En desacuerdo.	10	12.3
Totalmente en desacuerdo.	2	2.5
ITEM 2: ¿puedo resolver problemas difíciles si me esfuerzo lo suficiente?		
Totalmente de acuerdo.	47	58.0
De acuerdo.	30	37.0
En desacuerdo.	4	4.9
ITEM 3¿me es fácil persistir en lo que me he propuesto hasta llegar a alcanzar mis metas?		
Totalmente de acuerdo.	30	37.0
De acuerdo.	44	54.3
En desacuerdo.	5	6.2
Totalmente en desacuerdo.	1	1.2
ITEM 4: ¿tengo confianza en que podría manejar eficazmente acontecimientos inesperados?		
Totalmente de acuerdo.	28	34.6
De acuerdo.	37	45.7
En desacuerdo.	14	17.3
Totalmente en desacuerdo.	2	2.5
ITEM 5: gracias a mis cualidades y recursos ¿puedo superar situaciones imprevistas?		
Totalmente de acuerdo.	19	23.5
De acuerdo.	47	58.0
En desacuerdo.	13	16.0
Totalmente en desacuerdo.	2	2.5

ITEM 6: cuando me encuentro en dificultades ¿puedo permanecer tranquilo/a porque cuento con las habilidades necesarias para manejar situaciones difíciles?		
Totalmente de acuerdo.	18	22.2
De acuerdo	43	53.1
En desacuerdo.	18	22.2
Totalmente en desacuerdo.	2	2.5
ITEM 7: venga lo que venga ¿por lo general soy capaz de manejarlo?		
Totalmente de acuerdo.	18	22.2
De acuerdo.	44	54.3
En desacuerdo.	16	19.8
Totalmente en desacuerdo.	2	2.5
ITEM 8: ¿puedo resolver la mayoría de los problemas si me esfuerzo lo necesario?		
Totalmente de acuerdo.	38	46.9
De acuerdo.	41	50.6
En desacuerdo.	2	2.5
ITEM 9: si me encuentro en una situación difícil, ¿generalmente se me ocurre que debo hacer?		
Totalmente de acuerdo.	19	23.5
De acuerdo.	51	63.0
En desacuerdo.	11	13.6
ITEM 10: al tener que hacer frente a un problema, generalmente ¿se me ocurren varias alternativas de cómo resolverlo?		
Totalmente de acuerdo.	25	30.9
De acuerdo.	47	58.0
En desacuerdo.	9	11.1

Debemos recordar que la población trabajadora abarca a todos los ámbitos laborales y el ámbito de la salud no queda atrás, según un estudio realizado por Almanza y Alonso en el 2016, menciona la realidad problemática del consumo de alcohol en el personal de salud, en especial del ámbito de enfermería, estos hacen referencia a que la sensibilidad ética y por ende una pobre autoeficacia son predictores del estrés de los profesionales, situación que se ha asociado con el consumo de alcohol, por lo que esta sensibilidad ética puede ser un factor de riesgo para el consumo de alcohol en el personal de enfermería como una forma de afrontamiento a los sentimientos.

Por otra parte Riquelme, Rojas y Jiménez en un estudio realizado en el año 2012 en el País de Chile, mencionan la contra parte de cómo podemos contar con una mejor autoeficacia, y recalcan que es de gran importancia el apoyo que recibe el trabajador por parte de su familia, ya que tanto hombres como mujeres deben lidiar con complicaciones en el trabajo, con altos niveles de estrés, jornadas laborales extensas y en ocasiones con ambientes laborales poco favorables. Es en estas situaciones en que el individuo busca apoyo, refugio y comprensión, principalmente en el seno de su familia, y es ahí donde su autoeficacia se fortalece esperando a su vez que frente a la presencia de éstas situaciones los miembros de su familia logren implementar estrategias de apoyo efectivas.

CONCLUSIONES

La vida de la población trabajadora cada día enfrenta problemáticas diversas y esto provoca en ocasiones que la autoeficacia de cada uno de ellos se vea afectada, recordemos como concepto de autoeficacia que esta se refiere a la creencia de sí mismo, así como la capacidad de poner en práctica los comportamientos necesarios para producir un efecto deseado. A lo largo de esta investigación se planteó la variable de consumo de alcohol como objeto de estudio, y en su comparación se analizó su relevancia con el papel de la autoeficacia en cada uno de los trabajadores participantes del mismo. En donde los hallazgos fueron que la mayoría de ellos afrontan los problemas de una manera adecuada, y esto es favorable para sus relaciones laborales y personales en su día a día. Aunque la gran mayoría de los encuestados (92.6%) tenían un consumo de alcohol activo, esto según criterios del AUDIT, era en poca cantidad para considerarla patológica o que conlleve algún problema de salud grave. Y por la parte de la autoeficacia se recurrió a utilizar la escala de Autoeficacia General versión en español, en donde arrojo que los trabajadores contaban con un nivel de autoeficacia aceptable. La industria es uno de las principales

fuentes de sustento económico del país, realizar este tipo de investigación proporciona el conocimiento del nivel de autoeficacia con el que cuenta el gremio trabajador, recordemos que un empleado sano tanto física como mentalmente proporciona un mayor rendimiento y esto se traduce a mayores ganancias económicas, tanto para la empresa, el empleador, el país y su familia. Al igual para el ámbito de la salud conocer el nivel de autoeficacia con el que cuenta esta parte de la población es fundamental ya que la mayor parte de la población mexicana es de clase trabajadora, y tener en cuenta el estado de salud de esta brinda una percepción de cómo se encuentra en general la población, y así acatar a sus necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

ALMARAZ-CASTRUITA, D., Y ALONSO-CASTILLO, B. (2016) “Sensibilidad ética y su relación con el consumo de alcohol en el personal de enfermería” *en enfermedades, instituto mexicano del seguro social*, Núm. 2, vol. XXIV, Marzo 9, [pp. 123-128].

BABOR, T.F., HIGGINS, J.C., SAUNDERS, J.B. Y MONTEIRO, M.G. (2001). “*Manual AUDIT: cuestionario de identificación de los trastornos debido al consumo de alcohol. Pautas para su utilización en atención primaria. Ginebra: organización Mundial de la Salud, Departamento de Salud Mental y Dependencia de Sustancias”*.

BAESSLER, J. Y SCHWARCER, R. (1996). “Evaluación de la autoeficacia: Adaptación española de la escala de Autoeficacia General” *en Ansiedad y Estrés,* vol. II, [pp.1-8].

GUERRERO, C.M., MUÑOS, J.A., SAENZ DE MIERA, B., Y REYNALES, L.M. (2012). “*Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, resultados nacionales, consumo de alcohol en México 2000-2012: estrategias para reducir su uso nocivo. Salud pública en México”, vol.* I, [pp. 19-180].

HINOJOSA-GARCÍA L., ALONSO-CASTILLO, M.M., Y CASTILLO-MURAIRA, Y. (2012). “Autoeficacia percibida y consumo de alcohol en trabajadores de la salud”, *en enfermedades, instituto mexicano del seguro social*, Núm. 1, vol. XX, Diciembre 1, [pp. 19-25].

JIMÉNEZ, K., CARBALLO, J.L., CANO, MA. A. Y MARÍN-VILLA, M. (2014). “Relación entre el riesgo de suicidio, estrategias de afrontamiento y autoeficacia en dependientes del alcohol” *en Health and Addictions,* Num.2, vol. XIV, [pp.121-129].

KADDEN, R.M., Y LITT, M.D., (2012). “The Role of Self-Efficacy in the Treatment of Sustance use Disorders”, *en Addict Behav*, Núm. 36, vol. XII, Diciembre 1, [pp. 1120-1126].

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2014). Global Status Report On Alcohol and Healt, consultado: el 22 de junio del 2016, en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112736/1/9789240692763_eng.pdf

RAMÍREZ, D.C., MARTÍNEZ, K.A., Y ASUNSOLO, A. (2011) “Abuso de alcohol en el medio laboral, factores de riesgo para el consumo e instrumentos de valoración aplicables en la vigilancia de la salud” *en Medicina y seguridad del trabajo*, Núm. 224, vol. LVII, Julio-Septiembre, [pp. 190-209].

RIQUELME, E., ROJAS, A., Y JIMÉNEZ A. (2012). “Equilibrio trabajo-familia, apoyo familiar, autoeficacia parental y funcionamiento familiar percibidos por funcionarios públicos de Chile” *en revista: científica argentina de CONICET, trabajo y sociedad,* Núm. 18 vol. XV [pp. 203-215].

ASPECTOS SOCIALES E INDIVIDUALES DE GÉNERO DIFERENCIADOS EN TORNO AL EMPODERAMIENTO DE LA MUJER

Aurora Melissa Cisneros Moreno[1] y Hilda Romero Zepeda[2]

RESUMEN

El presente trabajo pretende realizar un análisis con perspectiva de género del empoderamiento de la mujer adulta y de los obstáculos sociales e individuales que conlleva tal poder de acción. Debido que la perspectiva de género y el empoderamiento se han hecho una estrategia de desarrollo en diferentes ámbitos, el propósito de esta investigación es dar una visión más amplia en cuanto a qué se refiere el empoderamiento, los constructos y el proceso por el que pasan las mujeres para darse cuenta de la importancia de su papel como partícipes en una sociedad en constante cambio y evolución. Para analizar dichos aspectos, se utilizó un instrumento cuali-cuantitativo comprendido por una entrevista y un cuestionario tipo Likert.

ABSTRACT

This paper aims to make an analysis on gender perspective of adult women empowerment and the social and individual obstacles which carries such power of action. Because the gender perspective and empowerment have become a development strategy in different areas, the purpose of this research is to give a broader view of what empowerment is concerned, the constructs and the process by passing the women to realize the importance of their role as participants in a society in constant change and evolution. To analyze these aspects a qualitative and quantitative instrument comprised of an interview and a Likert questionnaire was used.

Palabras clave: Empoderamiento, mujer, obstáculos, perspectiva de género.

INTRODUCCIÓN

El empoderamiento se refiere "al proceso por el cual aquellos a quienes se les ha negado la posibilidad de tomar decisiones de vida estratégicas adquieren tal capacidad" (Kabeer, Resources, Agency, Achievements: Reflections on the Measurement of Women's Empowerment, 2002). El proceso de empoderamiento de la mujer, en una sociedad en la que aún hay mucho que trabajar por la equidad efectiva, es un tema que compete a hombres y a mujeres por igual. Como lo mencionan la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Banco Mundial, la participación total y equitativa de las mujeres es vital para asegurar un futuro sostenible; empoderar a las mujeres es una herramienta indispensable para promover el desarrollo como sociedad y reducir la pobreza (UNESCO, 2016; Malhotra, Boender, & Schuler, 2002).

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la perspectiva de género supone tomar en cuenta las diferencias entre los sexos en la generación del desarrollo y en su análisis tanto en cada sociedad, como en cada circunstancia; identificando las causas y los mecanismos institucionales y culturales que estructuran la desigualdad entre mujeres y hombres (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2004). El sistema de género establecido socialmente legitima y reproduce

[1] Universidad Autónoma de Coahuila, Escuela de Psicología Unidad Norte. Carretera 57 Km. Zona Universitaria C.P. 25710. , Monclova, Coahuila. aurora_am@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Profesora-Investigadora de la Facultad de Ingeniería. Cerro de Las Campanas, Las campanas, C.P. 76010. Santiago de Querétaro, Querétaro. phd.hromero@gmail.com

las prácticas, representaciones, normas y valores que la sociedad construye a partir de la diferencia sexual. (Beatres, 1996)

El concepto de género no se aplica a la mujer en sí misma, sino a las relaciones de desigualdad entre mujeres y hombres en torno a la distribución de los recursos, responsabilidades y el poder abiertamente asociados con la división social de roles según sexo y las correspondientes expectativas culturales de "hombría", tolerados y estimulados entre los varones (Gómez, 2002). Lo que lleva a que todo hombre y mujer deben cumplir con roles ya determinados por el grupo al que pertenece. Según Kurnitzky (2003) cada identidad específica excluye todo lo que no es idéntico, una forma de exclusión social, que refiere a un antiguo mecanismo para determinar quién pertenece a una comunidad y quién no. Actualmente se invoca la pertenencia al grupo por medio de la identidad colectiva, aquellos que son aceptados en determinado grupo deben convertirse completamente, no se reconoce ningún tipo de universalismo, trátese de una sociedad civil o de los derechos humanos; situación que lleva a que el primer derecho de todo ser humano, o sea, el de ser un individuo no idéntico, es rechazado desde este principio de identidad colectiva.

MARCO TEÓRICO

Perspectiva de género. El género, como categoría social, es una de las contribuciones teóricas más significativas del feminismo contemporáneo (Gamba, 2008) . Se entiende por género la construcción social que se basa en el conjunto de ideas, creencias y representaciones que generan las culturas a partir de las diferencias sexuales, las cuales determinan los papeles de lo masculino y lo femenino (Chávez, 2004). Según Gamba las elaboraciones históricas de los géneros son sistemas de poder, con un discurso hegemónico y pueden dar cuenta de la existencia de los conflictos sociales. Y la problematización de las relaciones de género logró romper con la idea del carácter natural de las mismas. Lo femenino o lo masculino no se refiere al sexo de los individuos, sino a las conductas consideradas femeninas o masculinas.

La perspectiva de género surge como una categoría de análisis para el estudio de las construcciones culturales y sociales propias para los hombres y las mujeres (Chávez, 2004), en el uso y utilización del poder, los recursos y los beneficios, así como para identificar, cuestionar y erradicar la discriminación, desigualdad y exclusión de las mujeres. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2004)

Empoderamiento. Según la Asociación para el progreso de las comunicaciones (2014), el empoderamiento es el proceso que fortalece las capacidades, confianza, poder y análisis de los grupos socialmente excluidos y sus organizaciones para que puedan transformar las relaciones injustas y autoritarias de poder, elegir por cuenta propia y controlar sus vidas o situaciones. Kabeer (2001) va un paso más allá y describe este proceso en términos de "pensar fuera del sistema" y desafiar el status quo". El empoderamiento femenino, nos referimos "tanto al proceso, como al resultado del proceso a través del cual las mujeres ganan un mayor control sobre los recursos intelectuales y materiales, y desafían la ideología del patriarcado y la discriminación por género" (Batliwala, 1994)

Los programas de empoderamiento se orientan frecuentemente a permitir el acceso de las mujeres a los recursos y a la toma de decisiones, tanto individuales como colectivas y conseguir que ellas se perciban a sí mismas capaces y legítimas para ocupar un espacio en la toma de decisiones. El empoderamiento se incentiva cuando se fomentan la autoconfianza, seguridad en sí misma y asertividad; el poder para tener autoridad para tomar decisiones, realizar cambios y resolver problemas, y la capacidad de organizarse con otras personas para alcanzar una meta común. (eumed, s.f.)

METODOLOGÍA

Corbetta (2007) afirma que cuando queremos conocer un determinado fenómeno social, disponemos de tres formas de recoger la información: analizar, observar y preguntar. Se han utilizado estos tres recursos en el desarrollo de esta investigación mediante un estudio cuali-cuantitativo que comprende de una

entrevista semi-estructurada, la cual ayuda a plasmar los constructos que tienen estas mujeres acerca del empoderamiento y de los roles de género, los obstáculos derivados de tal empoderamiento, su percepción del lugar que ocupa la mujer en sociedad y su importancia; y un cuestionario tipo Likert que aporta información acerca de la salud psicológica y las relaciones sociales de los sujetos entrevistados.

Este instrumento fue aplicado de manera anónima y voluntaria a ocho mujeres en el rango de 23 a 58 años de edad que residen en la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro; cuatro de ellas pertenecientes al cuerpo educativo de la Universidad Autónoma de Querétaro y las otras cuatro fuera de esta institución.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de la investigación, el total fue de ocho mujeres entrevistadas y dos hombres, estos dos últimos como objeto de análisis de diferencias perceptuales. La primera parte comprendía de una entrevista semi-estrucutrada y la segunda de un cuestionario con escala Likert.

Dentro de las respuestas sobresalientes en la entrevista encontramos que la mayoría de las mujeres entrevistadas reconocen la palabra empoderamiento y refieren empoderamiento de la mujer como "*recuperar* el poder o el espacio, una situación más equilibrada del mundo, no necesariamente frente a los hombres sino también situaciones sociales", incluye mayor acción y liderazgo por parte de la mujer, y el "poder de decidir" o realizar algo. En el caso de ambos hombres dicen no haber escuchado con anterioridad algo acerca del *empoderamiento de la mujer*, al preguntarles que entendían por ello lo definieron como: adquirir el poder, "tener el control" o "como si fuera quien ejerce la última palabra".

En cuanto a la participación de la mujer en la política las sujetos opinan que "actualmente se hacen más presentes" debido que anteriormente se desacreditaban en el plano social, sin embargo aún "tenemos muchos tabúes o algunos problemas sociales y políticamente las mujeres no confían en las mujeres para ser dirigentes" debido que algunas ocupan puestos que parecen más "estrategias masculinas" para "llenar un requisito" para demostrar la actividad de la mujer en la vida política del país derivada de la tensión por la equidad de género. "Aún falta mucho para tener un sitio de poder políticamente hablando". En contraste ambos hombres mencionaron que "la mujer tiene poca participación en cuestión de política en el país" y uno de ellos dice "a veces nos sorprende por el liderazgo o la forma de pensar sobre la política, entonces es dejar escuchar sobre cómo piensa y de ahí tomar una decisión".

Todas las mujeres que fueron entrevistadas pertenecen a la población económicamente activa y refieren dos como sus principales motivaciones para trabajar: en el caso de las sujetos solteras o casadas su móvil es una mejor solvencia económica y en el caso de las mujeres divorciadas o madres solteras es "sacarlos –a sus hijos- adelante".

Se hizo la pregunta a los entrevistados, si las mujeres deben aportar económicamente a su hogar, con que finalidad y el porcentaje aproximado, a lo que tanto hombres como mujeres respondieron que sí; uno de los hombres menciona que estaría de acuerdo siempre y cuando no fuese suficiente lo que el aporte al hogar. Dentro de las respuestas más sobresalientes se encuentra que "antes el hombre era el proveedor del hogar pero actualmente muchas mujeres son base de la familia, los dos aportan para tener mayor solvencia y facilidades pero si la mujer es quien gana más, hay problemas de pareja", varios sujetos opinan que los "los tiempos han cambiado" y ahora hombre y mujer puede aportar tanto económicamente como en cuestión de obligaciones y deberes pero no en los mismos porcentajes. Mientras que algunos entrevistados coincidieron en que más que una obligación "depende de la relación y acuerdos de pareja" otros se inclinan por la *proporcionalidad*, es decir, que el hombre puede contribuir con un mayor aporte monetario que la mujer, pero esta con mayor tiempo y actividad en el hogar (hijos y/o actividades domésticas).

Todas las mujeres entrevistadas consideran que sus estudios (todas con título académico y algunas con posgrados) le han permitido tomar decisiones en diferentes ámbitos en su vida y que ha sido un medio de "superación y para mejorar las expectativas personales", lo cual se relaciona con la información

proporcionada por el Programa Universitario de Estudios de Género (2014) que dice que la tasa de participación económica de las mujeres es más elevada entre las mujeres de los estratos más elevados, esto podría deberse a que pueden tener más educación, expectativas de vida diferentes, más facilidades para encontrar empleo, mayor información sobre planificación familiar, etc. Algunas otras también como un "ejemplo para sus hijos en lo personal y profesionalmente", además que lo perciben como una fuente de "conocimientos y fortalecimiento".

La mayoría de las mujeres entrevistadas dicen que hay mayor aceptación en algunos roles o trabajos que antes "eran de hombres" y que ahora desempeñan mujeres, que "la sociedad se va acostumbrando a ver a la mujer en papeles en los que antes no se hacía presente" e incluso "cambió, si la mujer es profesionista, ahora el hombre cumple con ese rol –estar en la casa, cuidar hijos, y hay aceptación que la mujer se meta por *igualdad de género*". Entre las respuestas que dieron las entrevistadas encontramos dos que difirieron del resto de manera notable exponiendo: "yo soy mujer porque así es mi género, si me preguntasen si quisiera cambiar de género diría que no, me encanta el rol que desempeñamos aunque a veces la tenemos más complicada… soy yo en todos los aspectos, siempre soy la misma" hablando de una aceptación propia, "yo creo que la aceptación no debería depender de una postura externa, sino que la aceptación es lo que yo me acepto, yo me acepto como soy y no podría plantearme si es importante –la aceptación por parte de la sociedad- por ser mujer o por no serlo, por estar en mi casa o trabajando vaya a tener mayor aceptación, creo que eso no debería de venir de afuera". En contraste uno de los sujetos masculinos entrevistados mencionó que "la mujer es inferior al hombre en ciertos sentidos, no puede estar a la cabeza" debido al "machismo"

Mientras las sujetos hablaban sobre la aceptación por parte de la sociedad en cuanto a los roles o actividades que cumple la mujer, se encontraron con diversos obstáculos significativos como "jefes machistas" o incluso mujeres poniendo trabas a otras, "impidiendo crecer a la mujer"; la diferencia de salarios según su género, la "maternidad como un limitante", tal como menciona Marcela Lagarde (1995) cuando cada mujer se cosifica como objeto materno o sexual, se autodiscrimina, devalúa y culpabiliza por no cumplir adecuadamente con sus deberes de género, "habrá un juicio por parte de la sociedad porque no cumpliste con el rol y hace sentir culpable, por no quedarse con los hijos, es una falla" menciona una de las entrevistadas.

Se preguntó a las mujeres si sentían reconocidas en el ámbito laboral/escolar, familiar y en sus relaciones, dentro de las respuestas más sobresalientes: "hay que construir ese reconocimiento", "soy reconocida por lo que soy" y "Actualmente me siento muy reconocida en el ámbito familiar, en el laboral también y en mis relaciones con mis amigos también, sin embargo la situación de tener un doctorado, tiempo completo y mantener mi casa, opaco la relación que tenía de pareja, en este momento siento que hablando de género, los hombres se sienten muy invadidos en cuanto a quién es el soporte de familia y todavía no alcanzan a integrarse a un 50% de colaboración a lo mejor en cambiar pañales o dar biberones, porque socialmente se consideran actividades separadas por el género" por lo cual no se sentía reconocida en este ámbito, se le preguntó si veía esto como un obstáculo derivado del empoderamiento, lo cual contestó que "no, es una transición, una mutación socialmente hay un cambio y siento que no todos estamos adecuados al cambio" como expone León (2001) en su artículo *El empoderamiento de las mujeres: Encuentro del primer y tercer mundos en los estudios de género*, el empoderamiento puede ser una simple y mera ilusión, si no está conectado con el contexto y se relaciona con acciones colectivas dentro de un proceso político. Si bien es cierto que resulta importante reconocer las percepciones individuales, no se puede reducir el empoderamiento de manera que ignore lo histórico y lo político. Al tener en cuenta el proceso histórico que crea la carencia de poder, se hace evidente la necesidad de alterar las estructuras sociales vigentes; es decir, de reconocer el imperativo del cambio. Al finalizar las entrevistas una de las sujetos compartió sus ideas en cuestión a la educación de sus hijos comparándose con ella misma de niña en su entorno familiar. Mencionó que su padre era dominante y su madre sumisa, aun cuando ese fue el patrón de interacción familiar, ella no lo veía correcto "Las personas evolucionan, no solo aprenden lo que ven".

Se aplicó el cuestionario tipo Likert posteriormente a la entrevista, con el objetivo de conocer la relación entre el empoderamiento de estas mujeres, su salud psicológica y la manera en la que se relacionan o interactúan con su contexto. Los resultados mostraron constantes en todas las entrevistadas en cuanto a una positiva autopercepción, autoestima, autoimagen y funcionalidad en el ámbito social.

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación aporta una perspectiva más amplia de lo que significa el empoderamiento y más que conceptos se enfoca en los constructos que tiene la mujer acerca de este término, qué significa para ellas y la manera que luchan por recobrar el poder de acción y decisión que les fue arrebatado, enfrentándose con distintos obstáculos en una sociedad en la que aún queda mucho que trabajar en cuestión de equidad de género y tal y como lo mencionan las mujeres entrevistadas, esto no trata solamente de los hombres sino también de las mujeres porque "cuando interiorizan su condición de subordinación y se ven a sí mismas como personas de menor valor, el sentido que tienen sobre sus derechos también se ve disminuido. Pueden acceder a la violencia en contra de ellas, y 'tomar decisiones' que refuercen su condición de subordinación" (Malhotra, Boender, & Schuler, 2002) . La aceptación, el reconocimiento y el poder de la mujer no dependen de factores o perspectivas externas sino internas, una mujer que se empodera, se reconstruye y ello repercute en su contexto.

La evolución es algo inevitable, el ser humano está expuesto al cambio constante; actualmente las nuevas generaciones muestran su necesidad de esa alteración en la estructura social a favor de hombres y mujeres por igual. Promover el control relativo de las mujeres sobre distintos ámbitos como la política y los recursos económicos no solo favorecería la igualdad de género sino que implicaría también el bienestar y riqueza de las naciones, asegurándonos un futuro sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

APC. (2014). *Asociación para el progreso de las comunicaciones*. Recuperado el 3 de Julio de 2016, de Empoderamiento: https://www.apc.org/es/glossary/term/1055#

Batliwala, S. (1994). The meaning of women's empowerment: New concepts from action. *Population policies reconsidered, coordinado por Gita Send, Adrienne Germain y Lincoln Chess. Cambridge: Harvard University Press*.

Beatres, G. (1996). La perspectiva de género como modelo de análisis de la violencia familiar y el consumo de alcohol y otras drogas. En *1° Reunión del grupo de consulta sobre el impacto del abuso de drogas en la mujer y en la familia* . Montevideo, Uruguay: Secretaría ejecutiva de la Comisión Interamericana oara el Control y Abuso de Drogas (CICAD).

Chávez, J. (2004). *Perspectiva de género.* México, D.F.: Plaza y Valdés.

Corbetta, P. (2007). *Metodología y Técnicas de Investigación Social.* Madrid: McGraw-Hill/ Interamericana de España.

eumed. (s.f.). *eumed.net*. Recuperado el 3 de Julio de 2016, de Empoderamiento: http://www.eumed.net/cursecon/dic/oc/empoderamiento.htm

Gamba, S. (Abril de 2008). *Mujeres en Red El periódico Feminista*. Recuperado el 3 de Julio de 2016, de ¿Qué es la perspectiva de género y los estudios de género?: http://www.mujeresenred.net/spip.php?article1395

Gómez, E. (2002). *Equidad, género y salud: retos para la acción. Washington, DC.* Obtenido de Rev Panam Salud Pública v.11 n.5 : http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049892002000500024&Ing=es&nrmiso

Kabeer, N. (2001). "Reflections on the Measurement of Women's Empowerment". En *Discussing Women´s Empowerment-Theory and Practice.Sida Studies No.3.* Estocolmo: Novum Grafiska AB.

Kabeer, N. (2002). Resources, Agency, Achievements: Reflections on the Measurement of Women's Empowerment. En *Development and change* (págs. 435-464). Brighton.

Kurnitzky, H. (2003). La búsqueda de la identidad: el sueño y la pesadilla. *Fractal n°31*, 141-154.

Lagarde, M. (1995). Identidad de género y derechos humanos. La construcción de las humanas.

León, M. (2001). El empoderamiento de las mujeres: Encuentro del primer y tercer mundos en los estudios de género. *Dialnet*, 94.

Malhotra, A., Boender, C., & Schuler, S. (2002). Measuring women's empowerment as a variable in international development. En *Measuring empowerment.* Washington, DC: The World Bank.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2004). Recuperado el 27 de junio de 2016, de Programa de Cultura Institucional y su Plan de Acción : http://www.sct.gob.mx/igualdad/que-es-la-perspectiva-de-genero/

UNESCO. (2016). Obtenido de http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/gender-equality/

UNAM Programa Universitario de Estudios de Género. (Octubre de 2014). Recuperado el 28 de Junio de 2016, de Participación económica de las mujeres: http://www.pueg.unam.mx/images/numerosygenero/octubre_2014.pdf

ROL DE GÉNERO Y CONDUCTA SEXUAL DE RIESGO EN ADOLESCENTES DE ZONA URBANO MARGINADA

Gloria Alejandra Contreras Soto[1] y José Manuel Herrera Paredes[2]

RESUMEN

Describir el rol de género y las conductas sexuales de riesgo de los adolescentes de una zona urbano marginada. Material y Métodos: Estudio transversal, descriptivo realizado en una zona urbano marginada de Apaseo el Alto-Guanajuato, se aplicó el inventario de masculinidad y femineidad (α=0.92) a 38 adolescentes de 12 a 17 años, previo consentimiento informado. Resultados y discusión: En las frecuencias que se presentan para cada rol se observa que la escala machista y sumiso (a) destacan sobre las demás, presentándose en 5 y 3 sujetos respectivamente de los 38 que fueron la población de estudio; cifra relevante debido a que 23 de los sujetos resultan ser mujeres y 5 de estas refieren tener un rol masculino.

ABSTRACT

Describe the role of gender and sexual risk behaviors of adolescents in a marginalized urban area. Material and Methods. Transversal, descriptive study of a marginalized urban area Apaseo el Alto-Guanajuato, inventory was applied of masculinity and femininity (α = 0.92) to 38 adolescents aged 12 to 17 years prior informed consent. Results and discussion: The frequencies reported for each role is observed that the male and submissive scale (a) stand out over others, appearing in 5 and 3 respectively of the 38 subjects who were the study population; relevant figure because 23 subjects happen to be women and 5 of these report having a male role.

Palabras Clave: 1;Masculinidad, 2;Femineidad, 3;Machismo, 4;Sumiso, 5;Conducta sexual

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los jóvenes inicia su vida sexual en la adolescencia y comparados a otros grupos de edad, los adolescentes tienen tasas desproporcionadamente altas de morbilidades derivadas de la conducta, incluyendo infecciones de transmisión sexual y embarazos no deseados. Los adolescentes que no adscriben a las normas socioculturales de expresión sexual y de género, tienen riesgos adicionales para su salud física, emocional y social [1]. A nivel mundial las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) son un importante problema de salud pública; en 2015 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que anualmente 357 millones de personas contrajeron alguna ITS, entre las que se destacan 131 millones de personas infectadas por Clamidiasis, 78 millones por Gonorrea, 5,6 millones por Sífilis, 143 millones de personas con Tricomoniasis; mientras que la infección genital por Herpes supera los 500 millones. Aunado a esto el virus del papiloma humano se manifiesta en más de 290 millones de casos de mujeres infectadas [2].

Se sabe que las características propias del desarrollo de este grupo poblacional, condicionan en gran medida la salud; el exclusivismo y la intolerancia a las diferencias –que son sellos distintivos del escenario social del adolescente- son defensas contra la confusión de la identidad. Los adolescentes también manifiestan esta confusión que se traduce en regresiones de puerilidad con las que evitan resolver conflictos, o cuando impulsivamente adoptan cursos de acción que no piensan debidamente [3]

1 Universidad Autónoma de Coahuila , Escuela de Psicología Unidad Norte, , Carretera 57 km. 4.5, C.P: 25710, Monclova, Coahuila, ale.93.12@outlook.com
2Universidad Autónoma de Guanajuato, Profesor del Departamento de Enfermería y Obstetricia. División de Ciencias de la Salud e Ingenierias; Blvd. Javier Barros Sierra #201, esquina con Baja California Col. Sta. María del Refugio, C.P. 38110, Celaya, Guanajuato, manuelherrera.seade@gmail.com

La adolescencia es el periodo de transición entre la niñez y la vida adulta durante el cual acontece la maduración sexual, empieza el pensamiento de operaciones formales, y ocurre la preparación para ingresar al mundo de los adultos [4]. Un factor importante que influye en el desarrollo del adolescente es la zona demográfica en la que habite, debido a que las características de ésta intervienen en la adopción de determinados aspectos del proceso, en este proyecto de investigación nos centramos en la zona urbano marginada.

El objetivo general de la investigación es relacionar el rol de género y las conductas sexuales de riesgo en población adolescente de la zona urbano marginal de Apaseo el Alto, en Celaya Guanajuato. Además de contar con objetivos específicos como: describir las características sociodemográficas de los adolescentes de la zona urbano marginada; identificar y describir el rol de género de los adolescentes de la zona urbano marginada; determinar y describir las conductas sexuales de riesgo en la población adolescente de la zona mencionada.

MARCO TEORICO

Los grupos marginados son aquellos formados por individuos de muy bajo nivel educacional –generalmente no más allá de la educación primaria- y que desempeñan ocupaciones manuales y pobremente remuneradas, en general de obrero semi- califcado, obrero no calificado o servicios menores, existiendo también una alta tasa de desempleo. La característica más observable de los grupos marginados es su homogeneidad ecológica que hace que sus viviendas se agrupen de manera compacta formando claras unidades habitacionales. De estas unidades existen dos tipos principales: 1) las áreas centrales urbanas en proceso de deterioro donde personas o familias enteras viven en piezas arrendadas; 2) las poblaciones periféricas surgidas de construcciones espontáneas e ilegales, o de tomas de terrenos efectuadas por grupos y comités organizados, o por iniciativa gubernamental orientada hacia la construcción de viviendas mínimas [5].

Comenzando por definir el concepto de género, se puede decir que no se trata de un hecho natural o biológico, sino de una construcción cultural, su concreción dependerá de la época y el lugar en que es analizado. Una de las características fundamentales del género que cabe resaltar es que los géneros están jerarquizados. El masculino es el dominante y el femenino es el subordinado, esta escala jerárquica se halla presente en todas las culturas y constituye lo que se ha dado en llamar el androcentrismo o tendencia a considerar al varón y a lo masculino como eje y norma a partir de la cual se juzga y clasifica lo demás [6]

Por su parte, los roles de género son una construcción conformada por todas aquellas expectativas y creencias populares sobre los rasgos, las características y los atributos que distinguen a los hombres de las mujeres y viceversa, producto de los estándares o estereotipos socialmente establecidos, adaptados y aceptados para cada entidad genérica [7]. Éste concepto es definido por la Organización Mundial de la Salud en 2015 como los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres [8].

Definiendo la conducta sexual, se puede decir que ésta, es la manera de expresar los sentimientos sexuales. Incluye besos, caricias, masturbación, actos sexuales no penetrativos, sexo oral, vaginal y anal, sexo por teléfono, sexting (envío o recepción de mensajes de texto o imágenes con contenido sexual explícito), sexo por chat (con o sin cámara) y sexo virtual [1].

Así mismo, la conducta sexual de riesgo se define, como la exposición del individuo a una situación que puede ocasionar daños a su salud o a la salud de otra persona, especialmente a través de la posibilidad de contaminación por enfermedades de transmisión sexual, o generar una situación de embarazo no deseado. Según esta definición se pueden establecer como prácticas sexuales de riesgo el sexo oral, el coito vaginal y el anal, la promiscuidad y el consumo de drogas (incluido el alcohol) dado de forma concomitante a estas prácticas. El inicio precoz de las relaciones sexuales parece estar relacionado

directamente con un mayor número de embarazos no deseados y de infecciones de transmisión sexual. La causa que subyace es que las primeras relaciones sexuales se llevan a cabo sin protección [9].

Para los profesionales de la salud resulta importante realizar este estudio de investigación; dado que marca un antecedente como referencia bibliográfica a futuros estudios relacionados al rol de género y a las conductas sexuales de riesgo; además, se desarrolla basado en una problemática existente y alarmante para la población debido a que los adolescentes representan gran parte de esta, por tal, en una sociedad como la actual mucho más libre y tolerante en todos los aspectos —singularmente en lo referente a la sexualidad—, que con frecuencia se muestra mudamente respetuosa, púdica o titubeante a la hora de orientar a los adolescentes respecto a las nuevas pulsiones biológicas y emocionales en su tránsito a la edad adulta, estos se inician en las prácticas sexuales y amorosas con tabúes y frenos ideológicos mucho más débiles que los de sus mayores, pero también con una gran falta de información y muy deficientemente orientados. Circunstancia que, sumada a la inmadurez propia de la adolescencia, expone a nuestra juventud a importantes riesgos [10]. Por eso es importante promover la enseñanza de la sexualidad y ampliar el conocimiento acerca de los beneficios que conlleva una vida sexual responsable.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se trata de un estudio con enfoque cuantitativo y alcance correlacional, no experimental, transversal, prospectivo, desarrollado en una zona urbana marginada de Apaseo el Alto- Guanajuato, durante el periodo junio - julio de 2016. Se aplicaron los instrumentos: Inventario de masculinidad y femineidad (α=0.92), la escala de sexo en universitarios y una cédula de datos de identificación a n= 38 adolescentes entre 12 a 17 años, previa anuencia y consentimiento informado firmado por los padres o tutores.

RESULTADOS

Se tuvo una participación total de n=38 adolescentes, donde el 39.5% representa a la población masculina, siendo menor en su representación coincide con lo que reporta el INEGI, donde desde hace 35 años se empezó a notar un ligero incremento en la cantidad de mujeres respecto a los hombres. Para 2015, esta diferencia se ha acentuado hasta llegar a 3.4 millones más de mujeres que de varones [11].

El 97.3% de la población adolescente refirió ser heterosexual, se puede inferir que esta característica se refiere por el contexto meramente cultural; Gimeno menciona que la heteronormatividad, término acuñado por Michael Warner es un proceso por el cual las instituciones y las políticas sociales refuerzan la idea o creencia de que los seres humanos están divididos en dos categorías distintas. La consecuencia directa es la creencia de que estos dos sexos (o géneros) existen con el objetivo de complementarse mutuamente. Y, así, todas las relaciones íntimas deben ser entre hombre y mujer [12].

En esta muestra se encontró que el 23.7 % de los adolescentes encuestados refiere la masturbación como una actividad sexual que practican. Durante años la masturbación fue considerada una desviación sexual y síntoma de inmadurez, hoy se considera una práctica normal y saludable del desarrollo psicosexual de cada persona, que durante la adolescencia contribuye al desahogo de la tensión sexual, el reconocimiento de las zonas erógenas y la formación de la propia imagen sexual. Las fantasías que la acompañan son preparatorias de los vínculos sexuales más maduros [13].

El 34.2% de la población encuestada refiere tener un estatus socioeconómico medio- bajo, el INEGI reporta que, prácticamente dos de cada cinco hogares se encuentran en el estrato medio y en ellos vive casi el 40% de la población [11]. El jefe de familia de hogares con un nivel económico medio- bajo cuenta en promedio con un nivel educativo de secundaria o primaria completa [14] lo que concuerda con el 76.3% que reporta la muestra. En las frecuencias que se presentan para cada rol se observa que la escala machista y sumiso (a) destacan sobre las demás, presentándose en 5 y 3 sujetos respectivamente de los 38 que fueron la población de estudio; cifra relevante debido a que 23 de los sujetos resultan ser mujeres y 5 de estas refieren tener un rol masculino.

Según el análisis de datos realizado y de acuerdo con el valor establecido a cada una de los ítems, 5 de los sujetos encuestados desempeñan un rol de género machista de los cuales 4 eran hombre y 1 mujer, el termino machista hace referencia a el conjunto de creencias, actitudes y conductas que ponen de manifiesto la superioridad del hombre sobre la mujer. Se trata de un concepto similar al sexismo clásico. La manifestación del machismo son comportamientos relacionados con la educación social tradicional de los hombres, que los sitúa en una posición de ventaja al reducir la libertad de decisión de la mujer [15]. El 7.9% de la muestra desarrolla un rol sumiso, mientras que se presenta un caso que desempeña un rol andrógino.

Los jóvenes se considera un colectivo susceptible de incurrir en la práctica de relaciones sexuales de riesgo, ya que tienden a no utilizar métodos anticonceptivos eficaces en sus relaciones, tienen un inicio precoz en sus relaciones coitales y un mayor número de parejas ocasionales [16].

Se identifican las conductas sexuales de riesgo que los adolescentes inciden mayormente y se destaca la preocupación por el embarazo en 8 de los individuos de la muestra, esto puede deberse a una pobre información sobre cómo se emplean los métodos anticonceptivos, lo que provoca la errónea utilización de estos o probablemente la inclinación a utilizar otros métodos como lo son, el coito interrumpido, días menos fértiles o el método de la temperatura con la creencia de que así se puede evitar un embarazo no deseado, pero no funcionan como protección hacia las ITS.

CONCLUSIONES

Este estudio permite concluir que el rol de género y los significados que se atribuyen a la feminidad, la masculinidad, el machismo y la sumisión están fuertemente influenciados por el contexto social del cual emergen. Cuestiones que se deben tener en cuenta al planear programas de prevención y promoción de la salud sexual enfocados a los adolescentes; razón por la cual son considerados como el núcleo central de las conductas sexuales de riesgo y encontrándose en las distintas formas de vivenciar el rol de género en el ejercicio de la sexualidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Corona, F., Funes, F. (2015). Abordaje de la sexualidad en la adolescencia. Revista Médica clínica las Condes, 26 (1), 74- 80.
2. Organización Mundial de la Salud (2015), Infecciones de Transmisión Sexual.
3. Papalia, D.E. (2005) Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia, México D.F., Mc Graw Hill (pp.486)
4. Rice, F.P., Desarrollo Humano estudio del ciclo vital, México D.F., Prentice-Hall Hispanoamericana (pp. 7)
5. Portes, A. (2014). Los grupos urbanos marginados/ nuevo intento de explicación, Revista de estudios culturales urbanos Bifurcaciones, recuperado de http://www.bifurcaciones.cl/2014/04/los-grupos-urbanos-marginados/
6. Pellejero L., Torres, B. (2011). La educación de la sexualidad: el sexo y el género en los libros de texto de Educación Primaria. Revista de Educación, 354, 399-427.
7. Díaz, R., Rivera, S., Pedro Wolfgang Velasco, P.W. (2012). Masculinidad-feminidad y salud mental. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 137-156.
8. Organización Mundial de la Salud (2015), Rol de género.
9. García-Vega, E., Menendez, E., Fernández, P., Cuesta, M., (2012). Sexualidad, Anticoncepción y Conducta Sexual de Riesgo en Adolescentes. International Journal of Psychological Research, 5(1), 79-87.
10. García Polanco M D. (2014). Las conductas sexuales de riesgo de los adolescentes españoles. RqR Enfermería Comunitaria (Revista de SEAPA); 2 (2): 38-61.
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Encuesta Intercensal, principales resultados.

12. Gimeno, B., (2016), Heteronormatividad, Lengua de Signos Española, recuperado de http://glosario.pikaramagazine.com/glosario.php?lg=es&let=h&ter=heteronormatividad
13. Moreira, C., Damario, R. (2016). CLINICA MASTERS, recuperado de www.sexologiamedica.com.
14. Economía (2015). Niveles socioeconómicos en México, recuperado de http://www.economia.com.mx/niveles_socioeconomicos_en_mexico.htm
15. Larrañaga, E., Yubero, S., & Yubero, M. (2012). Influencia del género y del sexo en las actitudes sexuales de estudiantes universitarios españoles. 9 (2), recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0719-448x2012000200001&script=sci_arttext&tlng=es
16. Larrañaga, E., Yubero, S., Yubero, M., (2012). Influencia del género y del sexo en las actitudes sexuales de estudiantes universitarios españoles. Periódicos electrónicos en psicología, 9 (2), recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-448x2012000200001

FRUTOS DE LA SIERRA DE SAN LUIS POTOSÍ CON ALTO POTENCIAL BENÉFICO PARA LA SALUD

José Francisco Córdova Araiza[1] y Claudia Inés Victoria Campos[2]

RESUMEN

Las frutas y hortalizas contienen fitoquímicos con beneficios en la salud humana, su contenido varía por factores ambientales, agronómicos y tipo de procesamiento. Municipios de San Luis Potosí dentro de la Sierra Madre Oriental tienen climas propicios para el cultivo de una amplia variedad de frutos, sin embargo, no existen registros completos de la diversidad de la zona. En esta investigación se realizaron encuestas para conocer la diversidad de frutas y hortalizas de la región así como sus preparaciones típicas. Un amplio número de frutas tropicales y hortalizas son producidas en abundancia en la región, para la mayoría se han reportado algunos de sus compuestos bioactivos y su posible funcionalidad. Estos frutos han sido escasamente estudiados en México.

Palabras clave: Frutas y hortalizas, fitoquímicos, salud

ABSTRACT

Fruits and vegetables contain phytochemicals with health benefits, their content vary as a function of geographical, climatic and agronomic factors, and for the fruit process. Some municipalities of San Luis Potosí within the Sierra Madre Oriental have favorable climates for the cultivation of a wide variety of fruits; however, there are not complete records of the diversity in this area. A questionnaire was used to collect information about the diversity of fruits and vegetables cultivated in the region and their main traditional processes. A wide number of tropical fruits and vegetables are cultivated in the region, for the most of them there are reports about their content of phytochemicals and their functionality, the registered fruits have been scarcely studied in Mexico.

Key words: Fruits and vegetables, phytochemicals, health

INTRODUCCIÓN

Las frutas y hortalizas son ricas en compuestos bioactivos o fitoquímicos tales como carotenoides, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianinas, ácido ascórbico, vitaminas E y C, polifenoles, fibras, entre otros (Prior y Cao, 2000). Diversas investigaciones sugieren que los fitoquímicos previenen enfermedades crónicas, como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades neurodegenerativas, entre otras (Liu, 2003; Prior y Cao, 2000). En la actualidad se han identificado alrededor de 5000 fitoquímicos, sin embargo, existen numerosas fuentes que aún no han sido analizadas, por lo tanto existe un gran interés en identificar nuevos compuestos y estudiar sus efectos en la salud (Liu et al., 2003). Sin embargo, numerosos estudios han mostrado que el contenido y biodisponibilidad de fitoquímicos de frutas y hortalizas se ve influenciado por el tipo de procesamiento doméstico o industrial al que son sometidos previo a su consumo. El procesamiento térmico en función de su intensidad y duración puede inducir pérdidas, incrementos y transformaciones químicas de los fitoquímicos, en algunos casos la desnaturalización de enzimas evita la pérdida de estos compuestos durante su almacenamiento y transporte (Tiwari et al., 2013). También se ha demostrado que los cambios por el procesamiento térmico en el nivel de fitoquímicos y en la estructura de otros componentes celulares como fibras o enlaces intermoleculares tienen un impacto en la biodisponibilidad y bioactividad de los compuestos en el organismo (Victoria-Campos et al., 2013). Otros factores como las condiciones ambientales, climáticas y factores agronómicos también influencian el contenido de fitoquímicos en frutas y hortalizas (Tiwari et al., 2013).

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Programa Química en Alimentos, Carretera Guadalajara Km 6, Ejido La Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, Zac, MÉXICO, panchiitoo_95@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Enfermería y Nutrición. Av. Niño Artillero No. 130. Zona Universitaria. C.P. 78230, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, claudia.victoria@uaslp.mx

En el estado de San Luis Potosí la SAGARPA reportó la producción de 14 frutas y hortalizas principales durante el 2014, destacando la caña de azúcar, jitomate, chile, limón y tuna por ser los más producidos (SIAP). Sin embargo, en los municipios del Estado en la Sierra Madre Oriental, predomina un ecosistema de bosque tropical con precipitaciones anuales entre 600 y 1200 mm lo cual es propicio para el crecimiento de diversos árboles frutales. Por lo cual se cree que se produce un mayor número de frutas y hortalizas de los cuales no se tiene registro y que podrían ser fuentes importantes de fitoquímicos con efectos benéficos en la salud. Por lo tanto el objetivo de esta investigación fue colectar información de las principales frutas y hortalizas cultivadas en los municipios de la Sierra Madre Oriental correspondientes al estado de San Luis Potosí así como conocer sus principales métodos de procesamiento.

METODOLOGÍA

Se diseñó una encuesta con el objetivo de conocer las frutas y hortalizas silvestres y cultivadas (traspatio, huertas), además de información sobre su procesamiento típico, estado de maduración para su consumo, manejo de desechos de los frutos, datos del tipo de cultivo y temporada de cosecha.

Se realizaron las encuestas en Junio del 2016 en dos municipios de la Sierra Madre Oriental de San Luis Potosí Tamasopo (latitud 21.915709, altitud -99.385883) y Xilitla (latitud 21.383580, altitud -98.991958). Las encuestas (35 en cada municipio) se realizaron en lugares estratégicos como la presidencia municipal, mercado local y en casa de los habitantes ya que una gran parte de la producción es de traspatio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Tabla 1 se listan frutas selectas encontradas en los municipios de interés en esta investigación. El litchi, se produce en abundancia en la región durante el verano. Una buena parte de la comercialización de estos frutos se realiza a nivel local, presentándose pérdidas al ser frutos altamente perecederos. El litchi se ha usado en la medicina tradicional China para tratar diversas afecciones. En la pulpa de litchis de diferentes variedades se han encontrado altas concentraciones de (-)-epicatequina, rutina, (+)-catequina, ácido clorogénico y ácido caféico así como polisacáridos con alta actividad antioxidante (Zhang et al., 2013). Las partes no comestibles como la semilla y la cáscara del fruto también han destacado por su alto contenido de fitoquímicos (Zhang et al., 2013). También se encontraron diferentes variedades de mango, el mango 'Criollo' se distinguió por ser más redondo y de menor tamaño que el 'Manila' y el 'Ataulfo', además de poseer un sabor distintivo. Estos frutos ha sido ampliamente estudiados destacándose por su alto contenido de fibra, polifenoles, ácido ascórbico y carotenoides (Ornelas-Paz et al., 2007). También se reporta la producción de rambután, frutas tropicales originarias de Indonesia y Malasia. La cáscara del rambután contiene ácido elágico, corilagina y geraniina, compuestos asociados a actividad antiviral, anti-inflamatoria, apoptótica, citotóxica, citoprotectora, antimicrobiana y antioxidante (Thitilertdecha et al., 2010). El maracuyá se produce en abundancia en los municipios de interés, su color amarillo se ha asociado a su alto contenido de carotenoides provitamina A y xantofilas, además de vitamina C y una amplia variedad de compuestos fenólicos, principalmente derivados del ácido siríngico y flavonoides (Talcott et al., 2003). El uso medicinal de estos frutos, de su cáscara, semillas y hojas es diverso, aun que destacan sus efectos ansiolíticos, y la disminución de lípidos en sangre e hígado por la fibra insoluble de las semillas (Zibadi y Watson, 2004). También se encontraron diferentes variedades de plátano que han sido poco reportadas en cuanto a producción y funcionalidad. En la literatura se ha documentado bien el uso de estos frutos a diferentes estados de madurez y preparaciones típicas para tratar afecciones como diarrea, gastritis, problemas pulmonares, cáncer, anemia, entre otros (Pereira y Maraschin, 2015). Los plátanos se destacan por su alto contenido de fibra, potasio y hierro, además de otros fitoquímicos como carotenoides, ácidos fenólicos, flavonoides, vitaminas C y E (Pereira y Maraschin, 2015). En la región seleccionada se encontraron dos tipos de frutos de la familia *Spondias* el jobo y la ciruela amarilla, estos frutos son reconocidos en la medicina tradicional como diuréticos, reductores de fiebre, ansiolíticos, etc. Dichos efectos pueden relacionarse con su contenido de carotenoides, y compuestos fenólicos como ácido clorogénico, glicósidos de quercetina y ramnetina (Engels et al., 2012). Por otro lado, los capulines son fuente importante de

antocianinas, pigmentos responsables de su coloración característica, además contiene otros fenoles como ácido clorogénico, procianidina B y glicósidos de quercetina (Luna-Vázquez et al., 2013). Tradicionalmente los frutos son empleados en el tratamiento de diarrea y tos (Luna-Vázquez et al., 2013). Los frutos de noni y sus productos derivados han sido ampliamente reportados y difundidos en cuanto a sus efectos potenciales en la salud humana, principalmente, por sus efectos anticancerígenos, antiinflamatorios y como estimulador del sistema inmune. Parte de su bioactividad se ha relacionado con el contenido de algunos polisacáridos y diversos compuestos fenólicos (Brown, 2012). El tamarindo se produce sobre todo en el municipio de Tamasopo, la temporada de cosecha reportada varió durante los primeros meses del año, puede haber diferencias entre árboles. La pulpa del tamarindo se caracteriza por su alto contenido de diferentes procianidinas, catequina, naringenina, luteolina, entre otros (Sudjaroen et al., 2005). La pulpa de tamarindo se consume bajo diversas preparaciones y se destacan sus propiedades antibacteriales y antifúngicas, además se ha empleado en el tratamiento de intoxicación con alcohol y cannabis, dolor de garganta, entre otros padecimientos (Sudjaroen et al., 2005). También se encontraron frutas carambolo o estrella, en los cuales se ha reportado una amplia variedad de compuestos como saponinas, alcaloides, flavonoides, taninos, proantocianidinas, ácidos fenólicos, esteroles, ácidos grasos, y carotenoides. Los usos tradicionales de estos frutos son diversos, tienen propiedades antipiréticas, laxantes, estimulantes del apetito, astringentes, diuréticas, antiinflamatorias, además de ser

Tabla 1. Frutas selectas cultivadas en dos municipios de San Luis Potosí ubicados en la Sierra Madre Oriental

Fruta	Variedad	Consumo	Tipo de preparación	Color a su maduración comercial	Temporada en la que consumen	Forma de cultivo	Origen
Litchi (*Litchi chinensis*)	-	Crudo y procesado	Licor, nieve, refresco	Rojo	May-Jun	Huerta comercial / traspatio	XL, Tmp
Mango (*Mangifera spp.)*	Manila Ataulfo Criollo	Crudos y procesados	Agua, paletas de hielo, nieve	Amarillo	May-Ago	Traspatio	XL, Tmp
Rambután (*Nephelium lappaceum*)	-	Crudo	Agua, nieve	Rojo	Jul-Ago	Huertas comerciales	XL
Maracuyá amarillo (*Passiflora edulis*)	-	Crudo y procesado	Agua, licor, mermelada, nieve, atole, shampoo	Verde-amarillo	May-Jun	Silvestre / Huertas comerciales	XL
Plátano *(Musa spp.*)	Piña Jamaica Costillón	Crudo y procesado	Asado, frito	Amarillo, Rallado	Todo el año	Silvestre / huertas comerciales	XL
Ciruela Amarilla (*Spondias* spp.)	Jobo (*S. mombin*) Ciruela amarilla (*S. purpurea*)	Crudo y procesados	Almíbar, agua, jugos, licor	Amarillo	May-Jul	Traspatio / huertas comerciales	XL, Tmp
Capulín (*Prunus serotina*)	-	Crudos y procesados	Nieve, agua	Morado	Abr-May	Silvestre	XL
Noni *(Morinda citrifolia)*	-	Crudos y procesados	Nieve, agua	Amarillo	Todo el año	Traspatio	XL
Tamarindo (*Tamarindus indica*)	-	Crudos y procesados	Agua (con tamarindo hervido), dulces	Café claro	Sin consenso	Traspatio	XL, Tmp
Carambolo (*Averrhoa carambola*)	-	Crudos	Nieve, agua	Amarillo y naranja	Todo el año	Traspatio	XL
Yaca *(Artocarpus heterophyllus*)	-	Crudos	Nieve, agua	Amarillo	Sin consenso	Huerta comercial / traspatio	XL, Tmp

Tabla 2. Hortalizas selectas cultivadas en dos municipios de San Luis Potosí ubicados en la Sierra Madre Oriental

Hortaliza	Consumo	Tipo de preparación	Color a su maduración comercial	Temporada en la que consumen	Forma de cultivo	Origen
Chile piquín *(Capsicum annuum* var. Aviculare*)*	Crudo, en conserva, seco	Conserva en vinagre, seco (una semana al sol, pulverizado)	Verde y rojo	May-Jul	Silvestre / traspatio	XL y Tmp
Chile rayado (*Capsicum annuum*)	Crudo	Conserva en vinagre, secos (una semana al sol), salsas	Verde y rojo	May-Jul	Traspatio	XL
Chile pico de pájaro (*Capsicum annuum*)	Crudo, en conserva, seco	Conserva en vinagre, secos (una semana al sol), salsas	Verde y rojo	May-Jul	Silvestre / traspatio	XL
Calabaza de castilla *(Cucurbita argyrosperma)*	Cocido	Hervido	Verde oscuro	May-Ago	Traspatio	XL y Tmp
Aguacate criollo (*Persea americana* var. *drymifolia*)	Crudo	Consumo con cáscara	Negro	May-Jun	Silvestre / traspatio	XL
Pagua verde (*Persea schiedeana*)	Crudo	Salsas	Verde	Jun-Ago	Traspatio	XL

un afrodisiaco conocido e inductor de la lactancia (Dasgupta et al., 2013). Finalmente, en la región se produce yaca, frutas tropicales que contienen carotenoides, flavonoides, esteroles distintivos. Diversos estudios sugieren que estos tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antifúngicas, antineoplásicas, hipoglicémicas, entre otras que proveen las semillas y hojas de los árboles (Baliga et al., 2011). En general las frutas se consumen frescas y las preparaciones más comunes son en aguas, nieves y licor. Los cultivares de plátano que se siembran en la región normalmente se consumen fritos o asados como un postre. Las frutas 'exóticas' han cobrado importancia comercial a nivel nacional e internacional, cada vez las personas buscan nuevos productos naturales para su uso en la vida diaria y como una alternativa al uso de medicamentos. Por esta razón el estudio de la composición y propiedades de estos frutos podría mejorar el desarrollo y los ingresos económicos de la región.

Por otro lado, las hortalizas que se cultivan los municipios de San Luis Potosí dentro de la región de la Sierra Madre Oriental son menos variadas que las frutas tropicales (Tabla 2). El chile piquín es uno de los más pungentes alcanzando hasta 60,000 unidades scoville por su alto contenido de capsaicina y dihidrocapsaicina (Contreras-Padilla y Yahia, 1998). Los chiles pico de pájaro y rayado (subtipo de jalapeño) han sido menos estudiados en cuanto a su composición. En general, los frutos de las plantas de género *Capsicum annuum* se distinguen por ser ricos en vitamina C, carotenoides y clorofilas (Cervantes-Paz et al., 2012). En la región también se encontraron calabazas de castilla o pipiana las cuales han sido escasamente estudiadas debido a su poca importancia comercial. Este tipo de calabaza se caracteriza por tener semillas grandes las cuales se utilizan en la elaboración de platillos tradicionales como el pipián. También se reportó la producción de aguacate criollo y pagua, la caracterización química de estos frutos también ha sido poco estudiada, entre sus principales componentes se destacan los ácidos grasos monoinsaturados. Sin embargo, una preocupación agronómica es la sustitución de estas variedades endémicas por otras más comerciales, resistentes a plagas y debido a la deforestación.

CONCLUSIONES

En este estudio se encontró una amplia diversidad de frutas y hortalizas cultivadas en municipios de San Luis Potosí correspondientes a la Sierra Madre Oriental. Algunos de éstos frutos han sido ampliamente reportados en la literatura por su alto contenido de fitoquímicos con beneficios potenciales a la salud, sin embargo, son pocos los estudios que se han realizado en México por lo que se desconoce el efecto climático y geográfico en sus características físicas y bioquímicas. Algunos frutos como el litchi, el rambután y el maracuyá generan desechos de sus partes no comestibles que podrían ser usados en la industria alimentaria y/o farmacéutica como fuentes de compuestos funcionales. Además, futuros estudios deben considerar estrategias tecnológicas para ralentizar su maduración y facilitar su comercialización, ya que la mayoría de las frutas encontradas son no climatéricas y altamente perecederas. Se requieren futuros estudios para caracterizar las variedades específicas de los frutos que se están cultivan en dicha zona y estudios agronómicos para que los pobladores de la región cuenten con un mejor manejo de sus cultivos.

BIBLIOGRAFIA

BALIGA, M.S., SHIVASHANKARA, A.R., HANIADKA, R., DSOUZA, J., & BHAT, H.P. (2011). Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): A review. *Food Research International*, 44, 1800-1811.

BROWN, A.C. (2012). Anticancer activity of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit: a review. *Phytotherapy Research*, *26*, 1427-1440.

CONTRERAS-PADILLA, M., & YAHIA, E.M. (1998). Changes in capsaicinoids during development, maturation, and senescence of chile peppers and relation with peroxidase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 2075-2079.

CERVANTES-PAZ, B., YAHIA, E.M., ORNELAS-PAZ, J. de .J., GARDEA-BÉJAR, A.A., IBARRA-JUNQUERA, V., & PÉREZ-MARTÍNEZ, J.D. (2012). Effect of heat processing on the profile of pigments and antioxidant capacity of green and red jalapeño peppers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *60*, 10822-10833.

DASGUPTA, P., CHAKRABORTY, P., & BALA, N.N. (2013). *Averrhoa carambola*: an updated review. *International Journal of Pharma Research & Review*, 2, 54-63.

ENGELS, C., GRÄTER, D., ESQUIVEL, P., JIMÉNEZ, V.M., GÄNZLE, M.G., & SCHIEBER, A. (2012) Characterization of phenolic compounds in jocote (*Spondias purpurea* L.) peels by ultra-performance liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry. *Food Research International*, 46, 557-562.

LIU, R.H. (2003) Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78, 517S-520S.

LUNA-VÁZQUEZ, F.J., IBARRA-ALVARADO, C., ROJAS-MOLINA, A., ROJAS-MOLINA, J.I., YAHIA, E. M., RIVERA-PASTRANA, D.M., ROJAS-MOLINA, A., & ZAVALA-SÁNCHEZ, A.M. (2013). Nutraceutical value of black cherry Prunus serotina Ehrh. fruits: antioxidant and antihypertensive properties. Molecules, 18(12), 14597-14612.

ORNELAS-PAZ, J. de J., YAHIA, E.M., & GARDEA-BEJAR, A. (2007). Identification and quantification of xanthophyll esters, carotenes, and tocopherols in the fruit of seven Mexican mango cultivars by liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization-time-of-flight mass spectrometry [LC-(APcI+)-MS]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 6628-6635.

PEREIRA, A., & MARASCHIN, M. (2015). Banana (*Musa* spp) from peel to pulp: ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. *Journal of Ethnopharmacology*, 160, 149-163.

PRIOR, R., L. & CAO, G. (2000). Antioxidant Phytochemicals in Fruits and Vegetables: Diet and Health Implications. *HortScience*, 35, 588-592.

STANGELAND, T.S., REMBERG S.F., & LYE, K. (2009) Total antioxidant activity in 35 Ugandan fruits and vegetables. *Food Chemistry,* 113, 85-91.

SUDJAROEN, Y., HAUBNER, R., WÜRTELE, G., HULL, W.E., ERBEN, G., SPIEGELHALDER, B., CHANGBUMRUNG, S., BARTSCH, H. & OWEN, R.W. (2005). Isolation and structure elucidation of

phenolic antioxidants from Tamarind (*Tamarindus indica* L.) seeds and pericarp. *Food and Chemical Toxicology*, 43, 1673-1682.

TALCOTT, S.T., PERCIVAL, S.S., PITTET-MOORE, J., & CELORIA, C. (2003). Phytochemical composition and antioxidant stability of fortified yellow passion fruit (*Passiflora edulis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *51*, 935-941.

THITILERTDECHA, N., TEERAWUTGULRAG, A., KILBURN, J.D., & RAKARIYATHAM, N. (2010). Identification of major phenolic compounds from *Nephelium lappaceum* L. and their antioxidant activities. *Molecules*, 15, 1453-1465.

TIWARI, U., & CUMMINS, E. (2013) Factors influencing levels of phytochemicals in selected fruit and vegetables during pre- and post-harvest food processing operations. *Food Research International,* 50, 497-506.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. http://www.siap.gob.mx/agricultura/ Consultado del 27 de Junio de 2016.

VICTORIA-CAMPOS, C. I., ORNELAS-PAZ, J. D. J., YAHIA, E. M., & FAILLA, M. L. (2013). Effect of the interaction of heat-processing style and fat type on the micellarization of lipid-soluble pigments from green and red pungent peppers (*Capsicum annuum*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *61*, 3642-3653.

ZHANG, R., ZENG, Q., DENG, Y., ZHANG, M., WEI, Z., ZHANG, Y. & TANG X. (2013). Phenolic profiles and antioxidant activity of litchi pulp of different cultivars cultivates in Southern China. *Food Chemistry*, 136, 1169-1176.

ZIBADI, S., & WATSON, R.R. (2004). Passion fruit (*Passiflora edulis*). *Evidence-Based Integrative Medicine*, 1, 183-187.

AGRADECIMIENTOS

Al MC Arnulfo Flores Martínez, Subdirector Académico del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 141 y al Lic. Huber Valadez Sánchez Director del Dpto. de Ecología y gestión ambiental del municipio de Tamasopo, S. L. P. por su amable colaboración para obtener información de los frutos de la zona.

LA PSICOLOGIA CLINICA Y LA SEGURIDAD PUBLICA EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO

Nuria Valeria Cortez Cebreros[1] y Hugo Pedroza Falcón[2]

RESUMEN

La Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Querétaro a través de su programa de diagnóstico clínico a cargo del Dr. Hugo Pedroza Falcón brinda apoyo profesional a ciertas instituciones, como a la de seguridad pública de la ciudad de Querétaro.
El trabajo consta del seguimiento del proyecto "Las aportaciones de la psicología clínica en la seguridad ciudadana en la ciudad de San Juan del Rio, Querétaro", a cargo del Dr. Hugo Pedroza Falcón y sus colaboradores José Manuel Rubio Rubio y María Cristina Ortega Martínez.
Durante este verano se llevó a cabo una investigación hemerográfica en periódicos específicos del estado de Querétaro acerca de los cuerpos de seguridad que el gobierno proporciona. Cabe mencionar que las noticias expuestas se enfocan a la capacitación e incentivos que se les brindaron a los órganos policiacos públicos en el periodo 2013-2016 y en los resultados que obtuvieron de ellos.

ABSTRACT

The Faculty of Psychology at the Autonomous University of Queretaro through its program of clinical diagnosis by Dr. Hugo Pedroza Falcon provides professional support for institutions such as the public security of the city of Queretaro.
The work consists of monitoring the project "The contributions of clinical psychology in public safety in the city of San Juan del Rio, Queretaro," by Dr. Hugo Pedroza Falcon and his colleagues José Manuel Rubio Rubio and Maria Cristina Ortega Martínez.
During this summer we conducted a research in specific newspapers hemerographic state of Queretaro about the security forces that the government provides. It is noteworthy that the news exposed focus on training and incentives were provided to public police bodies in the period 2013-2016 and the results obtained from them.

Palabras Clave: Seguridad pública, progreso, evaluación psicológica, evaluación física, hemerográfica.

INTRODUCCIÓN

A través del programa de Verano de la Ciencia me inscribí en el proyecto del Dr. Hugo Pedroza Falcón sobre las aportaciones de la psicología clínica en el estudio de la seguridad ciudadana en la ciudad de San Juan del Rio, Querétaro. El profesor Hugo Pedroza Falcón está a cargo de la materia de prácticas clínicas de diagnóstico clínico, dicha materia fue aprobada por el Consejo Universitario desde 1997; por lo cual es a través de este programa que se ha dado servicio de diagnóstico clínico a diferentes instituciones entre ellas a los cuerpos de seguridad publica al estado de Querétaro, tanto en la capital como en los municipios como San Juan del Rio, La Corregidora, entre otros.
En este Verano de la Ciencia la participación que fue básicamente, una investigación hemerográfica, revisando un periodo de tiempo establecido de las noticias de dos periódicos específicos acerca de los cuerpos de seguridad pública.
El objetivo de la investigación se centró en el avance que ha tenido la institución de seguridad pública de la Ciudad de Querétaro.

MARCO TEORICO

Desde hace tiempo el tema de la seguridad pública se encuentra en el centro del debate de la comunidad mexicana. En el ámbito social, la seguridad y la justicia han pasado a ser objeto de análisis y crítica

[1] Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
[2]Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Psicología, Centro Universitario, Santiago de
[2]Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Psicología, Centro Universitario, Santiago de Querétaro, Querétaro, Qro. hugopedrozafalcon@outlook.com

constantes, lo cual es lógico si recordamos que la seguridad pública es una de las exigencias primordiales de la ciudadanía y necesita ser atendida de manera eficiente y oportuna por el gobierno.
La función de seguridad pública se encuentra vinculada a la idea de participación. En efecto, la seguridad no puede alcanzarse con estrategias y acciones aisladas de la autoridad; exige la articulación y coordinación de todos los órganos que intervienen en los tres niveles de gobierno a lo cual deben sumarse instituciones encargadas de educación, salud, desarrollo social, involucrando a la sociedad civil.
De ahí que la visión en torno a la seguridad pública deba ser una visión global e incluyente que al tratar de tutelares valores aceptados por todos nos lleve a una sociedad más justa. En un principio era fácil de identificar la seguridad pública y el orden público, este entendido como un estado de legalidad normal en que la autoridad ejerce sus atribuciones y los gobernados obedecen sin protesta. Sin embargo, esta concepción a resultado insuficiente, por lo que actualmente el concepto de seguridad pública, además de garantizar el orden público, deben garantizar el ejercicio de los derechos y libertades de la colectividad.
Cabe destacar la evolución que ha tenido la noción de seguridad pública, porque hoy esta es mucho más incluyente.

Derivado de la situación social y para brindar una mayor atención a la ciudadanía del municipio de Querétaro, el primero de julio de 1998 se creó la Dirección General de Seguridad Pública Municipal, con un estado de fuerza de 400 oficiales, de los cuales 130 fueron comisionados de la Policía del Estado y 270 se formaron como policías municipales.
Desde entonces comenzó funciones en sus oficinas ubicadas en avenida Tláloc 102 de la colonia Desarrollo San Pablo. Para atender las inquietudes ciudadanas y como una estrategia integral de seguridad se implementó el modelo de policía de Barrio.
En el año 2000 se creó el departamento de Tránsito Municipal con 56 oficiales, para llevar a cabo acciones de tránsito y vialidad.

Fue hasta el 26 de marzo de 2002, que, en Sesión Ordinaria de Cabildo, el H. Ayuntamiento aprobó el Acuerdo mediante el cual deja de ser una Dirección y se conforma como la Secretaría de Seguridad Pública Municipal.

Posteriormente el 13 de octubre de 2003 y el 13 de enero de 2004, se aprobaron los Acuerdos mediante los cuales se reestructuró la Secretaría de Seguridad Pública Municipal, con el fin de impulsar mecanismos de prevención del delito, desarrollar políticas de inteligencia policial y acciones que garanticen la calidad de tránsito dentro del Municipio de Querétaro, en su respectivo ámbito de competencia.
En abril de 2008, se crea la Dirección del Centro de Comunicación y Monitoreo, con los Departamentos de Telefonía y Radiocomunicación; Departamento de Video Vigilancia y el Departamento de Control y Semaforización.
Actualmente la Secretaría está integrada por: Dirección de Informática, Dirección de Prevención del Delito y Participación Ciudadana, Dirección Administrativa, Dirección de Guardia Municipal, Dirección del Servicio Profesional de Carrera Policial, Dirección del Centro de Comunicación y Monitoreo, y Visitaduría Interna.

MÉTODOS Y MATERIALES

Investigación hemerográfica acerca de la seguridad pública en el estado de Querétaro en los siguientes periódicos:

-A.M.
-Diario de Querétaro.

Para la comparación de la seguridad pública de los años 2013 a 2016, se realizó la búsqueda en:

-Biblioteca Central de la Universidad Autónoma de Querétaro.
-Hemeroteca Municipal de Querétaro.

A partir de la selección de noticias se comparó el avance que se ha logrado en dichos años.

RESULTADOS

Las siguientes noticias son los resultados destacados de la investigación hemerográfica que se realizó en los periódicos “A.M.” y “Diario de Querétaro” a cerca del progreso de la seguridad pública en el estado de Querétaro, dentro del rango de años del 2013-2016 se encontraron las siguientes noticias:

Tabla. -1.-Noticias 2013

FECHA	PERIÓDICO	TITULO	RESUMEN
Sábado 11 mayo 2013	A.M.	“Buscan fortalecer Policía”	El presidente Municipal de San Joaquín, indico que hay un total de 22 oficiales, lo cual lo primero es que pasen las pruebas de control y confianza.
Miércoles 22 mayo 2013	A.M.	“Mejora imagen de seguridad en Querétaro”	El coordinador de la Licenciatura en Criminología de la UAQ, Emilio Pacheco, informo que, a través del centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. se conoce que Querétaro se posiciono en el tercer lugar de las 32 entidades federativas después de Baja California y Tlaxcala en cuestión de la percepción de seguridad en la ciudadanía. Se realizó el índice de acuerdo al tipo de delito y el grado de afectación que tiene en la percepción de inseguridad y no por la cantidad de delitos.
Sábado 13 abril 2013	A.M.	“Dan de baja a 15 policías por reprobar evaluación ”	El Edil de Colón, Alejandro Arteaga Cabrera, informo que en materia de seguridad se han dado de baja a 15 policías por no haber pasado la evaluación de control y confianza. Dijo que no habrá déficit de elementos por esta situación, ya que integraran a 30 policías, los cuales llevaran una capacitación cada una 50 mil pesos.
Lunes 15 abril 2013	A.M.	“Continua municipio evaluando a policías”	Los elementos de la Policía Municipal de Ezequiel Montes, siguen en proceso de evaluación mediante los exámenes de confianza, aseguro Jorge Luis Vega Ocampo, Presidente Municipal. El proceso de evaluación se encuentra en una fase avanzada.

Tabla. -2.-Noticias 2014

FECHA	PERIÓDICO	TITULO	RESUMEN
Miércoles 2 abril 2014	A.M.	“Querétaro es seguro: Ortiz Proal”	Ortiz Proal aseguro que en lo que refiere al municipio queretano se sigue manteniendo un ambiente de seguridad, aunque acepto que si hay delincuencia en la demarcación.
Miércoles 9 abril 2014	A.M.	“Aumenta n sueldo a policías municipales”	El alcalde capitalino, Roberto Loyola Vera, explico que con esta acción policía del municipio de Querétaro se ubica como la dependencia municipal de seguridad mejor pagada de los 18 municipios de la entidad.
Jueves 29 mayo 2014	A.M.	“Aumenta municipio su fuerza policial”	Se han incorporado a la Secretaria de Seguridad Publica de San Juan del Rio poco más de 100 policías que fueron formados a través de la academia municipal.

Tabla. -3.-Noticias 2016

FECHA	PERIÓDICO	TITULO	RESUMEN
Viernes 8 abril 2016	A.M.	"Darán impulso a la Escuela de Protección Civil en Querétaro"	Gabriel Bastarrechea Vázquez, titular de la Coordinación Estatal de Protección Civil (CEPC), aseguro que el impulso a la Escuela Estatal de Protección Civil está contemplado en el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021. Por el momento se encuentran desarrollando un diplomado en conjunto con la UAQ. Actualmente existen acercamientos con instituciones educativas para tener planes y programas que nos sirvan para brindar a las Coordinaciones Municipales.
Lunes 11 abril 2016	A.M.	"Le entraran todos a seguridad municipal"	Ante la colusión con el crimen, la respuesta ya no será exclusiva de la Federación, sino que es responsabilidad de los tres niveles de gobierno atender todos los problemas de seguridad. 36% de la población, confía únicamente en las policías municipales. (INEGI, 2015) 42.5% de la población, confía en la policía estatal. (INEGI,2015) 600 municipios no tenían cuerpos de seguridad propios a fines de 2014.
Jueves 21 abril 2016	A.M.	"Evalúa a aspirantes a Policía del Año"	La UAQ efectuó la evaluación médica y de aptitud física de los 133 aspirantes al Premio "Policía del Año" (PREPOL) 2016. Primera etapa: Exámenes físicos (signos vitales, de glucosa y triglicéridos). Segunda etapa: Exámenes de resistencia, flexibilidad y la fuerza.
Domingo 24 abril 2016	Diario de Qro.	"Policías estudian licenciatura"	Va en incremento el número de policías que desean estudiar licenciatura y posgrados, pese a que los estatutos establecen que los elementos de la Policía Preventiva pueden contar con mínimo secundaria, mientras los de la Dirección de Investigación del Delito, están obligados a estudiar hasta bachillerato.
Sábado 7 mayo 2016	A.M.	"Abren en Ezequiel montes 20 plazas para policías"	La administración de Ezequiel Montes autorizó 20 plazas para engrosar las filas de la corporación policial, a pesar de 53 a 73 oficiales. Habrá capacitación y se aplicará un examen de control de confianza.
Martes 7 junio 2016	A.M.	"Mil 101 policías recibirán cursos de capacitación"	Serán mil 101 efectivos del estado y de 13 municipios los que recibirán el curso "Técnicas de la función policial", el cual tendrá una duración de 12 semanas, en las instalaciones del ICESEQ. Fue diseñado en base a la propuesta que realiza el plan estratégico de capacitación en materia de justicia penal y competencias policiales básicas.
Sábado 11 junio 2016	Diario de Qro.	"Curso de capacitación"	Ante una convocatoria que realizo la Coordinación Estatal de Protección Civil a municipios, el gobierno municipal de El Marqués, participó con personal para capacitarlos en "Introducción al Comando de Incidentes".

Con base a las tablas anteriormente expuestas, se presentan las noticas relevantes que se encontraron en dichos periódicos en el periodo 2013-2016, por lo que se corrobora que el estado de Querétaro no solamente ha invertido grandes cantidades de dinero a la construcción de estaciones de policías, instalaciones de cámaras, la compra de patrullas, entre otros; si no en la capacitación tanto física como psicológica en los candidatos para oficiales de seguridad. Por lo que es cierto que Querétaro ha ascendido en la lista de los estados más seguros de México. Cabe destacar que eso no significa que el edo. De Querétaro este exento de cualquier imprevisto que arriesgue la seguridad pública.

En el proyecto de la mejora de la seguridad pública, empezó con la ayuda económica, la cual se refiere a la inversión de grandes cantidades, con el fin de iniciar y/o restaura las instituciones policiacas, a su vez la compra de patrullas y equipo necesario para el uso de los oficiales.

Posteriormente se dio a conocer que no solamente era necesario que se invirtiera en la parte económica sino también, en la salud mental y psicológica de los trabajadores quienes están encargados de la ciudadanía queretana; para ello solicitaron ayuda profesional para crear un proyecto en la cual ese fuera su objetivo, calificar si las personas que solicitaban ser parte de la policía estatal y/o municipal eran aptos para tomar el puesto requerido; sin embargo no solo se implementó para el ingreso de los aspirantes, también se llevó a cabo en quienes ya formaban parte de la institución.

Se puede observar en las notas del 13 abril y del 2013 y del 21 abril del 2016 del periódico A.M. ha existido un seguimiento de capacitaciones y evaluaciones (pruebas de confianza, físicas y psicológicas) con la finalidad de que los cuerpos policiacos públicos sean aptos para el puesto y que exista avances en su desempeño laboral.

El objetivo de los mandos superiores, quienes regulan la seguridad pública es brindar el apoyo necesario a los oficiales para que la comunidad queretana este consciente que existen métodos de seguridad y precaución ante cualesquiera situaciones; sin embargo, el trabajo de la seguridad pública no solo implica a los oficiales o al gobierno, si no también, a la sociedad como tal.

En las notas del 2016, de los días 8 de abril, 7 de junio y 11 de junio del periódico A.M. y Diario de Querétaro se observó que existe un crecimiento en las instituciones policiacas, además que se incluye la ciudadanía queretana para un mejor funcionamiento y seguridad; y el crecimiento no solo es en la ciudad de Querétaro, también se extiende a sus alrededores y no como municipios independientes, lo que significa que entre ellos se apoyan mutuamente para que exista fortaleza buscando la integración de los cuerpos policiacos para que coexista un trabajo en equipo.

A su vez, en las notas del 2014 del periódico A.M. existen evidencias que muestran que el gobierno aumenta el número de policías estatales tanto como municipales y que también, existen aumento de incentivos para ellos, en su caso el aumento de sueldos, lo cual expresan que la policía del municipio de Querétaro se ubica como la dependencia municipal de seguridad mejor pagada de los 18 municipios de la entidad. El 22 de mayo del 2013 el periódico A.M. publico que Querétaro se posicionaba en el tercer ligar de las 32 entidades federativas y un año después, la nota del 2 de abril del 2014, aseguraron que se seguía manteniendo un ambiente de seguridad, aunque acepto que si había delincuencia en la demarcación.

Y el 11 de abril del 2016 se llegó a la colusión con el crimen, ya no será exclusiva de la Federación, si no que será responsabilidad de los tres niveles de gobierno atender todos los problemas de seguridad.

CONCLUSIONES

Se corroboró que la ciudad de Querétaro cuenta con una buena organización policiaca y, además con una capacitación específica para cada uno de los oficiales, como ya se mencionó, tanto física como psicológicamente. Los resultados obtenidos son gracias al seguimiento del proyecto durante estos últimos años, los cuales son reflejados en las notas ya expuestas, desde la perspectiva del gobierno como de la

ciudadanía, lo cual implica que ha habido mejoras en el sector de seguridad pública, lo que no descarta que se debe seguir con el proyecto y aumentar cada vez más la calidad de la seguridad.

Es un recorrido largo, pero no imposible el cual se debe de recorrer para crear una implementación solida de la utilidad de la psicología clínica en dicho ámbito de seguridad.
Cabe destacar que el Edo. De Queretano es uno de los pocos estados que se interesan por la integridad y el buen estado físico y psicológico de los cuerpos policiacos para un buen funcionamiento dentro de la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

SECRETARIA DE SEGURIDAD PÚBLICA MUNICIPAL, (2016). “Historia de la Secretaria de Seguridad Pública Municipal” Consultada en http://www.municipiodequeretaro.gob.mx/sspm/contenido.aspx?q=fhHPSp4GXlSiEG3weDqP%2FUQzCg8qVPJR

GONZALEZ, JOSE. “La Seguridad Pública en México”, pp. 125-135. Consultada en http://bibliohistorico.juridicas.unam.mx/libros/1/419/12.pdf

RELACIÓN ENTRE EL ROL DE GÉNERO Y LAS CONDUCTAS SEXUALES DE RIESGO EN POBLACIÓN ADOLESCENTE DE UNA ZONA RURAL

Montserrat Cubos Mejía[1] y José Manuel Herrera-Paredes[2]

RESUMEN

Rol de género es la construcción conformada por creencias sobre las características y atributos que distinguen a las personas de los estereotipos aceptados para cada entidad genérica [1]. La conducta sexual de riesgo es la exposición del individuo a una situación que puede ocasionar daños a su salud o a la de otra persona [2]. El objetivo de la investigación fue describir el rol de género y las conductas sexuales de riesgo de los adolescentes. Estudio correlacional, descriptivo realizado en una zona rural de Celaya-Guanajuato., se aplicó el inventario de masculinidad y femineidad (α=0.92) a 38 adolescentes. El rol de género predominante fue el femenino. En cuanto a conducta sexual de riesgo se observó la preocupación por embarazo no deseado y recurrencia de utilizar métodos incorrectos para su prevención. Es importante implementar programas de educación sexual, ajustados a las características y rol de género de los adolescentes de zonas rurales.

ABSTRACT

Gender role construction is made up of beliefs about the characteristics and attributes that distinguish people from stereotypes accepted for each generic entity. Sexual risk behavior is the individual's exposure to a situation that may cause harm to your health or someone else. The aim of the research was to describe the role of gender and sexual risk behaviors of adolescents. Correlational, descriptive conducted in a rural area of Celaya- Guanajuato study. , inventory of masculinity and femininity (α = 0.92) to 38 adolescents was applied. The role of female gender was predominant. Regarding sexual risk behavior concerns about unwanted pregnancy and recurrence of using incorrect methods for prevention it was observed. It is important to implement sex education programs, adjusted to the characteristics and gender role of adolescents in rural areas.

Palabras clave: 1; Masculinidad, 2; Femineidad, 3; Machismo, 4; Sumiso, 5; Conducta sexual.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los jóvenes inicia su vida sexual en la adolescencia y comparados a otros grupos de edad, los adolescentes tienen tasas desproporcionadamente altas de morbilidades derivadas de la conducta, incluyendo infecciones de transmisión sexual y embarazos no deseados; reciben poca educación sexual que contenga información de calidad, que les aporte habilidades para ejercer una sexualidad sana y en general que les ayude a vivir vidas plenas con equidad, empoderamiento y libres de discriminación lo que deriva una preocupación de la prevalencia que tienen las Infecciones de transmisión sexual (ITS), debido al reflejo de la falta de conocimientos y de las consecuencias de las prácticas de conductas sexuales que ponen en riesgo su integridad física y emocional, esto se traduce de manera global en el 21% de los adolescentes escolarizados que desconocen el uso del condón como método para prevenir ITS y embarazos [3].

A nivel mundial las ITS son un importante problema de salud pública; en 2015 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que anualmente 357 millones de personas contrajeron alguna ITS, entre las que se destacan 131 millones de personas infectadas por Clamidiasis, 78 millones por Gonorrea, 5,6 millones por Sífilis, 143 millones de personas con Tricomoniasis; mientras que la infección genital por Herpes supera los 500 millones. Aunado a esto el virus del papiloma humano se manifiesta en más de 290 millones de casos de mujeres infectadas [4].

En México el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2015, basado en la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2014 indicó que el monto de la población joven de 15 a 29 años es de 29.9 millones, y del total de jóvenes, 36.8% son adolescentes de 15 a 19 años [5].

[1] Facultad de Psicología, Zona Universitaria Oriente, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carr. Central Km. 424.5, C.P. 78494, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, m.cubos@outlook.com
[2] Campus Celaya-Salvatierra, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Av. Ing. Javier Barros Sierra No. 201, C.P. 38140, Celaya, Guanajuato., MÉXICO

Se sabe que las características propias del desarrollo de este grupo poblacional, condicionan en gran medida la salud; el exclusivismo y la intolerancia a las diferencias –que son sellos distintivos del escenario social del adolescente- son defensas contra la confusión de la identidad. Los adolescentes también manifiestan esta confusión que se traduce en regresiones de puerilidad con las que evitan resolver conflictos, o cuando impulsivamente adoptan cursos de acción que no piensan debidamente [6].
Cada acto desarrollado en la existencia del individuo estará permeado por las conductas, interpretaciones y significaciones que le han sido señaladas, desde niño, según su sexo [7]. Entonces dentro del papel que desenvuelve en la vida, éste, lleva a cabo conductas sexuales (responsables y de riesgo) las cuales se consideran una práctica por el hecho de ser construidas y compartidas socialmente, lo que remite a la elaboración de las imágenes, sentidos y significados atribuidos al ejercicio de la sexualidad. De manera más concreta diríamos que el rol de género condiciona las conductas sexuales que un individuo podría tener. Por otro lado se ha despertado un gran interés por estudiar las conductas sexuales de riesgo debido que hacen más probable la incidencia de situaciones nocivas para el sujeto [8].

Tan solo en América Latina y el Caribe existen aproximadamente 420,000 casos de adolescentes y jóvenes entre los 15 y 24 años que viven con VIH/SIDA, cifra que reporto el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en 2008 [9]. Y en los últimos años se ha observado una mayor liberalización de los comportamientos sexuales en el mundo occidental, esta tendencia se manifiesta de forma especial en los adolescentes.

En 2015 Campa mencionó que el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) advirtió que de los más de 22 millones de adolescentes que hay en México, 50% inician su vida sexual a los 14 años, en el caso de hombres, y a los 15 en mujeres, lo que incrementa los índices de ITS que pueden derivar en infertilidad y muerte. Alrededor de 797 mil adolescentes que alguna vez han tenido relaciones sexuales no utilizan algún método anticonceptivo, de los cuales 48.9% son mujeres y 51.1% hombres, esta es la etapa de mayor riesgo para adquirir una ITS; de 16 a 24 años de edad es el grupo con mayor incidencia anual de infecciones de transmisión sexual [10].

Así mismo en el Estado de Guanajuato cerca de tres cuartas partes del total de los adolescentes supieron que el condón masculino se utiliza para evitar un embarazo o una infección de transmisión sexual, y una quinta parte de los adolescentes inició vida sexual; de estos, 24.7% no utilizó ningún método anticonceptivo en su primera relación sexual, mientras que en la última relación 17.7% no utilizó ninguna protección, éstos resultados fueron arrojados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012) en aspectos relacionados con la salud sexual, entre los adolescentes de 12 a 19 años [11].

Por otra parte, las consecuencias de estas conductas sexuales de riesgo, parecen sufrirlas más las mujeres; así se ha incrementado el número de abortos en adolescentes y el número de mujeres infectadas por VIH [9]. Dicho lo anterior en una investigación realizada en la Universidad Autónoma del Estado de México, sobre los roles de género de los hombres y las mujeres en el México contemporáneo, arrojó, que los hombres señalan que a ellos les toca ser respetuosos y protectores, mantener, ayudar y proveer, mientras que las mujeres se definen como esposas, hermanas, independientes, educadoras y amas de casa [12]. Cabe resaltar que en los últimos años se han estado produciendo importantes cambios en los roles sexuales, asumiéndose en general que las mujeres se aproximan más al estereotipo de comportamiento sexual masculino, particularmente en contextos socioeconómicos y educativos igualitarios; estudios parecen coincidir en que la actividad sexual de los adolescentes (ambos géneros) se tiende a igualar, dándose una androgenización del comportamiento [9].

Para los profesionales de la salud resulta importante realizar este estudio de investigación; dado que marca un antecedente como referencia bibliográfica a futuros estudios relacionados al rol de género y a las conductas sexuales de riesgo; además, se desarrolla basado en una problemática existente y alarmante para la población debido a que los adolescentes representan gran parte de esta, por tal, en una sociedad como la actual mucho más libre y tolerante en todos los aspectos —singularmente en lo

referente a la sexualidad—, que con frecuencia se muestra mudamente respetuosa, púdica o titubeante a la hora de orientar a los adolescentes respecto a las nuevas pulsiones biológicas y emocionales en su tránsito a la edad adulta, estos se inician en las prácticas sexuales y amorosas con tabúes y frenos ideológicos mucho más débiles que los de sus mayores, pero también con una gran falta de información y muy deficientemente orientados. Circunstancia que, sumada a la inmadurez propia de la adolescencia, expone a nuestra juventud a importantes riesgos [13]. Por eso es importante promover la enseñanza de la sexualidad y ampliar el conocimiento acerca de los beneficios que conlleva una vida sexual responsable.

MARCO TEORICO

Este capítulo se estructura en tres sub apartados, el primero indica las características de la población de estudio, así como de la zona demográfica, el segundo aborda la variable rol de género y el tercero las conductas sexuales de riesgo.

El adolescente y su contexto demográfico

La adolescencia es el periodo de transición entre la niñez y la vida adulta durante el cual acontece la maduración sexual, empieza el pensamiento de operaciones formales, y ocurre la preparación para ingresar al mundo de los adultos [14]. Existen numerosos factores en el universo adolescente que estarían disparando ciertas conductas de riesgo. Estos factores tendrían un origen tanto interno como externo, y estarían implicados en ellos aspectos personales, familiares y sociales [15]. Un factor importante que influye en el desarrollo del adolescente es la zona demográfica en la que habite En este proyecto de investigación nos centramos en zonas rurales, que son el territorio de la superficie terrestre o parte de una división territorial que no está clasificada como área urbana o de expansión urbana: son las áreas no urbanizadas al menos en su mayor parte o destinadas a la limitación del crecimiento urbano, utilizadas para actividades agropecuarias, agroindustriales, extractivas, de silvicultura y de conservación ambiental [16]. La zona rural engloba el conjunto de la población, del territorio y de otros recursos del campo; es decir, las zonas situadas a las afueras de las grandes urbes [9]. Los jóvenes de las zonas rurales al igual que los de las zonas urbanas también están en riesgo de desempeñar conductas sexuales de riesgo.

Rol de género

Comenzando por definir el concepto de género, se puede decir que no se trata de un hecho natural o biológico, sino de una construcción cultural, su concreción dependerá de la época y el lugar en que es analizado. Una de las características fundamentales del género que cabe resaltar es que los géneros están jerarquizados. El masculino es el dominante y el femenino es el subordinado, esta escala jerárquica se halla presente en todas las culturas y constituye lo que se ha dado en llamar el androcentrismo o tendencia a considerar al varón y a lo masculino como eje y norma a partir de la cual se juzga y clasifica lo demás [17].

Así mismo los géneros masculino y femenino se definen como una construcción social de los valores que culturalmente se aceptan, y prescriben las prácticas y representaciones de ser mujeres u hombres. La feminidad o masculinidad no es una cualidad esencial, biológica, ni estática, por el contrario, varía de acuerdo a la sociedad y el momento histórico. De este modo analizar el género incluye considerar las relaciones entre mujeres y hombres, pues la feminidad y la masculinidad no son constructos unitarios. Concebirlos así, significa hacer un reduccionismo que niega la diversidad inherente a la condición humana [18].

Por su parte, los roles de género son una construcción conformada por todas aquellas expectativas y creencias populares sobre los rasgos, las características y los atributos que distinguen a los hombres de las mujeres y viceversa, producto de los estándares o estereotipos socialmente establecidos, adaptados y aceptados para cada entidad genérica [1].

Conductas sexuales de riesgo

Es común encontrar que en los estudios se emplean como sinónimos los términos de prácticas y conductas sexuales, no obstante, es preciso establecer que las conductas sexuales, a diferencia de las prácticas y, por ende, del comportamiento sexual, incluyen la masturbación y conductas

homosexuales o heterosexuales, como el inicio del coito o actividad sexual. Así, las conductas tienen una connotación más individual y las prácticas se enmarcan en lo común o compartido [8].

Definiendo la conducta sexual, se puede decir que ésta, es la manera de expresar los sentimientos sexuales. Incluye besos, caricias, masturbación, actos sexuales no penetrativos, sexo oral, vaginal y anal, sexo por teléfono, sexting (envío o recepción de mensajes de texto o imágenes con contenido sexual explícito), sexo por chat (con o sin cámara) y sexo virtual [2]. Así mismo, la conducta sexual de riesgo se define, como la exposición del individuo a una situación que puede ocasionar daños a su salud o a la salud de otra persona, especialmente a través de la posibilidad de contaminación por enfermedades de transmisión sexual, o generar una situación de embarazo no deseado [19].

En 2015 Campa mencionó que el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) advirtió que de los más de 22 millones de adolescentes que hay en México, 50% inician su vida sexual a los 14 años, en el caso de hombres, y a los 15 en mujeres, lo que incrementa los índices de ITS que pueden derivar en infertilidad y muerte. Alrededor de 797 mil adolescentes que alguna vez han tenido relaciones sexuales no utilizan algún método anticonceptivo, de los cuales 48.9% son mujeres y 51.1% hombres, esta es la etapa de mayor riesgo para adquirir una ITS; de 16 a 24 años de edad es el grupo con mayor incidencia anual de infecciones de transmisión sexual [10].

METODOLOGIA

Estudio realizado en una zona rural de Celaya, Gto., se aplicó el inventario de masculinidad y femineidad (α=0.92) a 38 adolescentes de 12 a 17 años, previo consentimiento informado.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se centró en el paradigma aplicado, debido a que trata de responder la relación que existe entre la conducta sexual de riesgo en adolescentes y el rol de género; a su vez tiene un enfoque cuantitativo, en donde se utiliza la recolección y el análisis de datos, apoyándose en instrumentos que miden tanto el género como la conducta sexual; esta investigación tiene un alcance correlacional que permite la búsqueda de algún tipo de relación entre las variables antes mencionadas, y en qué medida la variación de una de las variables afecta a la otra, sin llegar a conocer cuál de ellas puede ser causa o efecto.

En este estudio no existe una manipulación de variables, sino que se limita a la observación, por tal se habla de una investigación no experimental de recolección prolectiva debido a que en este caso, los datos relacionados a las variables de conducta sexual de riesgo y rol de género son directamente recolectados de la población de estudio, los adolescentes que habitan en zonas rurales, además, debido a que se comparan en un único momento temporal distintos grupos de edad hablamos de una medición transversal, con un tiempo de estudio prospectivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha realizado un análisis descriptivo de las variables: rol de género y conductas sexuales en los adolescentes, se identifica que el 50% de los sujetos representa a la población masculina y el otro 50% representa a la población femenina. Los 38 sujetos del estudio refirieron ser heterosexuales. Se puede inferir que esta característica se refiere por el contexto meramente cultural; Gimeno menciona que la heteronormatividad, término acuñado por Michael Warner es un proceso por el cual las instituciones y las políticas sociales refuerzan la idea o creencia de que los seres humanos están divididos en dos categorías distintas. La consecuencia directa es la creencia de que estos dos sexos (o géneros) existen con el objetivo de complementarse mutuamente. Y, así, todas las relaciones íntimas deben ser entre hombre y mujer [20].

En las frecuencias que se presentan para cada rol, se observa que la escala de feminidad destaca sobre las demás, presentándose en 27 de los 38 sujetos de la población de estudio, seguido de la escala de masculinidad con solo 5 de los individuos participantes pese a que eran 19 hombres en el estudio.
Según el análisis de datos realizado y de acuerdo con el valor establecido a cada uno de los ítems, 5 de los sujetos encuestados desempeñan un rol de género machista de los cuales 4 eran hombre y 1 mujer. Hoy en día, muchas mujeres ayudan, defienden, y soportan ciertas actitudes que las minimizan, que las colocan en una situación de debilidad y son reproductoras de las diferencias entre

hombres y mujeres [21] desempeñando así un rol machista. El término machista hace referencia al conjunto de creencias, actitudes y conductas que ponen de manifiesto la superioridad del hombre sobre la mujer. Se trata de un concepto similar al sexismo clásico. La manifestación del machismo son comportamientos relacionados con la educación social tradicional de los hombres, que los sitúa en una posición de ventaja al reducir la libertad de decisión de la mujer. Y tan solo el 2.6 % de la muestra desarrolla un rol sumiso. Los jóvenes se considera un colectivo susceptible de incurrir en la práctica de relaciones sexuales de riesgo, ya que tienden a no utilizar métodos anticonceptivos eficaces en sus relaciones, tienen un inicio precoz en sus relaciones coitales y un mayor número de parejas ocasionales [22].

Las conductas sexuales de riesgo que los adolescentes inciden mayormente; se destaca la preocupación por el embarazo en 5 de los individuos de la muestra, esto puede deberse a una pobre información sobre cómo se emplean los métodos anticonceptivos, lo que provoca la errónea utilización de estos o probablemente la inclinación a utilizar otros métodos como lo son, el coito interrumpido, días menos fértiles o el método de la temperatura con la creencia de que así se puede evitar un embarazo no deseado, pero no funcionan como protección hacia las ITS.

CONCLUSIONES

En la actualidad los adolescentes deciden iniciar su vida sexual a una edad muy temprana, lo que trae como consecuencia incurrir en conductas sexuales de riesgo. Los adolescentes de la población rural también se encuentran en riesgo de incidir en conductas sexuales peligrosas para su salud, este comportamiento está determinado directamente por el rol de género que se adopte, por ejemplo, un hombre con un rol de género machista podría tener conductas sexuales de riesgo y poner en peligro la salud sexual de una mujer que desempeñe un rol de género sumiso. En conclusión, es necesario llevar a cabo programas de educación sexual y prevención de ITS, que se ajuste a las necesidades, características y rol de género de los adolescentes que habitan en zonas rurales.

BIBLIOGRAFIA

[1] Díaz, R., Rivera, S. & Wolfgang, P. (2012). Masculinidad-feminidad y salud mental. Ulima, (15), 138.

[2] Corona, F. & Fuentes, F. (2014). Abordaje de la sexualidad en la adolescencia. Revista Médica Clínica Las Condes, 29(1), 74–75.

[3] Instituto Nacional de Salud Pública. (2014). Análisis sobre educación sexual integral, conocimientos y actitudes en sexualidad en adolescentes escolarizados. Recuperado de http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/transparencia/estudios_opiniones/InformeFinal_INSP.pdf

[4] Organización Mundial de la Salud. (2015). Infecciones de transmisión sexual, 110, 1. Recuperado de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/es/

[5] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). "ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL… DÍA INTERNACIONAL DE LA JUVENTUD (12 DE AGOSTO)". Recuperado de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/juventud0.pdf

[6] Papalia, D. (2005). Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia. México: Mc Graw Hill.

[7] Chacón, D. & Delgado, C. (2015). El cuerpo de la mujer, un territorio de paz: voces, cotidianidad y experiencia. Una propuesta en defensa de los derechos de la mujer, por Diana Marcela Chacón Solís y Cristian CAmilo Delgado Cerón. Recuperado de http://www.lrmcidii.org/el-cuerpo-de-la-mujer-un-territorio-de-paz-voces-cotidianidad-y-experiencia-una-propuesta-en-defensa-de-los-derechos-de-la-mujer-por-diana-marcela-chacon-solis-y-cristian-camilo-delgado-ceron/

[8] Bahamón, M., Vianchá, M. & Tobos, A. (2014). Prácticas y conductas sexuales de riesgo en jóvenes: una perspectiva de género. Psicología desde el Caribe, 31(2), 329 – 330.

[9] Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2011). Hechos sobre Adolescentes y Jóvenes en América Latina y el Caribe. Recuperado de http://www.unicef.org/lac/Fast_facts_SP(1).pdf

[10] Campa, M. (2015). Enfermedades de transmisión sexual. México Social. Recuperado de http://www.mexicosocial.org/index.php/colaboradores/salud-publica/item/881-enfermedades-de-transmision-sexual

[11] Instituto Nacional de Salud Pública. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Recuperado de http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf

[12] Aguilar, Y., Valdez, J., Gonzales-Arriata, N. & Gonzales, S. (2013). Los roles de género de los hombres y las mujeres en el México contemporáneo. Enseñanza e investigación en Psicología, 18(2), 207.

[13] García, M. (2014). Las conductas sexuales de riesgo de los adolescentes españoles. RqR Enfermería Comunitaria (Revista de SEAPA), 2(2), 44-45.

[14] Phillio, F. (1197). Desarrollo Humano estudio del ciclo vital. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

[15] Páramo, M. (2011). Factores de Riesgo y Factores de Protección en la Adolescencia: Análisis de Contenido a través de Grupos de Discusión. Terapia Psicológica, 29(1), 86.

[16] Carranza, J. (2011). ¿Cómo se determinan las áreas urbanas y rurales en la cartografía de un censo? Recuperado de http://www.geocensos.com/2011/06/como-de-determinan-las-areas-urbanas-y.html

[17] Pellejero, L. & Torres, B. (2011). La educación de la sexualidad: el sexo y el género en los libros de texto de Educación Primaria. Revista de Educación (354), 401-402.

[18] Colín, A. & Luna, M. (2013). La desigualdad de género comienza en la infancia Manual teórico-metodológico para transversal izar la perspectiva de género en la programación con enfoque sobre derechos de la infancia Red por los Derechos de la Infancia en México. México: Sedesol.

[19] García-Vega., E., Menendez, E., Fernández, P., Cuesta, M., (2012). Sexualidad, Anticoncepción y Conducta Sexual de Riesgo en Adolescentes. International Journal of Psychological Research, 5(1), 79-87.

[20] Moreira, C. & Damario, R. (2015). Clinica Masters. Recuperado de www.sexologiamedica.com

[21] Méndez, M. (2012). De los habitus al femichismo: Reproducción de conductas machistas en mujeres de Cochabamba. Punto cero, 17(24), 19.

[22] Larrañaga, E., Yubero, S., & Yubero, M. (2012). Influencia del género y del sexo en las actitudes sexuales de estudiantes universitarios españoles. Summa psicol. UST, 9(2). Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0719-448x2012000200001&script=sci_arttext&tlng=es

INTERVENCIÓN BREVE PARA LA PROMOCIÓN DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLES EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA

Dávila Ramírez Juan Antonio[1] y Reyes Rocha Blanca Lilia[2]

RESUMEN

Objetivo: Diseñar un programa de intervención breve para la promoción de estilos de vida saludables en trabajadores de la industria. **Métodos:** Previo al diseño del programa, fueron analizados los resultados obtenidos en el diagnóstico de salud realizado a 81 trabajadores de la industria de una empresa de manufactura ubicada en el municipio de Querétaro. Se tomó el modelo de la Andragogía como referente para la formulación de las estrategias de intervención. **Resultados:** Se identificaron cuatro ejes temáticos para la intervención: alimentación, hábitos higiénicos, actividad física y prevención de adicciones, cuyo abordaje quedo organizado en cinco sesiones de 15 minutos de duración cada una. **Conclusiones:** El programa de intervención diseñado requiere de su implementación para validar la efectividad del mismo en el grupo de población objeto de estudio.

ABSTRACT

Objective: design a brief intervention program to promote healthy lifestyles on industry workers. **Methods:** Previously to program design, the results obtained of the health diagnosis realized to 81 industry workers of a manufacturing company on Queretaro city where analyzed. The andragogy model was taken as a referent to formulate strategies of intervention. **Results:** It was identified four thematic axis for the intervention: food, hygienic habits, physic activity and prevention of addictions, which approach were organized on five sessions of 15 minutes each one. **Conclusions:** the intervention program requires its implementation to validate the effectivity of it on the same group object of study.

Palabras clave: Estilo de vida, Industria Manufacturera, Promoción de la Salud

INTRODUCCIÓN

Durante los meses de agosto a octubre del año 2014, el Cuerpo Académico *Salud Laboral* de la U.A.Q., realizó un diagnóstico de salud en 81 trabajadores (59 mujeres y 22 hombres) de una empresa de manufactura del municipio de Querétaro. Los resultados muestran que la edad mínima fue de 18 años y una máxima de 59 (Media=31.67; DE=9.84). 46.9% de los trabajadores tienen estudios de secundaria, 28.4% de bachillerato, 14.8% Licenciatura y 9.9% carrera técnica. 13.6% presentan antecedentes heredofamiliares para Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensión Arterial (HTA); 2.5% tienen diagnóstico médico de HTA y 1.2% de DM. 6.1% de los trabajadores presentaron una glucemia plasmática en ayuno ≥ 100 mg/dl (100% mujeres); 38.5% presentaron una hemoglobina glicosilada ≥ 6.0 mg/dl (80.6% mujeres; 19.3% hombres); 79% de los trabajadores presentaron colesterol <200 mg/dl (81.4% mujeres; 72.9% hombres); 67.9% triglicéridos <150 mg/dl (73% mujeres; 54.6% hombres); 86.4% C-LDL <130 mg/dl (73% mujeres, 54.6 hombres) y 8.6% HDL <35 mg/dl (5% mujeres; 18.1% hombres). 38.2% tienen sobrepeso (30.5% mujeres; 59% hombres) mientras que 46.9% obesidad (50.8% mujeres, 36.5% hombres). 37 % fuma (25.4% mujeres, 68.1% hombres), 32.5% de los encuestados fuma de 1 a 16 cigarrillos al día (25.4% mujeres; 63.6% hombres). 56.1% consume bebidas alcohólicas (52.5%mujeres, 81.8% hombres), de estos 36.1% consume bebidas alcohólicas *al menos una vez al mes* (42.3% mujeres; 40.9% hombres).

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias de la Salud, Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags., darj_94@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Av. De las Ciencias S/N Juriquilla, Delegación Santa Rosa Jáuregui, C.P. 76230, Santiago de Querétaro, Querétaro, blanca.lilia.reyes@uaq.mx

Tomando como referente los resultados anteriores, se llevó a cabo en este estudio el diseño de una intervención breve (Martínez et al., 2010; Barrera, Chaux y Trujillo, 2015), cuyo propósito es disminuir los factores de riesgo modificables y coadyuvar en la prevención de enfermedades cardiovasculares, a través de la promoción de estilos de vida saludables en trabajadores de la industria.

El estudio realizado por Salinardi et. al. (2013), muestra resultados favorables en la implementación de programas específicos de control de obesidad en lugares de trabajo, tanto en pérdida de peso como en mejora de niveles de colesterol, glucemia basal y presión arterial, lo que demuestra que los espacios de trabajo pueden ser lugares de éxito para la implementación de intervenciones que causen pérdida sustancial de peso y mejoren los factores de riesgo cardiometabólicos.

Si bien, la experiencia en las intervenciones breves en ámbitos laborales respecto a la detección oportuna y la modificación de hábitos que propicien factores de riesgo cardiovasculares es poca, es de vital importancia llevarlas a cabo, ya que como se ha revisado en la literatura, aún queda mucho por hacer para revertir esas estadísticas que muestran un problema de salud pública que exige ser atendido y manejado con al adecuado seguimiento que el problema demande (Vicente et al., 2014).

La andragogía es una ciencia educativa en la formación integral del adulto, desde el punto de vista del ser humano se manifiesta con intercambios activos de conocimientos, experiencias, nuevas vivencias entre el tutor y el alumno o participante, relación establecida de manera horizontal en el descubrimiento de nuevos saberes, capacidades, habilidades y destrezas como también de su parte emocional en un contexto social cultural y económico de su identidad (Zola et al., 2001; Pérez, 2009).

Estos principios se encargan de estructurar las relaciones comunicativas entre los actores, hecho fundamental para la construcción de saberes. En ese sentido, Sandoya (2008) señala que la praxis andragógica fundamentada en los principios de participación y horizontalidad, incrementa el pensamiento crítico, la autogestión de aprendizaje, la participación activa, la calidad de vida y la creatividad del participante adulto, proporcionando una oportunidad para lograr su autorrealización.

MÉTODOS Y MATERIALES

Estudio descriptivo, transversal. El universo estuvo conformado por 81 trabajadores de una empresa de manufactura. Se abarcó al 100% de la población (censo) aplicando un muestreo por conveniencia. Se incluyó a los hombres y mujeres, de edad indistinta, ubicados en las diferentes áreas de la empresa (producción, recursos humanos, compras, intendencia), en los turnos matutino, vespertino y nocturno y que estaban como trabajadores activos durante los meses de agosto a octubre del 2014.

Para el diseño del programa de intervención breve se consideraron dos etapas:

Etapa 1. Análisis de los resultados del diagnóstico de salud e identificación de necesidades para su intervención. Se consideraron aquellos parámetros clínicos y antropométricos alterados como la condición de salud que requería de una intervención breve para brindar orientación sobre conductas de autocuidado y estilo de vida saludables.

Etapa 2. Planificación y diseño de los componentes del plan de intervención. Se tomó como referente los principios del modelo de la Andragogía a fin de que los contenidos temáticos y las estrategias didácticas fueran congruentes con la forma de aprendizaje que tiene una persona en su etapa adulta. De igual forma, se consideró la dinámica propia de la empresa en función del tipo de organización, para que las actividades a realizar como parte de la intervención, no entorpecieran los procesos de producción y la dinámica de trabajo administrativo.

RESULTADOS

El análisis de los resultados del diagnóstico de salud arrojó cuatro ejes temáticos para ser intervenidos: alimentación, hábitos higiénicos, actividad física y prevención de adicciones.

El programa de intervención breve diseñado incluye una sesión de inducción al tratamiento y cuatro sesiones semanales de concientización y cambio de hábitos higiénico-dietéticos. Cada una de las sesiones tendrá duración de 15 minutos en formato grupal. Como estrategias didácticas se plantean: el debate facilitador-trabajador, materiales audiovisuales e impreso representativos del problema de salud a discutir, el cual incluye información sobre las alternativas de autocuidado de su salud.

Dentro de las actividades a realizar dentro de la intervención están:

1. Debate sobre hábitos de riesgo. Su objetivo consiste en que el trabajador identifique los hábitos que puedan llevarlo a incrementar su riesgo cardiovascular y de esta forma, en conjunto con el facilitador, generar estrategias que propicien un cambio en dichas conductas de riesgo.
2. Menú saludable. El objetivo es proporcionar información acerca de la cantidad y variedad de alimentos que el trabajador puede consumir para prevenir o frenar las situaciones que generen factores de riesgo cardiovascular.
3. Beneficios del ejercicio cardiovascular (video). Su objetivo es informar a los trabajadores de los beneficios del ejercicio cardiovascular y sus características además de la creación de una rutina personalizada.
4. Encuesta de retroalimentación para el facilitador. Su objetivo es resolver dudas que los trabajadores puedan tener acerca de la información recibida y las medidas de autocuidado que pueden adoptar.

Las sesiones de la intervención breve estarán organizadas de la siguiente manera:
Primera sesión: Inducción al programa. Se mostrará los resultados del diagnóstico de salud resaltando los factores de riesgo cardiovascular modificables presentes en la población. El facilitador utilizará material audiovisual para mostrar a los participantes el daño a la salud que ocasionan las conductas de riesgo, así como los beneficios de adoptar hábitos higiénico-dietéticos favorables para la salud del trabajador y su familia.

Segunda sesión: Identificación de los hábitos que aumentan el riesgo cardiovascular. Llenado de la encuesta: el facilitador junto con los trabajadores revisan el formato de la encuesta y se analizan cada una de las preguntas, resaltando la finalidad e importancia de la misma. A partir de una “mesa redonda” las respuestas de las encuestas se comentarán de manera grupal, haciendo énfasis en aquellas que hayan sido indicativas de la presencia de factores de riesgo, esto con el fin de sensibilizar al trabajador sobre el daño a su salud los hábitos no saludables.

Tercera Sesión: Menú saludable. El facilitador proporcionará a cada trabajador un listado de alimentos para que éste elija los que son de su preferencia y fácil adquisición, a partir de dicha elección, facilitador y trabajador en forma conjunta, diseñaran un menú personalizado para cada día de la semana, acorde a las necesidades del trabajador. Al finalizar esta actividad, el facilitador dará una retroalimentación para enfatizar que la elaboración de un menú balanceado es una tarea sencilla y la importancia de seguir con esa alimentación a lo largo de su vida.

Cuarta sesión: Taller de actividad física. Se proyectara el video “Beneficios del ejercicio en la salud” a fin de mostrar a los trabajadores los principales beneficios del ejercicio cardiovascular y las características del mismo. Se les propondrá a los trabajadores hacer una lluvia de ideas para planificar una rutina de ejercicio cardiovascular que sea adaptada a las necesidades y tiempos de la población. Se discutirá acerca de las propuestas que los trabajadores hagan en la sesión, creando ellos mismos su plan personalizado de ejercicio.

Quinta sesión: Conclusión del programa y retroalimentación. El facilitador dará por concluidas las jornadas de intervención, acto seguido se creará una sesión de preguntas y respuestas con las dudas que puedan haber surgido a lo largo de las actividades. El facilitador aplicará una encuesta para la evaluación de la intervención por parte de los trabajadores y al final quedará un espacio abierto para sugerencias de manera oral.

CONCLUSIONES

Las intervenciones breves están cobrando cada vez más relevancia en la promoción de estilos de vida saludables en la población, esto debido a su bajo coste y a que han demostrado ser efectivas para la prevención y detección oportuna de enfermedades no transmisibles, entre otros padecimientos.

El lugar de trabajo es un espacio idóneo para intervenir en materias de prevención de factores de riesgo y promoción de estilos de vida saludable, ya que los trabajadores no acceden de forma regular a acciones orientadas al cuidado de su salud, por lo que es una oportunidad diseñar estrategias que consideren medidas estructurales y de promoción de la salud en el ambiente laboral. Estas estrategias deben ser congruentes con el tipo de actividad productiva, tipo de empresa, cargo ocupado, etc. Un ambiente laboral saludable favorece una mayor productividad, menor ausencia laboral por licencias médicas, y valoración social de la empresa.

La propuesta de intervención breve aquí presentada requiere de su implementación a fin de verificar su costo-efectividad.

BIBLIOGRAFÍA

Barrera, M., Chaux, E., & Trujillo, D. (2015). ¿Los mejores perfumes vienen en envases pequeños? Potencial de las intervenciones breves en el contexto educativo. Revista Colombiana de Psicología, Núm. 24, [pp. 285-300].

Martínez K, Pedroza F, Salazar M, Vacio M, (2010) "Evaluación de dos intervenciones breves para la reducción del consumo de alcohol en adolescentes" Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, Núm. 3, [pp. 35-53].

Pérez S, Martínez R. (2009) "Modelo Andragógico: Fundamentos" Universidad del Valle de México" México D.F. [pp. 17-72].

Rosas M, Attie F. (2007) "Enfermedad cardiovascular: Primera causa de muerte en adultos de México y el mundo" Arch Cardiol Mex, Núm. 77, [pp. 91-93].

Salinardi T, Batra P, Roberts S, Urban L, Robinson L, Pittas A, Lichtenstein A, Deckersbach T, Saltzman E & Krupa Das S. (2013) "Lifestyle intervention reduces body weight and improves cardiometabolic risk factors in worksites". American Journal of Nutrition, Núm. 97, [pp. 667-76].

Sandoya E. (2008) "Educación médica: de la pedagogía a la andragogía" Revista Uruguaya de Cardiología, Núm. 23, [pp. 78-93].

Vicente M, Terradillos M, Capdevila L, Ramírez M, López A. (2014). Riesgo cardiovascular en la población laboral: impacto en aspectos preventivos. Revista Mexicana de Cardiología, Núm. 25, [pp. 75-81].

Zola R, Saenz J, Naranjo M, Carlozama J, Delgado E, Peralta J. (2001). Planificación andragógica del proyecto en centros médicos y hospitalarios. Universidad de Guayaquil.

DIFERENCIACIÓN DE CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES DE PULPA DENTAL A LINAJE GANGLIONAR Y SU EVALUACIÓN *IN VITRO*

Wilhelm Pavel Delgadillo Valenzuela[1] y Margarita de la Luz Martínez Fierro[2]

RESUMEN

Las células madre o troncales son células que se encuentran en todos los organismos multicelulares y tienen la capacidad de dividirse (a través de la mitosis) para autorenovarse y a su vez diferenciarse en diversos tipos de células especializadas cuando son estimuladas por factores de crecimiento. En los mamíferos, existen diversos tipos de células madre que se clasifican según su origen y potencia (número de diferentes tipos celulares en los que puede diferenciarse). Recientemente se ha descubierto que diversos tejidos dentales, entre ellos la pulpa dental, son fuente importante de Células Madre Mesenquimales, las cuales tienen una gran potencialidad y capacidad de diferenciación hacia tejido neuronal, siendo de gran interés lograr su diferenciación a células ganglionares por su gran aplicación en el área médica.

ABSTRACT

Stem or stem cells are cells found in all multicellular organisms and have the ability to divide (through mitosis) for self-renewal and in turn differentiate into various specialized cell types when stimulated by growth factors. In mammals, there are several types of stem cells are classified according to their origin and power (number of different cell types that can be distinguished). It has recently been discovered that many dental tissue including dental pulp, are important sources of Mesenchymal Stem Cells, which have great potential and ability to differentiate into neuronal tissue, is of great interest to achieve their differentiation to ganglion cells by their large application in the medical field.

Palabras Clave: Células madre mesenquimales, pulpa dental, diferenciación celular, células ganglionares.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una enfermedad de los ojos que se caracteriza generalmente por el aumento patológico de la presión intraocular (dentro del globo ocular) por falta de drenaje del humor acuoso y tiene como condición final común una neuropatía óptica que se caracteriza por la pérdida progresiva de las fibras nerviosas del nervio óptico y cambios en su aspecto principalmente de las células ganglionares que se encuentran en la retina (1)
Actualmente las células madre representan una herramienta prometedora en el tratamiento del glaucoma por su elevada capacidad de regenerar células o tejidos completos en el organismo.
Debido a que los órganos dentarios tienen su origen de la cresta neural, las células madre derivadas de pulpa dental (DPSC) poseen una mayor capacidad para diferenciarse a linaje neuronal y por ende a células ganglionares (2).
La diferenciación de las DPSC a linaje ganglionar es un proceso finamente regulado que requiere la presencia de factores de crecimiento, específicamente se requiere del factor neurotrófico derivado del cerebro, codificado por el gen BDNF. Debido a que la adición de factores de crecimiento de manera exógena a las células presenta desventajas como: pérdida del factor por su dispersión y disolución en el

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Biológicas, andador Malvas #5, colonia Jardines del Carmen, C.P: 98608, Guadalupe, Zacatecas, pavel_delgadillo@hotmail.com.

[2] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Carretera Zacatecas – Guadalajara kilómetro 6, Ejido la Escondida. C. P:98160, Zacatecas, Zacatecas, margarita.mtz.fierro@gmail.com.

medio de cultivo, así como el corto periodo de acción por su vida media corta, se requieren estrategias de terapia génica para lograr un estímulo prolongado del factor sobre la célula madre para que ésta pueda diferenciarse a un linaje celular específico. Los Adenovirus son virus ADN, que pertenecen a la familia Adenoviridae y al género Mastadenovirus. Está constituido por una cápside externa, un núcleo proteico central que cubre al DNA lineal y varias proteínas accesorias, tiene un diámetro de 60-90 nm (3).
La mayoría de los virus son naturalmente inmunógenos y pueden modificarse por ingeniería genética para expresar genes de interés.
Los vectores adenovirales pertenecen a las herramientas más frecuentemente utilizados para la entrega de transgenes en células *in vitro e in vivo*. Se han utilizado ampliamente para la investigación, tanto a nivel preclínicos y clínicos (4).
El objetivo del presente trabajo consiste en lograr la obtención de vectores caracterizados, necesarios para la construcción de un adenovirus que exprese en gen BDNF, el cual será utilizado en el proceso de diferenciación *in vitro* de DPSC a células ganglionares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Producción, purificación y caracterización del plásmido Adeasy para su posterior utilización en el proceso de recombinación, necesario en la construcción de un adenovirus.

Generación de bacterias calciocompetentes (Cloruro de Calcio)
En un matraz de 50 ml de medio LB (Luria – Bertani médium) ya esterilizado por autoclave, se inoculó *E. Coli* turbo y se dejo crecer hasta alcanzar un grado de turbidez igual al estándar No. 2 de McFarland , las bacterias se transportaron a un tubo falcón de 50ml, para posteriormente centrifugarlo a una velocidad de 4,500 rpm por 5 minutos, se eliminó el sobrenadante y la pastilla se resuspendió en 20mL de cloruro de calcio (CaCl2) incubándose a 4°C por 20min. Se centrifugó a 4,500rpm x 5min, se eliminó el sobrenadante y la pastilla se resuspendió por pipeteo suave, en 2 ml de CaCl2 y se almacenó a 4°C hasta su uso..

Transformación bacteriana
A un tubo ependorf de 1.5ml se le agregaron 9ul de agua libre de nucleasas, 1ul de vector de interés, y 200ul de bacterias calciocompetentes recientemente preparadasLa mezcla se incubó en hielo por un tiempo de 20 min, se le dio un choque térmico a 42°C por 1min y se volvió a incubar en hielo por 3min.. Se le agregó 1ml de medio LB Miller y se trasladó al thermomixer a una temperatura de 37ºC por una hora en movimiento. Al terminar se centrifugó a una velocidad de 5000rpm por un tiempo de 3 minutos. Se le tiró el sobrenadante con pipeta y se resuspendió el botón con un volumen de 200ul. Ya obtenidas las bacterias transformadas se sembraron 100ul en cajas Petri con medio LB agar con Ampicilina. Se puso a una temperatura de 37ºC por 12 – 16 horas para su crecimiento optimo.

Minipreparaciones
Se levantaron varios candidatos de la caja Petri, colocando cada uno en un tubo de 15ml con 4ml de medio LB y 8ul de Ampicilina. Se incubaron a una temperatura de 37ºC por un tiempo de 12 – 16 horas. Posteriormente se centrifugaron los tubos de 15ml con los candidatos levantados a una velocidad de 5000rpm a un tiempo de 5 minutos. Al obtener pastilla se le retiró el sobrenadante, se le agrego primero la Solución I un volumen de 250ul y se resuspendió por pipeteo y este se traslado a un tubo ependorf de 2ml. Se le adicionó 500ul de la Solución II, agitándola por inversión y dejándolo en temperatura ambiente por un tiempo de 5 minutos. Se le agrego un volumen de 375ul de la Solución III, nuevamente se agitó por inversión y se dejo en hielo por un tiempo de 5 minutos. Se centrifugó a una velocidad de 13,000rpm por 5 minutos, transportando el sobrenadante a un tuvo nuevo de 2ml y se agregó un volumen de isopropanol (900ul), mezclándose por inversión, se centrifugó a 13,000 rpm x 5min, se eliminó el sobrenadante y se agregaron 500uL de etanol para realizar un lavado, se centrifugó la pastilla a 13,000 rpm por 5min, se eliminó el sobrenadante, se dejó secar la pastilla y finalmente se resuspendió en100ul de agua libre de nucleasas.

Caracterización del vector AdEasy mediante enzimas de restricción
Al trabajar con enzimas de restricción necesitamos el adecuado manejo de estas para evitar su degradación, tiene que trasladarse mediante temperatura adecuada. Para una reacción de 20ul total de volumen, a un tubo de 1.5ul se le adiciona 10ul de nuestra miniprep, según la enzima a utilizar necesita BSA, adicionándole el 1% de la reacción final que es .2ul de BSA, le agregamos el buffer dependiendo la enzima, poniéndole el 10% del volumen total, agregándole 2ul de buffer, adicionándole asi la enzima a utilizar, en este caso la EcoRI agregándole un volumen de 1ul de enzima y finalmente adicionamos un restante de H20.

RESULTADOS

Generación de Adeasy en células bacterianas
Se realizó la transformación bacteriana con el plásmido Adeasy con el procedimiento de transformación anteriormente descrito, se plaqueó y se levantaron 7 candidatos, de estos candidatos solamente crecieron 5 y se les hizo la miniprep siguiendo exactamente el procedimiento anteriormente descrito. Se le corrió gel de agarosa al 1% y se le puede observar que la muestra tiene un alto contenido de RNA. Como podemos observar en la figura 1.

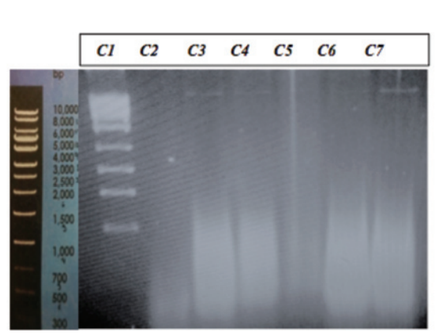


figura 1. Gel de agarosa al 1%. Carril 1 muestra el marcador 1 kilobase seguido del plásmido Adeasy puro (C2), y posteriormente los candidatos 1, 2, 3, 4 y 5 en los carriles 3 al 7, respectivamente

Se volvió a realizar la transformación bacteriana con el plásmido Adeasy siguiendo el protocolo de transformación bacteriana ya descrito, se levantaron nuevamente 7 candidatos y de esos candidatos de igual manera crecieron 5 candidatos. A los 5 candidatos se les realizo el procedimiento de miniprep según el protocolo, solamente cambiando un paso, en el paso donde se agrega la solución I se le agrego también un volumen de 2ul de RNAsa y metiéndolo en el thermomixer por un tiempo de 15 minutos, para así deshacernos de todo residuo de RNA que nos quede. Y a partir de ahí se sigue completamente igual el protocolo como lo marca.

Efectivamente al correr un gel de agarosa al 1% podemos observar que nuestros candidatos carecen de RNA como lo podemos observar en la figura 2.

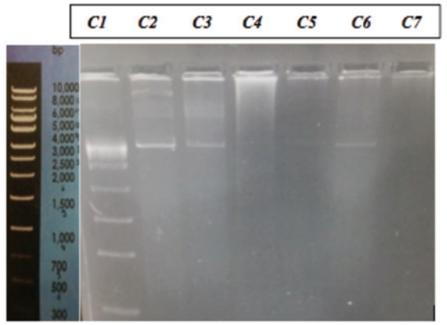


figura 2. Gel agarosa 1%. Carril 1 marcador 1kb seguido por los 5 candidatos en los carriles 2 a 7, respectivamente.

Caracterización por digestión a candidatos.

Se realizo la caracterización por digestión con la enzima EcoRI y PmeI, a los candidatos 1, 2 y 5, porque son los que se veían que tenían mas posibilidades de ser el candidato a interés. La digestión se realizo para ver que efectivamente nuestros productos tengan nuestro inserto de interés, se dejo de 12 – 14 horas en thermomixer a una temperatura de 37ºC. Las cantidades a utilizar se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Concentraciones de la caracterización por digestión a los candidatos con enzima de digestión EcoRI y PmeI.

Productos	1x
BSA	0.3ul
H20	4.7ul
Miniprep	20ul
EcoRI	1ul
PmeI	1ul
Buffer #3	3ul
Volumen Total	30ul

Al correr un gel de agarosa al 1% de nuestra digestión se ve que efectivamente no se dio el corte donde tenia que estar, no se observaba que hiciera algún corte la enzima a nuestro producto. Como lo muestra la figura 3.

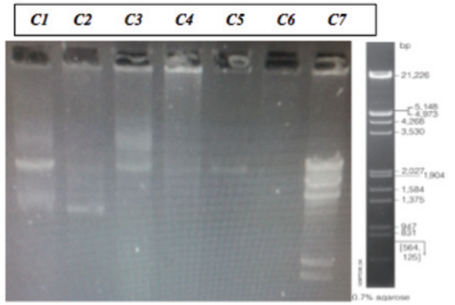


Figura 3. Gel de agarosa al 1% carril 1 miniprep Adeasy candidato 1, carril 2 digestión de la miniprep 1, carril 3 miniprep Adeasy candidato 2, carril 4 digestión de la miniprep 2, carril 5 miniprep Adeasy candidato 5, carril 6 digestión de la miniprep 5, carril 7 marcador 1kb.

Se volvió a realizar la caracterización por digestión doble de la miniprep a los mismos candidatos, con las enzimas de restricción BamHI y XhoII , dejándolo en el thermomixer toda la noche a una temperatura de 37ºC. (tabla 2). El patrón a seguir necesita tener 7 bandas en el gel para ver que efectivamente sea nuestro candidato que queremos.

Tabla 2. Concentraciones de la caracterización por digestión a los candidatos con enzimas de restricción BamHI y XhoI.

Productos	1x
Adeasy	10
H20	6.5ul
Buffer 2	2ul
BamHI	1ul
XhoI	1ul
Volumen Total	20ul

Se corrió gel al 1% y podemos observar que la digestión del candidato 1 se ve un patrón parecido al que necesitamos.

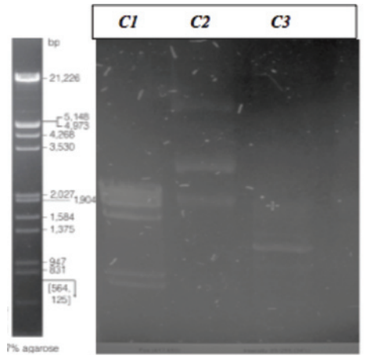


Figura 4. Carril 1 marcador lambda/HindIII, carril 2 digestion con BamHI y XhoI, carril 3 candidato 1.

CONCLUSIÓN

Se logró obtener un candidato caracterizado mediante enzimas de restricción, para el vector AdEasy. Dicho candidato será utilizado para la fase de recombinación en la generación de un vector adenoviral que exprese al gen BDNF, para su posterior utilización en la diferenciación in vitro de CMM de pulpa dental a linaje ganglionar.

Respecto a la estancia de investigación en el Laboratorio de Medicina Molecular de la UAZ, resultó relevante poder trabajar en este tipo de ambiente laboral y las instalaciones adecuadas para ello, pero las condiciones para mi fueron desfavorables, como el plásmido no salía como me gustaría, tenia que regresar y volver a hacer el mismo procedimiento dos o tres veces, eso tuvo partes negativas porque no hubo una recombinación de mi plásmido con mi vector a utilizar en el tiempo en la realización del programa del verano de la ciencia. Pero agradezco completamente la ayuda y apoyo en el tiempo que estuve aquí.

BIBLIOGRAFÍA

1. Flammer, J., Orgül, S., Costa, V. P., Orzalesi, N., Krieglstein, G. K., Serra, L. M., ... & Stefánsson, E. (2002). The impact of ocular blood flow in glaucoma. Progress in retinal and eye research, 21(4), 359-393.
2. Hall, B. K. (2013). Developmental and cellular skeletal biology. Academic Press.
3. Bernaola, G., & Luque, W. A. L. T. E. R. (2001). Fisiopatología de las Infecciones por Adenovirus. Paediatrica. 4(2).
4. Carina Silva, A., Peixoto, C., Lucas, T., Kuppers, C., E Cruz, P., M Alves, P., & Kochanek, S. (2010). Adenovirus vector production and purification. Current gene therapy. 10(6). 437-455.

EFECTO DE LA CHIA SOBRE EL METABOLISMO DE ATGL EN RATAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA ALTA EN GRASA: ESTUDIO PILOTO

Rosa María Díaz Palma[1] y María Judith Ríos Lugo[2]

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar el posible efecto positivo de la chía sobre el gen de degradación de AGs, en ratas macho Wistar con dieta alta en grasa. 8 animales se dividieron en dos grupos: (1) control, alimentados con dieta alta en grasa (DG), y (2) a los que se les suministró una dieta alta en grasa y un suplemento de chía (362 g/kg dieta), agua de bebida *add libitum* (DG+CH) alta en grasa, durante dos meses. El gen que codifica para la enzima ATGL presenta una tendencia a su incremento en la expresión génica en los animales que recibieron dieta gras y un tratamiento de chía frente al grupo DG. Estos resultados podrían indicarnos que la chía podría ser considerada como un alimento que regule los mecanismos moleculares implicados en la obesidad.

Palabras clave: Dieta alta en grasa, chía, ATGL

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the chia´s possible positive effect on the degradation gene of AGs in male Wistar rats with high fat diet. 8 animals were divided into two groups: (1) control fed high-fat diet (DG) and (2) group fed with a high-fat diet and a chia supplement (362 g / kg diet) and water for drink *add libitum* (DG + CH), for two months. The gene codifying for the ATGL enzyme shows an increase tendency in their levels of gene expression in the group that received high fat diet and chia treatment versus DG. These results could indicate that chia may be considered as a nutritment that regulate molecular mechanisms involved in obesity.
Key words: High fat diet, chia, ATGL

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso, la obesidad y sus complicaciones son un problema de salud pública a nivel global (1). De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2) realizada en el 2012 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en México resultó ser de 52% que representa aproximadamente a 60.6 millones de personas. Los datos del ENSANUT 2012 revelan que en personas adultas, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 71.28% lo que equivale a 48.6 millones de individuos. En la obesidad, no existe un balance energético adecuado provocando una acumulación excesiva de grasa, afectando al metabolismo lipídico. Una acumulación excesiva de TAGs en tejido adiposo provoca padecimientos como la obesidad y la diabetes, en hígado y músculo esquelético se asocia con resistencia a la insulina y esteatohepatitis no alcohólica (3). El exceso de TAGs en el organismo desencadena otros padecimientos como la hipertrigliceridemia, la aterosclerosis y el síndrome metabólico. Dentro del metabolismo lipídico se encuentras los triacilgliceroles (TAGs), que son las principales moléculas de almacenamiento de energía. Una acumulación excesiva de TAGs en tejido adiposo tiene como resultado desarrollar obesidad. Dentro de los genes involucrados en el metabolismo de síntesis de TAGs se encuentran los que codifican para las enzimas DGAT con isoformas 1 y 2. , (4). A su vez, la lipólisis o degradación hidrolítica de los TAGs, se encuentran los genes que codifican para las enzimas que participan en la degradación de TAGs, la ATGL, la cual está presente esencialmente en todos los tejidos pero principalmente en el tejido adiposo e hidroliza TAGs a diglicéridos; una disminución en la actividad

[1]Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Avenida Niño Artillero 130, CP 78210, San Luis Potosí, S.L.P., México. judith.rios@uaslp.mx
[2]Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Avenida Niño Artillero 130, CP 78210, San Luis Potosí, S.L.P., México. rmdp221193@gmail.com, judith.rios@uaslp.mx

de ATGL reduce la hidrólisis de TAGs tanto en tejido adiposo como en tejido no adiposo. El consumo de alimentos ricos en calorías es considerado un factor principal en el desarrollo de la obesidad, sin embargo, existen muchos otros factores que influyen en el desarrollo de dicho padecimiento. El exceso de grasa corporal puede tener implicaciones en el metabolismo lipídico y su regulación.

Sin embargo, hay alimentos que por sus características, presentan sustancias biológicamente activas, muchas de las cuales pueden tener un potencial benéfico para la salud. Es por ello que los componentes de la dieta pueden alterar la expresión genómica de manera directa o indirecta, es decir, a nivel celular los nutrientes intervienen actuando como ligandos para la activación de factores de transcripción que favorezcan la síntesis de receptores, o bien metabolizándose por rutas metabólicas primarias o secundarias para así poder alterar la concentración de substratos o intermediarios y por último, influyendo de modo positivo o negativo en las rutas de señalización (5). Desde la antigüedad, se reconocía la importancia de la nutrición para el mantenimiento o restablecimiento de la salud. La chía (*Salvia hispánica L.*) es un ejemplo de ello, es una planta anual de verano que pertenece a la familia de las Labiatae, la cual fue uno de los cultivos principales de las sociedades precolombinas de la región, sin embargo, con el paso del tiempo su uso cayó en el olvido. Fue a finales del siglo pasado que el interés por la chía resurgió, ya que se les puede considerar una buena fuente de fibra dietaria, proteína y antioxidantes. El estudio realizado por Salgado Cruz (6) y sus colaboradores han demostrado que la sustitución del tipo de grasa dietaria, aceite de maíz por semilla de *Salvia hispánica L.* previene el desarrollo de dislipeidmia, atribuibles a los altos niveles de ácido α -linolénico que esta semilla contiene. Las semillas de chía (*Salvia hispánica*) contienen de 25 a 40% de grasas, de las cuales el 60 % está compuesto de omega-3 (ácido alfalinolenico) y un 20% de omega-6 (ácido linoleico). Los resultados de este proyecto de investigación abren un nuevo camino enfocado al entendimiento de la regulación de la lipolisis en el tejido adiposo y las bases moleculares de la acción de biocompuestos a nivel genético que regulan directamente la lipolisis.

METODOLOGIA

Se utilizaron ratas macho de la cepa wistar de dos meses de edad (± 10 días) con peso de 300 g, bajo condiciones controladas de luz oscuridad 12/12 h, a 22 ± 1ºC, 60 ± 5% de humedad. Una vez climatizados un total de 8 animales se dividieron en dos grupos: (1) control, alimentados con dieta alta en grasa (DG) y agua, y (2) a los que se les suministró una dieta alta en grasa y un suplemento de chía (362 g/kg dieta), agua add libitum (DG+CH) alta en grasa, la duración del experimento fue de dos meses. Al finalizar el experimento se extrajo muestras de tejido adiposo mesentérico, para determinar la expresión génica. Los niveles de expresión genética se midieron a partir de tejido adiposo de grasa mesentérica del gen que codifica para las enzimas ATGL, entre el grupo control con dieta alta en grasa y el grupo con dieta alta en grasa y con Chía de tratamiento. Las muestras fueron analizadas por triplicado y como control negativo se utilizó agua estéril, el gen β-Actina fue utilizado como gen de referencia. Las muestras fueron ajustadas a una concentración aproximada de 200ng/µL, El equipo fue programado para realizar las curvas de disociación posterior a los ciclos de amplificación para verificar la especificidad de la amplificación y la ausencia de contaminación de las muestras. Los datos de las ratas control fueron normalizados al valor de 1. Los resultados fueron analizados con el programa SPSS. Los resultados se expresan como medias ±DS. La comparación entre el grupo control con dieta estándar y el grupo con dieta alta en grasa se realizó mediante la prueba t de Student con una significancia estadística para $p<0.05$ por qRT-PCR.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados observados en este estudio piloto, muestran una tendencia al incremento de la expresión génica del gen que codifica para la enzima ATGL en el grupo alimentado con una dieta alta en grasa y suplementados con chía frente al grupo control alimentado con dieta alta en grasa. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas, pudiéndose atribuir esto al número disminuido de muestras analizadas.

En la Figura 1, se presentan los niveles de expresión del gen de estudio para el grupo control con dieta alta en grasa y para el grupo con dieta alta en grasa con tratamiento de chía . No se observan diferencias significativas para los genes que codifican para las enzimas ATGL entre ambos grupos.

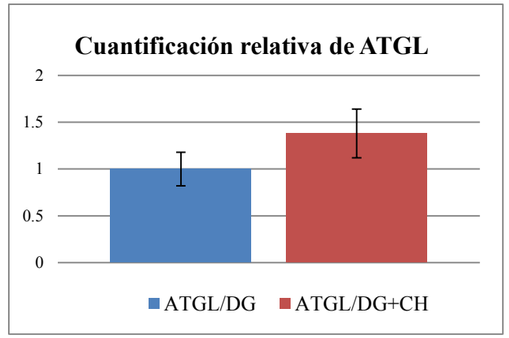


Figura 1. Niveles de expresión génica para los genes que codifican para las enzimas enzimas ATGL del grupo control alimentado con dieta alta en grasa (ATGL/DG) y del grupo suplementado con chía y alimentado con dieta alta en grasa (ATGL/DG+CH).

CONCLUSIONES

El gen que codifica para la enzima ATGL podría estar regulando de forma positiva la degradación de TAGs en las ratas que se les suplementó con chía. Por lo que la chía podría ser considerada como un alimento que regule los mecanismos moleculares que generan obesidad.

BIBLIOGRAFIA

1 OMS. 2015. Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud. [En línea] http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/. (Consultado 12-06-2016).

2 ENSANUT 2012, http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf (Consultado 15-06-2016)

3 Friedman J (2002) Fat in all the wrong places. Nature 415:268–269.
4 Ali, N.M., Swee Keong, Y., Wan Yong, H., Boon Kee, B., Sheau Wei., Soon Guan, T. 2012. The promising Future of Chia, Salvia hispanica L. Journal of Biomedicine & Biotechnology. doi:10.1155/2012/171956.

4 Gómez Ayala A.E.. Nutrigenómica y Nutrigenética. [En línea] http://www.anme.com.mx/libros/Nutrigenomica%20y%20Nutrigenetica.pdf(Consultado 10-06-2016).

5 Salgado C, Cedillo López D., Orozco Ma. 1990. Estudio de las Propiedades Funcionales de la Semilla de Chía (Salvia hispánica) y de la Fibra Dietaria Obtenida de la Misma. . [En línea] www.respyn.uanl.mx/especiales/2005/ee-13-2005/documentos/CNA53.pdf (Consultado 11-06-2016).

ACTIVACION DEL RECEPTOR GLUCOCORTICOIDES EN LA AMIGDALA Y EL HIPOCAMPO SOBRE EL COMPORTAMIENTO AL ACONNDICIONAMIENTO DEL MIEDO EN RATAS

Zaira Lizbeth Esparza Rodríguez[1] y Dra. Gina Lorena Quirarte[2]

RESUMEN

El estrés en los organismos implica la liberación de hormonas llamadas glucocorticoides, las cuales modulan los procesos cognitivos como la memoria y el aprendizaje. En un grupo de ratas sometidas al condicionamiento de miedo al contexto (CMC) se puede observar como en situaciones específicas existe el llamado congelamiento como una respuesta fisiológica al estrés. Mediante la activación del receptor glucocorticoide facilita la consolidación de la memoria a los eventos asociados a un estímulo estresante, esto se comprueba por medio de Western Blot; la fosforilación del receptor GR asociado al comportamiento de la rata para ver si se asoció el estímulo estresante al aprendizaje, a lo largo de la tarea.

ABSTRACT

Stress in organisms involves the release of hormones called glucocorticoids, which modulate cognitive processes such as memory and learning. In a group of rats subjected to contextual fear conditioning (CMC) can be seen as in specific situations there is called freeze as a physiological stress response. By glucocorticoid receptor activation facilitates memory consolidation to events associated with a stressful stimulus, this is checked by Western Blot; GR receptor phosphorylation associated rat behavior to see if the stressor associate learning stimulus along the task.

Palabras Clave: Glucocorticoides, fosforilación, CMC, hipocampo.

INTRODUCCIÓN

El estrés es la respuesta fisiológica a un estímulo o a una condición que altera el equilibrio de un organismo. Esta respuesta involucra la liberación de un grupo de hormonas llamadas glucocorticoides, las cuales, además de regular procesos homeostáticos en el organismo, también modulan procesos cognitivos como el aprendizaje y la memoria (Schwabe, Joëls, Roozendaal, Wolf, & Oitzl, 2012).
En el cerebro, los glucocorticoides ejercen diversas acciones y facilitan la consolidación de la memoria de los eventos asociados con un estímulo estresante, fundamentalmente mediante la activación de receptores específicos, el receptor mineralocorticoide (MR) y el receptor glucocorticoide (GR) y que este efecto estresante depende de la unión de la hormona con el receptor a glucocorticoides (GR) (Sandi, 2003).
El condicionamiento de miedo al contexto (CMC) consiste en asociar un estímulo neutro con la respuesta de miedo que se genera en un individuo al aplicarle choques eléctricos.
El estudio de los efectos fisiológicos y conductuales debidos a la exposición a eventos aversivos se ha realizado a través del entrenamiento de animales, generalmente de roedores, en tareas de aprendizaje que utilizan estímulos estresantes dentro de sus protocolos (Jacobs, Cushman, & Fanselow, 2010).
En la vía anatómica necesaria para el CMC la participación de la amígdala y el hipocampo es fundamental para la asociación de los estímulos a través de los procesos de adquisición y consolidación de la memoria, así como para la expresión de la respuesta de miedo (Maren, 2001). En este estudio preliminar se enfocó específicamente en el Hipocampo.
La activación del GR localizado en amígdala e hipocampo es un evento importante para la adquisición y consolidación del miedo condicionado (Donley, Schulkin, & Rosen, 2005). Hasta ahora, no se ha

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Biológicas; Domicilio, Colonia, C.P: 00000, Zacatecas, Zac, zairaler.10@gmail.com
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Laboratorio B-04, Instituto de Neurobiología. Boulevard Juriquilla 3001, Juriquilla, Querétaro, México, C.P. 76230. Querétaro, México, ginaqui@unam.mx.

estudiado el efecto del tipo de condicionamiento sobre la fosforilación del receptor. Con esta información, se sabrá si la fosforilación del GR, específicamente en la P (Ser211) es relevante para la facilitación de la consolidación de la memoria ejercida por los glucocorticoides en estas regiones, y de ser así, se podría deducir el tipo de regulación transcripcional que realiza el receptor.

MARCO TEORICO

En el presente trabajo se entrenarán grupos de ratas en el CMC. Se les manipulara, entrenara y después del entrenamiento y se medirá la latencia de extinción en dos sesiones. Al otro grupo se le sacrificará 1hr después del entrenamiento, se extraerán los cerebros y con las rebanadas del tejido se cuantificará la densidad de GR fosforilado en las serina P (Ser211) por medio de la técnica de Western blot, enfocándose específicamente en las región del hipocampo dorsal.

OBJETIVOS

General
Determinar el efecto del entrenamiento de ratas en el CMC sobre la densidad de GR fosforilado en los residuos S211, en hipocampo.

Específicos

1.- Entrenar ratas en la tarea de CMC con las intensidades de 0.0 y 1.5 mA y medir el porcentaje de congelamiento a lo largo de la tarea.
2. Medir la densidad de GR total en el hipocampo de las ratas entrenadas en el CMC.
3.- Medir la densidad de GR fosforilado en la Ser2011.

MÉTODOS Y MATERIALES

Objeto de estudio:
Se utilizaron 26 ratas de la cepa Wistar (*Ratus novergicus albinus)* adquiridas de la colonia del Instituto de Neurobiología, UNAM. Una vez en el bioterio del laboratorio, las ratas se mantuvieron en cajas de acrílico individuales (24 x 21 x 45 cm) con cama de aserrín, agua y comida disponible, en un ciclo de luz-oscuridad de 12/12 h (luz encendida a las 7:00 am) y a temperatura constante de 21 ± 1 °C. Los animales fueron utilizados cuatro días después de su ingreso al bioterio, manipulándolas cinco minutos por tres días consecutivos para que se adaptaran a las condiciones del laboratorio, así como habituarlas al manejo humano.

Condicionamiento de miedo al contexto
Los experimentos conductuales se realizaron entre las 8:00 y las 15:00 h para evitar el pico de liberación circadiana de los glucocorticoides en las ratas. Para cada uno de los días en los que las ratas fueron utilizadas, los animales se transportaron de forma individual, del bioterio del laboratorio hacia una sala adyacente al cuarto de trabajo donde permanecieron durante una hora antes de iniciar cada sesión conductual, y otra hora al término de las sesiones, posterior a la cual, los animales se regresaron al bioterio.

El condicionamiento de miedo se realizó en una cámara de plexiglás HABITEST modelo H10-11R-TC (Coulborn Instruments, EUA) de 17.78 x 17.78 x 30.48 cm localizada en una habitación aislada de sonidos. La cámara tiene un piso electrificado de 18 barras de acero inoxidable de 0.5 cm de diámetro, separadas cada 1.4 cm, conectadas a un generador de descargas eléctricas (Coulbourn, Modelo H13-15) controlado a través del programa FreezeFrame, Actimetrics (Evanston, IL).

El protocolo de condicionamiento inició el día siguiente de la última sesión de manipulación (Figura 1), en el que las ratas se habituaron a la cámara, dejándolas en el interior durante 20 min (sesión de exploración). La sesión de entrenamiento se realizó 24 hr después, que consistió en tres minutos de exploración (sesión de pre-choque) y, al finalizar el tercer minuto y hasta el minuto 10, se aplicó un

choque eléctrico de duración de un segundo en cada minuto (sesión de choque), que dependiendo de los grupos experimentales fue de 0.0 y 1.5 mA de intensidad (Tabla 1). Un minuto después del último choque eléctrico se retiraron a los animales de la cámara y se regresaron a su caja individual. Para medir el grado de asociación entre el contexto (interior de la cámara de condicionamiento) y el estímulo aversivo (choque eléctrico), 48 hr después de la sesión de entrenamiento se realizaron dos sesiones de extinción cada 24 hr, las cuales, consistieron en regresar a los animales a la cámara y dejarlos en su interior durante 11 min sin la aplicación de choques eléctricos. Entre cada ensayo de todas las sesiones se limpiaron las paredes de la cámara y los barrotes de la rejilla con una solución de etanol al 10 %.

Medición de los niveles de GR total y de GR fosforilado
Para la medición de la señal del GR fosforilado, se entrenaron a ratas por grupo experimental siguiendo el protocolo anterior de condicionamiento. Una hora después de finalizada la sesión de entrenamiento, se sacrificaron a los animales por el método de decapitación. Se extrajeron los cerebros y se sumergieron durante 3 min en un vaso de precipitado con isopentano, rodeado por una mezcla gelatinosa de hielo seco y de etanol al 96 %. Cada uno de los cerebros fue almacenado de forma individual a -80 °C para su posterior seccionamiento.

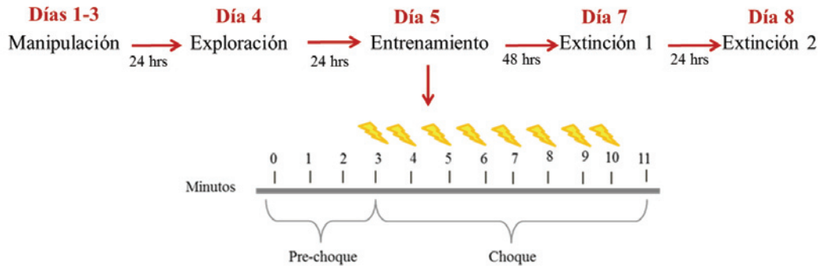


Figura 1.- Protocolo conductual de condicionamiento de miedo al contexto.

Western blot
Los extractos de hipocampo dorsal se mantuvieron en hielo y fueron homogenizados con amortiguador de lisado RIPA 1x (Cell Signaling Technology, Inc., Danvers MA, EUA) preparado con el inhibidor de proteasas COMPLETE 1x, utilizando un volumen proporcional a la cantidad de tejido. Posteriormente los tejidos se sonificaron durante 5 min en frío y se agitaron durante 2 h a 4 °C. Las muestras se centrifugaron a 10,000 g durante 15 min a 4 °C, se aisló el sobrenadante y se mantuvo a 4 °C. La concentración de proteína se determinó mediante el método de Bradford y se seleccionó el volumen necesario de cada muestra que correspondiera a una concentración de 50 µg de proteína total, el resto se almacenó a -80 °C para su uso posterior. La electroforesis se realizó en condiciones reductoras, por lo que cada muestra fue estabilizada agregándole el volumen correspondiente de la solución amortiguadora (1.0 mL TRIS-HCl 1.5 M pH 8.8, 0.8 mL glicerol, 1.6 mL SDS 10 %, 0.2 mL azul de bromofenol 0.05 %, 4 mL agua destilada) para un total de 20 µL, y se colocaron en baño María durante 5 min.

Para la electroforesis se realizaron geles de poliacrilamida al 10 % de 10 pozos. Como marcador de peso molecular se empleó el estándar de 10-250 kD, Precision Plus Protein Kaleidoscope (BIO-RAD; CA, EUA); se utilizaron 4 µL de este marcador mezclado con 16 µL de la solución amortiguadora utilizada en la preparación de las muestras. Una vez que el gel estuvo cargado con el marcador y las muestras, a la

cámara de electroforesis se le agregó la solución amortiguadora de corrida (15 gr/L TRIS-base 0.025 M, 72 gr/L glicina, 5 gr/L SDS, pH 8.3) y se corrió a 100 V durante 1 h y 30 min aproximadamente, en hielo.

Una vez terminada la electroforesis, se equilibraron el gel y la membrana de nitrocelulosa (BIO-RAD; CA, EUA) con amortiguador de transferencia (25 mM TRIS, 192 mM glicina, 20 % metanol, pH 8.3) dos veces, la primera durante 5 min y la segunda durante 10 min. Al mismo tiempo se remojaron las fibras y el papel filtro en el amortiguador de transferencia. Se colocó un refrigerante y un agitador electromagnético dentro de la cámara y se dejó correr a 200 mA durante 1 h. Al terminar, la membrana se colocó en TBS 1x (100 nM TRIS, 2.5 M NaCl, pH 7.5) y se agitó durante 10 min. Para el bloqueo, la membrana se expuso a la solución bloqueadora (BIO-RAD) al 5 % en TBS 1x durante 1 h en agitación. Posteriormente, la membrana se lavó con TTBS 1x (TBS + Tween al 20 %) tres veces durante 10 min cada uno, en agitación.

Para la detección de GR total, el GR fosforilado en la serina 211, se utilizaron los anticuerpos primarios GR-H300: sc-8992 (Santa Cruz Biotechnology, INC; CA, EUA), Phospho GR (Ser 211) (Cell Signaling TECHNOLOGY; Danvers, MA, EUA) y Anti-Glucocorticoid receptor (phospho S226) antibody ab93104 (Abcam Inc., Cambridge, MA, EUA) respectivamente. Los tres anticuerpos son policlonales hechos en conejo. Como control de carga, se utilizó el anticuerpo contra α-tubulina Anti-alpha Tubulin antibody ab24246 (Abcam Inc., Cambridge, MA, EUA), también policlonal hecho en conejo. Todos los anticuerpos se prepararon, por separado, en una solución con TTBS 1x y solución bloqueadora al 1 %, diluidos de la siguiente manera: 1:2000 para el GR-H300, 1:1000 para el GR fosforilado en S211 y 1:5000 para el anticuerpo anti actina. La incubación de la membrana con cada uno de los anticuerpos se realizó durante toda una noche. Al terminar la incubación, la membrana se lavó tres veces con TTBS 1x, 10 min cada lavado.

Como anticuerpo secundario para todos los anticuerpos, se utilizó el anti IgG de conejo hecho en cabra y conjugado con peroxidasa, a una dilución de 1:3000 en TTBS + leche al 1 %. La incubación de la membrana con el anticuerpo fue de 2 h en agitación constante. Posteriormente, se le hicieron 3 lavados con TTBS 1x y 3 con TBS 1x, de 10 min cada uno.

Como sustrato de revelado se utilizaron los reactivos de detección ECL Western Blotting Detection Reagents (Amersham; Buckinghamshire, UK), mezclando las soluciones 1 y 2 en una proporción 1:1 (4 mL totales por membrana). Se colocó la membrana en una bolsa de plástico y posteriormente la solución substrato, se incubó por 5 min y se evitó la formación de burbujas sobre la membrana. En un cuarto oscuro, se colocó la bolsa con la membrana en un cassete de revelado y encima se colocó la placa radiográfica Hyperfilm ECL (Amersham; Buckinghamshire, UK). El tiempo de exposición varió de acuerdo al anticuerpo primario utilizado: 1 min para la detección de GR-H300, 10 min para la detección del GR 211 y GR 226, y 7 min para la detección de tubulina. Para el revelado, se prepararon las soluciones reveladora y fijadora (Kodak), según lo indican los fabricantes. Inmediatamente después de la exposición al sustrato, la placa se sumergió en el siguiente tren de soluciones: 1 min en la solución reveladora, 1 min de enjuague en agua, 1 min en la solución fijadora y 1 min de enjuague en agua. Finalmente, la placa se dejó secar y se analizó por densitometría, utilizando el programa Image Lab (BIO-RAD).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Condicionamiento de miedo al contexto
Se entrenaron 9 ratas de los grupos 0.0 y 1.5 mA. En la figura 2 se muestra el promedio del porcentaje de congelamiento por minuto de cada sesión del condicionamiento, el análisis mostró diferencias entre intensidades y entre minutos en todas las sesiones, en las que el promedio del congelamiento fue menor al 30 % en los dos grupos.

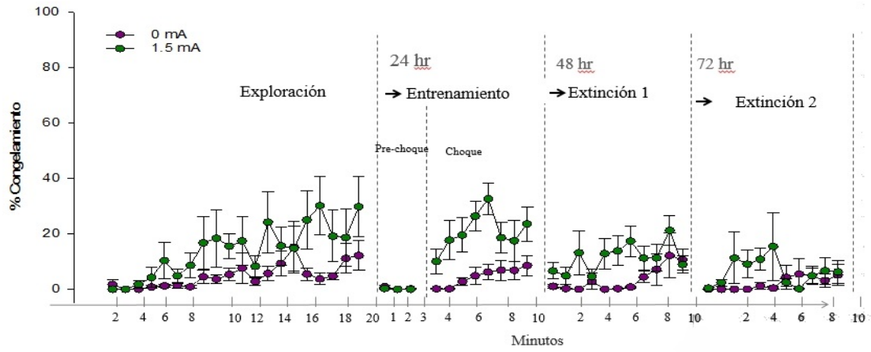


Figura 2. Promedio del porcentaje de congelamiento ± EE por minuto de cada intensidad de choque 0.0 y 1.5 mA, en las sesiones de exploración (20 min), pre-choque (minutos 1-3 de la sesión de entrenamiento), choques (minutos 4-11 de la sesión de entrenamiento), extinción 1 y 2 (11 minutos), efectuadas 48 h después del entrenamiento, cada 24 hrs.

En la fase de exploración, el rango de error es alto debido a que aún la rata entró en contacto por primera vez con el contexto y no hubo una sesión de choque por lo que el porcentaje de congelamiento debió de ser estable para los dos grupos, sin embargo la variabilidad individual de la rata influye en encontrar diferencias significativas en el estrés asociado al nivel de congelamiento.

Durante el entrenamiento, no se mostró diferencias en la sesión de pre-choque ya que en los dos grupos se mantuvo estático el congelamiento. En la sesión de choques, las intensidades de 1.5 mA aumentó significativamente el tiempo de congelamiento respecto al grupo de 0 mA observándose diferencias significativas en todos los minutos, siendo evidente que el grupo de ratas entrenado con 1.5 mA mostró mayor congelamiento a lo largo de la sesión. La diferencia es que en el grupo de 0 mA el porcentaje de congelamiento fue significativamente aumentando mientras que en el grupo de 1.5 mA aumenta, pero disminuye en el minuto 7 y 8, posteriormente vuelve a incrementar.

En la sesión de extinción 1 hubo diferencias significativas entre los grupos, asemejándose el nivel de congelamiento a la fase de entrenamiento. En la extinción 1 y 2 se vio como en el grupo de 1.5 mA el nivel de congelamiento es muy alto. Esto nos da por hecho que las ratas en términos generales aprendieron la tarea.

Con frecuencia encontramos conductas que impiden, dificultan o alteran el desarrollo otros comportamientos adaptativos, es por eso que la extinción en este contexto parte del principio teórico de que cualquier conducta que aparezca con cierta periodicidad, lo hace porque está siendo reforzada o premiada de algún modo. Consiste por tanto, en establecer las condiciones necesarias para que esos reforzadores dejen de estar presentes cada vez que aparezca la conducta desadaptada.

En la extinción dos, excepto del minuto dos al 4 se muestran resultados satisfactorios debido a que el nivel de congelamiento es casi nulo, resultado del buen aprendizaje de las ratas a la tarea de asociar un estímulo al miedo con el congelamiento. Esto se traduce en que la extinción es un procedimiento utilizado en el condicionamiento para hacer que una conducta desaparezca.

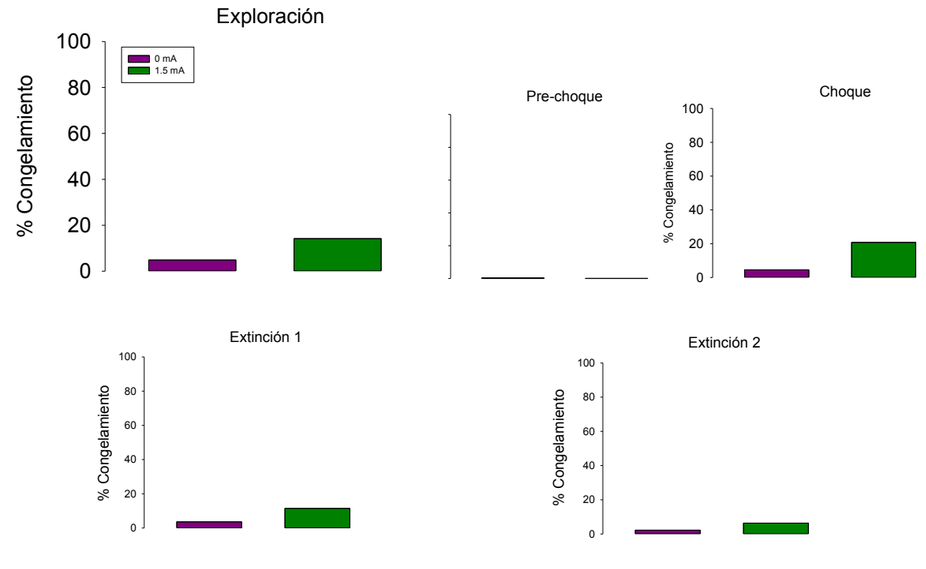


Figura 3. Promedio del porcentaje de congelamiento ± EE de cada intensidad de choque, 0.0 y 1.5 mA, en las sesiones de exploración (promedio de los 20 min), pre-choque (promedio de los minutos 1-3 de la sesión de entrenamiento), choques (promedio de los minutos 4-11 de la sesión de entrenamiento), extinción 1, 2 y 3 (promedio de los 11 minutos de cada sesión), realizadas 48 hrs después del entrenamiento, espaciadas cada 24 hrs.

Todos los grupos a los que se les aplicó choque eléctrico asociaron este estímulo con el contexto, ya que en las primera sesión de extinción realizada 48 hrs después del entrenamiento, el grupo de 1.5 mA mostraron mayor congelamiento respecto al grupo de 0 mA. Además, tanto la magnitud, como la duración de la asociación varió entre intensidades de choque, ya que entre mayor fue el estímulo, mayor fue la asociacion con el contexto, representado por niveles de congelamiento altos, y más lento fue el proceso de extinción, tal como se observa en la segunda sesion de extinción,

Esto significa que las ratas adquirieron un nuevo aprendizaje en el que el contexto es ahora un lugar seguro, situación que para el grupo de 1.5, se observó hasta la última sesión de extinción. No obstante, si observamos el congelamiento sesion de extinción 1 y 2 observamos que las ratas, a menor grado pero se siguen congelando.

Western Blot

En el análisis semicuantitativo de la señal del GR total y del GR fosforilado en la S211 se observa un efecto de choque sobre la densidad del receptor fosforilado exclusivamente en el GR donde se muestra una alta densidad de GR total. Pero en el caso del GR fosforilado se muestra una densidad de fosforilación baja. Esto podría deberse al bajo número de muestras utilizadas hasta ahora, esto podría mostrar alguna diferencia entre intensidades. La segunda posibilidad es que realmente no hay un efecto del choque eléctrico sobre la fosforilación del GR,

La suma de ambas GR fosforilado y GR total se resta y es por eso que no se observan diferencias pero se puede observar como hubo una relación estrecha entre la conducta de las ratas y la fosforilación del receptor.

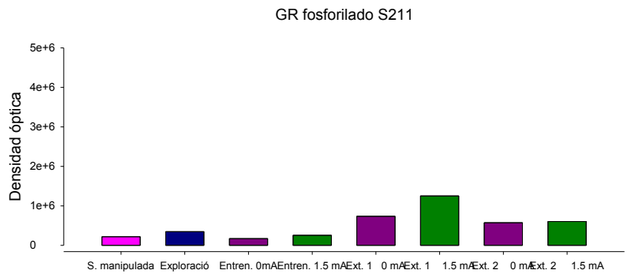


Figura 4. Promedio de la densidad del GR fosofrilado S211

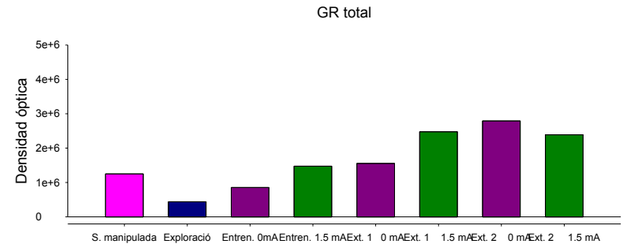


Figura 5. Promedio de la densidad del GR total

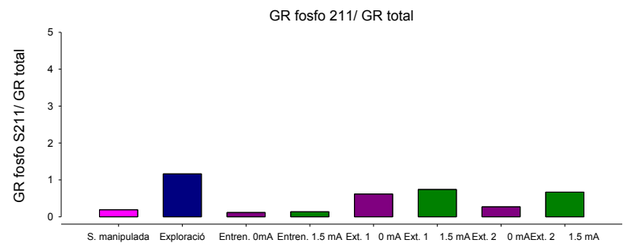


Figura 6. Correlación entre GR fosofrilado S211 y GR total

BIBLIOGRAFIA

Donley, M. P., Schulkin, J., & Rosen, J. B. (2005). Glucocorticoid receptor antagonism in the basolateral amygdala and ventral hippocampus interferes with long-term memory of contextual fear. *Behavioural Brain Research, 164*(2), 197-205.

Jacobs, N. S., Cushman, J. D., & Fanselow, M. S. (2010). The accurate measurement of fear memory in Pavlovian conditioning: Resolving the baseline issue. *Journal of Neuroscience Methods, 190*(2), 235-239.

Maren, S. (2001). Neurobiology of Pavlovian fear conditioning. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 897-931.

Sandi, C. (2003). Implicacion de los glucocorticoides en la consolidacion de la memoria. *Revista de Neurologia, 37*(9), 843-848.

Schwabe, L., Joëls, M., Roozendaal, B., Wolf, O. T., & Oitzl, M. S. (2012). Stress effects on memory: An update and integration. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 36*, 1740-1749.

USO DE INSULINA GLARGINA TÓPICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ÚLCERA HIPERTENSIVA VENOSA

Sergio Estrada Reyes[1] y Jesús Martín Sánchez Aguilar[2]

RESUMEN

Las ulceras venosas se definen como la pérdida en la continuidad dermoepidérmica que no cicatriza espontáneamente y tienden a la recidiva, son producidas por alteraciones en la circulación venosa, que afecta a las extremidades inferiores con tendencia a la cronicidad. La prevalencia aumenta con la edad hasta aproximadamente 20 / 1000 en las personas mayores de 80 años[1].

Se realizo un ensayo clínico controlado aleatorizado, el propósito de este proyecto es las búsqueda de nuevas alternativas de tratamiento en la curación de ulceras venosas, todo esto debido a la alta incidencia que presentan.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1, mostrando un aumento en la angiogénesis y fibrosis de las ulceras en estudio.

ABSTRACT

Venous ulcers are defined as the loss in the dermal-epidermal that does not heal spontaneously and tend to recur, are produced by alterations in the venous circulation, affecting the lower limbs with a tendency to chronicity. The prevalence increases with age to about 20/1000 in people older than 80 years[1].

Palabras clave: *angiogénesis; insulina; fibroplasia*

INTRODUCCIÓN

Ensayos clínicos en pacientes diabéticos, han demostrado efectos sistémicos positivos de la insulina en la curación de heridas; Aumento en el numero de vasos sanguíneos (96±47 vs. 32.88±45, p = 0.026), Aumento porcentaje de fibrosis (44.42%±30.42 vs. 12.38%±36.17%, p = 0.047).[2]

En base a los resultados obtenidos en ensayos previos, el presente estudio busca contrastar el uso de insulina de acción corta, con la insulina de liberación prolongada para denotar le mejora clínica.

MARCO TEÓRICO

Las ulceras venosas se definen como la perdida continuidad dermoepidérmica que no cicatriza espontáneamente y tienden a la recidiva, son producidas por alteraciones en la circulación venosa, que afecta a las extremidades inferiores habitualmente localizada en el tercio distal de la pierna; con tendencia a la cronicidad y representan la complicación más grave de la insuficiencia venosa crónica.

Las úlceras son un problema común de los miembros inferiores, generalmente secundaria a reflujo venoso u obstrucción, entre 1.5 - 3.0 / 1.000 personas tienen úlceras en los miembros inferiores por esta causa. La prevalencia aumenta con la edad hasta aproximadamente 20 / 1000 en las personas mayores de 80 años. La hipertensión venosa se asocia con cambios histológicos y ultra estructurales en la microcirculación capilar y linfática que producen importantes cambios fisiológicos, que incluyen la fuga capilar, la deposición de fibrina, eritrocitos y el secuestro de leucocitos, trombocitosis, e inflamación. Estos procesos perjudican la oxigenación de la piel y tejidos subcutáneos. Las manifestaciones clínicas de la hipertensión venosa grave y la hipoxia tisular son edema, hiperpigmentación, fibrosis subcutánea, y la formación de úlceras[1].

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina

La úlcera venosa se acompaña de distintas lesiones en la piel, que a su vez se asocian a los síntomas típicos de la insuficiencia venosa crónica y que pueden clasificarse en tres estadios:

- Estadio 1. Edema y corola flebectásica o telangiectásica.
- Estadio 2. Venas tortuosas y dilatadas, dermatitis ocre o pigmentaria, atrofia blanca, dermatosclerosis en manguito, linfoedema, eccemas de estasis, infecciones y hemorragias.
- Estadio 3. Úlceras activas o cicatrizadas[3].

Acción sobre queratinocitos.
La insulina mejora la organización de la epidermis a través del aumento en el número de apéndices de la piel y de la proliferación celular de los bordes de la dermis papilar y reticular. Se identificaron receptores de insulina en queratinocitos de la epidermis y en folículos pilosos. A dosis de 10 UI de insulina rápida se estimula la migración de queratinocitos a través de los receptores del factor de crecimiento de insulina 1 (IGF-1); y se demostró que activa la vía antiapoptótica Akt/PKB, un paso importante de la liberación de VEGF en las heridas de la piel, a través de un mecanismo post-transcripcional en los queratinocitos.

Acción sobre fibroblastos y producción de colágeno.
La insulina actúa como factor de crecimiento quimioatrayente y mitógeno, estimulando la angiogénesis y la formación de matriz extracelular por varias estirpes celulares (queratinocitos, células inflamatorias, células endoteliales y fibroblastos); mejora el complejo de reepitalización a través de efectos sobre la motilidad celular, aumento en la expresión de moléculas de adhesión y estimulación de la 3h timidina.

A dosis altas, la insulina es un agente anabólico que promueve la cicatrización de sitios donadores de injertos autólogos a través de incremento en los niveles de laminina y colágeno tipo IV en la herida. 8 Estudios in vitro demostraron que la insulina aumenta la producción de colágeno de fibroblastos de piel mediante estimulación de receptores IGF-1.

Se demostró que la aplicación local de insulina es superior a placebo para acelerar la cicatrización. Las heridas tratadas con insulina cicatrizaron en 5 días, en comparación con 7 días de las heridas tratadas con solución salina, logrando significancia estadística. La dosis aplicada de insulina mejoró la cicatrización sin efectos indeseable bioquímicos, ni clínicos perceptibles [3-5].

Angiogénesis e Insulina.
La angiogénesis es una paso clave en el proceso de cicatrización, es el proceso de la generación de nuevos vasos sanguíneos de vasos pre-existentes, con la función de proveer oxígeno y nutrientes a la área lesionada. El desarrollo de nuevos vasos requiere de la proliferación y migración de células endoteliales. Esto incluye señales que estimulen numerosos factores, como el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), y factor beta de la transformación del crecimiento (TGF- β). Entendiendo que el proceso de cicatrización de una herida precisa dentro de otros factores de un adecuado desarrollo de tejido de granulación y éste consecuentemente de la generación de vasos sanguíneos nuevos, resulta interesante y prometedor el entendimiento de mecanismos fisiológicos por sustancias que faciliten la angiogénesis.

Existe evidencia generada en las últimas dos décadas sobre la presencia e intervención de moléculas que activan la angiogénesis como: FGF, VEGF, TGF-B, IGF-1 y angiopoyetina más comúnmente conocidas 16,17 Recientemente las sub moléculas de VEGF como VEGF-A, VEGF-B, VEGF-C, y VEGF-D, así como el PlGF.18 Incluso la incorporación de nuevas sustancias con posible influencia en angiogénesis y crecimiento endotelial celular tales como: flavonolonas (naringina), 19 De acuerdo al gran interés en los últimos años sobre descubrir nuevas aplicaciones de la insulina en pacientes no diabéticos, desde inicios de la década de los noventa ha destacado su acción en el proceso de la angiogénesis por su efecto sobre la vasculatura, llegando a considerar la insulina como un posible “nuevo angiogénico”.

Respecto a esto, uno de los mecanismos actualmente sometidos a mayor estudio es la influencia de la insulina sobre la migración celular endotelial más que la proliferación celular. Igualmente, el mismo proceso de migración de células endoteliales es significativamente mayor en cultivos de células expuestas a efecto de insulina. El principal mecanismo responsable de la influencia de insulina sobre migración celular parece ser el incremento en los niveles de VEGF evidenciado en diversos trabajos. Entre otros mecanismos responsables de esto, ha sido documentado la mayor fosforilación y secundariamente activación de PI3K-Akt, siendo un efecto predominantemente dosis dependiente, por último otro mecanismo esclarecido favorecedor de la migración celular endotelial inducida por insulina mostró ser la mayor activación de Rac1, miembro de la familia de GTPasas, en los casos de cultivos celulares expuestos a insulina.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio: Se realizo un ensayo clínico controlado aleatorizado.
Universo de estudio: Pacientes que acudieron al Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto a la consulta externa del servicio de cirugía vascular y se hospitalizaron en el periodo de tiempo del 30 de mayo al 5 de agosto del 2016.

Las heridas en estudio se dividieron en dos partes iguales, de las cuales se tomo una biopsia al día 0 del protocolo y al día 6, posteriormente se hizo el lavado con solución inyectable y finalmente se aplico 10 unidades de insulina glargina subcutánea en una mitad de la herida, ambos procesos del día 0 al día 5.

RESULTADOS

	Insulina		Sin insulina	
	Día 0	**Día 5**	**Día 0**	**Día 5**
Angiogénesis				
Paciente 1	14 unidades	114 unidades	8 unidades	65 unidades
Paciente 2	83 unidades	134 unidades	75 unidades	112 unidades
Fibrosis				
Paciente 1	65%	89%	43%	55%
Paciente 2	35%	93%	20%	34%

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos no son congruentes, con los resultados de investigaciones anteriores, sin embargo los resultados son modificados de manera catastrófica por la población tan reclutada en el estudio y por el poco tiempo con el que se conto para la aplicación de la insulina.
En condiciones favorables con una población adecuada y un mínimo de 14 días, podrían obtenerse resultados favorables a la administración de insulina.

CONCLUSIONES

La aplicación de insulina glargina en el tratamiento de ulceras venosas, esta relaciona de manera directa con el tiempo de aplicación y la cantidad de fármaco administrado, por lo que las condiciones en las que se llevo acabo el protocolo no fueron favorables para comprobar los beneficios de la inulina.

BIBLIOGRAFÍA

1. E Andrea Nelson. (2011). Venous leg ulcers. Clinical Evidence, 50-54.
2. Martínez-Jiménez MA, Aguilar-García J, Metlich-Medlich MA, Sánchez-Aguilar M, Porro LJ, Gaitán-Gaona FI, Kolosovas-Machuca ES, González FJ, Sánchez-Aguilar JM. Local Use of Insulin

in Wounds of Diabetic Patients Higher Temperature, Fibrosis and Angiogenesis". Plast Reconstr Surg. 2013; 132(6), 1015- 1019.
3. Gómez-Ayala A E, Úlceras Vasculares, Rev. Farmacia prof.2008 22,:6
4. Salem Z C, Perez P JA, Henning L E et al. Heridas. Conceptos generales. Cuadernos Cir. 2000;14:90-99.
5. Salem Z C, Vidal A, Mariangel P, Concha M. Cicatrices hipertroficas y queloides. Cuadernos Cir. 2002;16:77-86.

DETECCIÓN DE DOS TIPOS DE VIRUS DE PAPILOMA HUMANO DE ALTO RIESGO MEDIANTE AMPLIFICACION EN CÍRCULO RODANTE BASADA EN SONDAS PADLOCK

Claudia Fuentes Ajungo[1] y Rubén López Revilla[2]

RESUMEN

El cáncer cervicouterino (CaCu) es causado por la infección persistente de virus del papiloma humano (VPH) de alto riesgo. Los tipos de VPH16 y VPH45 están asociados al 50% de los casos de CaCu en San Luis Potosí. Ciertas técnicas de detección molecular generan falsos negativos y requieren equipo sofisticado, pero existen alternativas de detección molecular en condiciones isotérmicas, como la amplificación en círculo rodante basada en sondas padlock de 96 y 153 bases, específicas para los tipos de VPH 16 y 45 empleadas en este trabajo. Los ensayos SP-RCA incluyen desnaturalización del DNA que contiene las secuencias blanco, hibridación, ligación y amplificación de las sondas y restricción de los concatémeros para obtener los monómeros del tamaño esperado para cada tipo viral.Aquí demostramos que es posible la detección de VPH 16 y VPH 45 en mezclas dúplex que generan los monómeros 96 y 153 pares de bases esperados para ambos tipos virales. Estos resultados sugieren que pueden realizarse ensayos multiplex con sondas padlock para diagnosticar infecciones por diversos tipos de VPH.

Palabras clave: Virus del papiloma humano, cáncer cervicouterino, diagnóstico molecular, sondas padlock, amplificación en círculo rodante.

ABSTRACT

Cervical cancer is caused by persistent infection of the cervix with high risk human papillomavirus (HPV). Types 16 and 45 are associated with 50% of cervical cancer cases in San Luis Potosi. There are molecular detection techniques that generate false negative results and require sophisticated equipment. However, there are alternatives of molecular detection in isothermal conditions, such as rolling circle amplification (RCA) based on padlock probes (PP) of 96 and 153 bases, specific for types 16 and 45, respectively, employed in this study. The assay included denaturation of DNA that contains the target sequence, hybridation, ligation and amplification of the probes and finally the restriction of the concatemers to obtain monomers of the expected length for each viral type. In this experiment we demonstrated the detection of two high risk types in duplex mixes, generating the specific fragments of 96 and 153 pair bases for types 16 and 45, respectively. These results suggest padlock probes can be successfully used in multiplex assays for the diagnostic of diverse types of HPV.

Key words: Human papillomavirus, cervicalcancer, molecular diagnosis, padlock probes, rolling circle amplification.

INTRODUCCIÓN

El cáncer cervicouterino (CaCu) es uno de los principales problemas de salud en el país ya que es la segunda causa de muerte de mujeres por cáncer (Palacio-Mejía, Lazcano-Ponce, Allen-Leigh, & Hernández-Ávila, 2009). Es causado por la infección persistente del ectocérvix por virus de papiloma humano (VPH) de alto riesgo(Walboomers et al., 1999).Según la Organización Mundial de la Salud hay 12 tipos de VPH"de alto riesgo" asociados al CaCu (16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58 y 59). Estos virus causan aproximadamente medio millón de casos nuevos de CaCuy aproximadamente 275,000 muertes por año en el mundo (zur Hausen, 2009).

[1] 1Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química, Cerro de Las Campanas s/n, Col. Las Campanas, 76010 Santiago de Querétaro, Qro. fa.claudia095@gmail.com
[2] 2División de Biología Molecular, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa San José 2055, Col. Lomas 4ª Sección, 78216 San Luis Potosí, S.L.P., rlopez@ipicyt.edu.mx

A nivel mundial el tipo 16 es el de mayor prevalencia y asociación a tumores malignos.En San Luis Potosí ocupa el primer lugar, seguido del tipo 45 y ambos están asociados al 50% de los casos de CaCu en la región(Magaña-León, Oros, & López-Revilla, 2015). La prueba primaria de tamizaje para prevenir el CaCu es el Papanicolaou que detecta lesiones precancerosas y cancerosas en células del cérvix. Los métodos de diagnóstico molecular más empleados están basados en la amplificación de secuencias específicas de ácidos nucleicos (ORF L1 y ORF E6) mediante PCR(Sotlar et al., 2004), captura de híbridos y el método INNO-LIPA.A pesar de que existen variosmétodos de diagnóstico, se deben tomar en cuenta la sensibilidad y especificidad de éstas técnicas, además de las habilidades y el equipo requeridos, para evitar falsos negativos y facilitar la detección (Arney & Bennett, 2010).

Existen alternativas que permiten la amplificación bajo condiciones isotérmicas como la amplificación por círculo rodante(RCA) basada en sondas padlock(SP). Estas técnicas tienden a ser empleadas cada vez más por su rapidez y sensibilidad y por no requerir termociclador(Mendel-Hartvig, 2002). El desplazamiento de la cadena sintetizada por la DNA polimerasa Phi29 genera gran cantidad de DNA y facilita su análisis. Por otra parte, las SP son oligodesoxinucleótidos de cadena sencilla con tres elementos: 1) un brazo de anclaje en el extremo 5', 2) un brazo de extensión en el extremo 3' y 3) un elemento espaciador entre ambos extremos, que contiene un sitio de restricción. Al hibridar con la secuencia blanco, los brazos de anclaje y extensión de la SP se yuxtaponen y pueden ser circularizados por ligación enzimática y amplificados como concatémeros de doble cadena en condiciones isotérmicas por el mecanismo de círculo rodante. El objetivo de este experimento es probar si se puede llevar a cabo la detección de los tipos de VPH 16 y 45 basada en la técnica de RCA en mezclas que contengan ambas sondas padlock.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sondas padlock y RCA

Las sondas específicas para VPH16 y VPH45con un sitio de corte *Bam*HI en el elemento espaciador y longitud de 96y 153 nucleótidos respectivamente, fuerondiseñadasen el Laboratorio de Biotecnología Médica y Pecuaria del IPICYT (Tabla 1) y están dirigidas a las secuencias del ORF E6 que codifica el dominio carboxilo terminal (variable) de las oncoproteínas respectivas.

Tabla1. Características de las sondas padlock empleadas

Sonda	Longitud de los segmentos (nt)				
	Secuencias de los brazos			Espaciador	Total
	Extensión	Anclaje	Blanco		
SP-HPV16	21	23	44	52	96
SP-HPV45	19	24	43	110	153

El ensayo de amplificación de círculo rodante (Figura 1) incluye 1) desnaturalización de la secuencia blanco a 95°C por 3 min, 2) hibridación de la SP(10^{10} moléculas/µL) con la secuencia blanco (500 ng/µL) a 65°C por 10 min, 3) ligación de los brazos de anclaje y extensión mediante la ligasa T4 a 25°C, 4) amplificación de la sonda circularizada como concatémeros formados por monómeros de cadena doble en tándem a 30°C por 18 horas utilizando la DNA polimerasa Phi29, 5) restricción de los concatémeros con *Bam*HI a 37°C por 2 h, 6) electroforesis de los monómeros en un gel de SB-agarosa al 2%.

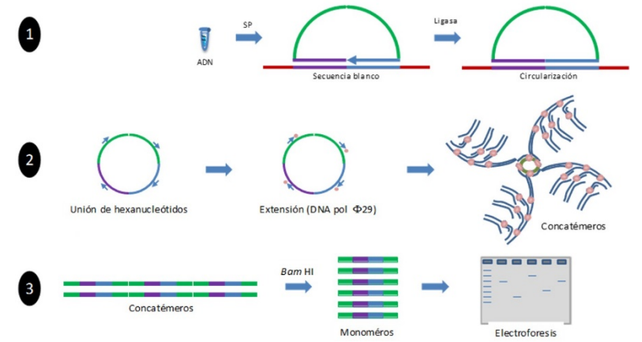


Figura 1. Esquema del ensayo de RCA basado en sondas padlock

Los blancos utilizados fueron el plásmidospHPV16que porta el genoma completo de VPH16 y el plásmido pHPV45-E6/E7, que porta el gen E6 y parte del gen E7 de VPH45 que fue clonado en pGEM. Se probaron diferentes condiciones en las mezclas de reacción, como controles negativos (sondas solas o plásmidos solos) y positivos (solo sondas y un plásmido) y mezclas dúplex(las dos sondas tipo-específicas y uno o los dos plásmidos).

RESULTADOS

Se llevaron a cabo los ensayos de RCA mediante circularización de las sondas padlock hibridadas al segmento de DNA que corresponde al oncogén E6 con los plásmidos pHPV16 y pHPV45. Se prepararon reacciones uniplex y dúplex para VPH 16 y 45 (Figura 2).

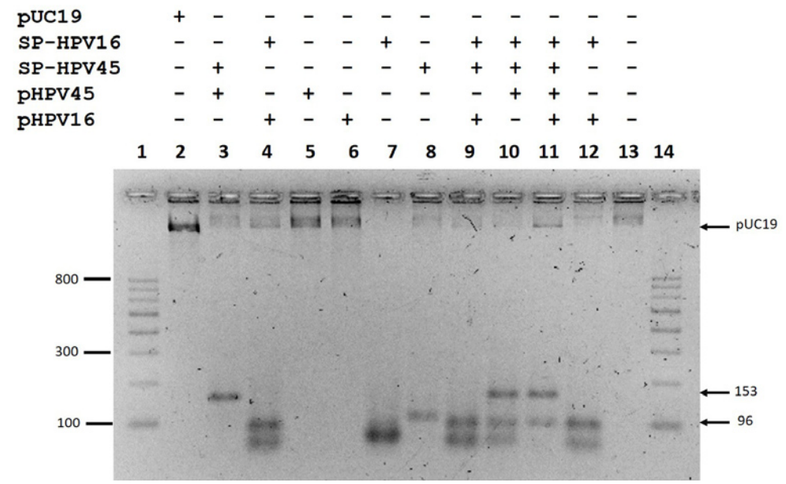


Figura 2. Electroferograma de las restricciones de las mezclas de RCA uniplex y dúplex con los plásmidos pHPV16 y pHPV45 y las sondas SP-HPV16 y SP-HPV45.

Carriles 1 y 14, escalera de 100 pb. Carril 2 corresponde al plásmido pUC19 (control positivo de amplificación). Carriles 3 al 13, con diferentes componentes; (+) indica el componente añadido y (-) indica su ausencia. El carril 11,de la mezcla con todos los elementos (pHPV16, pHPV45, SP-HPV16, SP-HPV45) muestra los monómeros de los tamaños esperados(96 y 153 pb). El carril 13 representa el control negativo (mezcla completa sin DNA).

Se obtuvo el monómero esperado para el control positivo (carril 2, pUC19, 2600 pb). En las mezclas uniplex se obtuvieron los monómeros esperados, de 153 pb para pHPV45 y de 96 pb para pHPV16(carriles 3 y 4, respectivamente). En la mezcla dúplex se obtuvieron los dos monómeros esperados, de 153 y 96 pb(Carril 11). En los controles negativos que sólo contenían el plásmido (carriles 5 y 6) no se observaron bandas de DNA amplificadas. Las mezclas que solo contenían las sondas (carriles 7 y 8)tampoco contenían bandas de amplificación pero sí las bandas correspondientes a las sondas que migraron por delante de las bandas de los monómeros, debido a que en los geles de agarosa las sondas de cadena sencilla corren más rápido que los monómeros de cadena doble (Ducani, Bernardinelli, & Högberg, 2014).Lo mismo se observó en las mezclas con plásmido y sonda, en los que la sonda restante no hibridada migró más que la de la banda esperada para el monómero de cadena doble.
Para verificar si las sondas son específicas y amplifican únicamente la secuencia del tipo viral correspondiente se utilizaron mezclas con las dos sondas pero sólo un plásmido (carriles 9 y 10); así se obtuvieron los monómeros de 96 pb y 151 pb en cada carril y las bandas de la sonda remanente no hibridada. No hubo amplificación más que del monómero esperado. El carril 12 contiene el producto de restricción del ensayo de RCA con pHPV16 y SP-HPV16,en el cual, a diferencia del carril 3, se omitió la incubación de pre-RCA a 94°C.

CONCLUSIONES

1. Las sondas SP-HPV16 y SP-HPV45 son específicas, pues los ensayos SP-RCA uniplex y dúplex con ellas y los plásmidos pHV16 y pHPV45 dan los monómeros de 91 pb y 153 pb esperados.
2. Los controles empleados son adecuados
    a. Los positivos generan los monómeros del tamaño esperado.
    b. Los negativos generan bandas de productos inespecíficos y no amplifican la región E6.
3. El ensayo dúplex VPH16/VPH45 sugiere que pueden desarrollarse ensayos multiplex para otros tipos de VPH.
4. Los ensayos SP-RCA multiplex podrían emplearse en el sitio de atención primaria para el diagnóstico de la infección por VPH, especialmente en lugares que carezcan de termocicladores y personal especializado en el diagnóstico molecular.

REFERENCIAS

Arney, A., & Bennett, K. M. (2010). Molecular Diagnostics of Human Papillomavirus. *Lab Medicine, 41*(9), 523-530. doi:10.1309/lm75wgjsvmi7vvef

Ducani, C., Bernardinelli, G., & Högberg, B. (2014). Rolling circle replication requires single-stranded DNA binding protein to avoid termination and production of double-stranded DNA. *Nucleic Acids Research, 42*(16), 10596-10604. doi:10.1093/nar/gku737

Magaña-León, C., Oros, C., & López-Revilla, R. (2015). Human papillomavirus types in non-cervical high-grade intraepithelial neoplasias and invasive carcinomas from San Luis Potosí, Mexico: a retrospective cross-sectional study. *Infectious Agents and Cancer, 10*(1), 1-6. doi:10.1186/s13027-015-0027-8

Mendel-Hartvig, M. (2002). Padlock probes and Rolling Circle Amplification. *Series: Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Medicine, 0282-7476 ; 1175*, 41.

Palacio-Mejía, L. S., Lazcano-Ponce, E., Allen-Leigh, B., & Hernández-Ávila, M. (2009). Diferencias regionales en la mortalidad por cáncer de mama y cérvix en México entre 1979 y 2006. *Salud Pública de México, 51*, s208-s219.

Sotlar, K., Diemer, D., Dethleffs, A., Hack, Y., Stubner, A., Vollmer, N., . . . Bultmann, B. (2004). Detection and typing of human papillomavirus by e6 nested multiplex PCR. *J Clin Microbiol, 42*(7), 3176-3184. doi:10.1128/JCM.42.7.3176-3184.2004

Walboomers, J. M., Jacobs, M. V., Manos, M. M., Bosch, F. X., Kummer, J. A., Shah, K. V., . . . Munoz, N. (1999). Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. *J Pathol, 189*. doi:3.0.co;2-f

zur Hausen, H. (2009). Papillomaviruses in the causation of human cancers ? a brief historical account. *Virology, 384*(2), 260-265. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.virol.2008.11.046

EFECTO DE LA DEFICIENCIA DE ARGININA-VASOPRESINA (AVP) SOBRE EL FUNCIONAMIENTO HEPÁTICO EN INSUFICIENCIA HEPÁTICA CAUSADA POR ANASTOMOSIS PORTO-CAVA

Dax Humberto Galván Martínez[1] y Andrés Quintanar Stephano[2]

RESUMEN

La anastomosis porto-cava (APC) en la rata es un modelo adecuado para reproducir algunos efectos de la cirrosis hepática. La hormona arginina vasopresina (AVP) además de participar en la estimulación de las respuestas inmunes, y en la transformación de las células cardiacas en fibroblastos, posee un efecto glucogenolítico en el hígado. Nuestro objetivo es determinar si la deficiencia de AVP inducida por la lobectomía neurointermedia hipofisiaria modifica los efectos de la APC sobre las funciones hepáticas. Se utilizaron grupos Control, LNI, APC y APC+LNI. Nuestros resultados muestran que la LNI no afectó el curso natural (insuficiencia) de la APC sobre las funciones hepáticas. Nos falta determinar si al igual que en la cirrosis hepática, la deficiencia de AVP induce cambios estructurales menores en el hígado de animales con APC.

ABSTRACT

The portacaval shunt (PS) in the rat is an adequate model to reproduce some of effects of liver cirrhosis. The arginine-vasopressin (AVP) in addition to participate in the inmmune responses stimulation and in the cardiac cells transformation to fibroblasts, has a glycogenolytic effect on the liver. Our goal is determinate if the AVP deficiency induced by a lobectomy pituitary neurointermediate modifies the effects of the portacaval shunt on liver functions. Control groups, LNI, PS and PS + LNI were used. Our results show LNI didn't affect natural course (failure) of PS on liver functions. We need to determinate if as in liver cirrhosis, AVP deficiency induces minor structural changes on the PS animals' liver.

Palabras Clave: Higado, Vasopresina, Anastomosis porto-cava, Lobectomía neurointermedia hipofisiaria.

INTRODUCCIÓN

La AVP es una hormona nonapeptídica sintetizada en los núcleos supraópticos y paraventriculares del hipotálamo, transportada por flujo axónico a la neurohipófisis, donde se almacena en vesículas secretoras para ser secretada a la sangre periférica. Los efectos fisiológicos de la AVP son mediados por tres tipos de receptores, los cuales se encuentran acoplados a proteínas G: V1a, V1b (o V3) y V2. La activación de los receptores V1a induce constricción del músculo liso vascular, glucogenólosis hepática (Laycock, 2010) y a nivel del sistema inmune actúa como una hormona inmunomoduladora/estimulante (Rotondo et al., 2016), los receptores V1b (V3) median el efecto secretor de la ACTH adenohipófisiaria, mientras que la activación de los receptores V2 induce la reabsorción de agua a nivel de los túbulos colectores del riñón (efecto antidiurético) (Lo et al., 2008; Laycock, 2010).

A la fecha, los efectos directos de la AVP sobre el metabolismo hepático, han sido su capacidad glucogenolítica y gluconeogénica (Hems et al., 1975; Koshimizu et al., 2012), mientras que sobre el metabolismo hepático de grasas y proteínas solo se han descrito de manera indirecta en ratones transgénicos carentes de receptores V1a de AVP (Koshimizu, et al, 2012). Previamente hemos descrito

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo, Campus Universitario UAZ Siglo XXI, Km 6 Carretera Zacatecas-Guadalajara S/N, Ejido La Escondida, C.P: 98160, Zacatecas, Zac., dax.humberto.galvan@gmail.com

[2] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Fisiología y Farmacología; Avenida Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131, Aguascalientes, Ags., aquinta@correo.uaa.mx

que la lobectomía neurointermedia hipofisiaria (LNI) en la rata, induce una cuadro de diabetes insípida transitoria (2-3 semanas pos LNI), disminución permanente de los niveles sanguíneos de AVP y oxitocina (80% y 90% por abajo del control) sin cambios significativos en los niveles de las hormonas adenohipofisiarias, hipotensión sanguínea permanente en el 75% de los animales LNI y una disminución de la tasa de crecimiento corporal del 20% (Quintanar-Stephano et al., 2014)(Organista-Esparza et al., 2016). Recientemente, en nuestro laboratorio observamos que hamsters sometidos a LNI y tratados con tetracloruro de carbono para la inducción de cirrosis hepática, mostraron una disminución significativa en la cantidad de tejido fibrótico y menor daño hepático durante la etapa de reversión de la cirrosis (artículo en preparación). Esta observación junto con la realizada por Niu et añ., (2014) en la que describe el papel sinérgico de la angiotensina II y la AVP en la producción de fibrosis cardiaca, sugiere que la deficiencia de AVP bien pudo haber participado en la mayor regeneración hepática inducida por la cirrosis. El modelo experimental de anastomosis porto-cava (APC) consiste en desviar la circulación venosa de las vísceras abdominales (vena porta), hacia la vena cava inferior evitando la circulación a través del hígado (Lee y Fisher, 1973). Las consecuencias fisiopatológicas de la alteración del flujo sanguíneo hepático son múltiples, entre las que sobresalen la atrofia hepática, insuficiencia hepática, encefalopatía hiperamonémica, hipoalbuminemia, daño hepatobiliar y necrosis hepática, estos últimos caracterizados por cambios inflamatorios a nivel periportal; infiltración de linfocitos y miofibroblastos, fibrosis y proliferación biliar, y a nivel trabecular; alteraciones de los espacios de Rappaport; hiperplasia nodular (espacio I) , esteatosis (espacio II) y apoptosis (espacio III) (Aller et al., 2012). Dado que en los animales LNI cirrotizados con tetracloruro de carbono desarrollaron menor daño hepático y que la anastomosis portocava induce insuficiencia hepática, en este trabajo, probamos la hipótesis de que la deficiencia de AVP (LNI) en animales con anastomosis porto-cava, desarrollarán menor daño funcional hepático en comparación con los animales solo con APC.

MATERIALES Y METODOS

Se usaron ratas machos de la cepa Wistar de 280-300 g de peso corporal. Se mantuvieron en condiciones controladas de temperatura (22-24ºC) y ciclos de 12 horas luz - 12 horas oscuridad. La dieta consistió en alimento para rata (Purina) y agua corriente *ad libitum*. Se formaron grupos experimentales de la siguiente manera: 1) Grupo control intacto, 2) Grupo LNI intacto (sacrificio al mes post LNI), 3) Grupo APC (sacrificio al mes post APC) y 4) Grupo APC + LNI (sacrificio a las 4 semanas post APC + LNI).

Cirugías

a) Anastomosis porto-cava. Las ratas fueron anestesiadas con éter etílico y se colocaron en la mesa de cirugía, se les rasuró el abdomen y se les abrió con ayuda de un bisturí. Se siguió el procedimiento descrito por Lee (1961) el cual consiste en hacer una disección de la vena porta así como de la vena cava inferior. La vena gastroduodenal se secciona entre dos ligaduras. Se sujetan los extremos de los segmentos disecados con pinzas. La vena porta se liga cerca del hilio hepático y se interrumpe el flujo sanguíneo con una pinza a nivel de la unión con la vena esplénica. A continuación, la vena porta se secciona por abajo de la ligadura hiliar. Se anastomosa el cabo portal con la abertura lateral de la vena cava con surgete continuo con nylon 8/0. La sutura inicia con la colocación de los puntos ancla en los bordes superior e inferior, uniendo los extremos de ambos vasos, para continuar con la pared posterior y luego la anterior. La sutura es de tipo surgete continúo. Se retiran las ligaduras temporales y la pinza de la vena porta permitiendo el restablecimiento del flujo sanguíneo de la vena cava y de la vena porta a la vena cava. Se revisa que no halla escape sanguíneo y se procede a suturar la pared abdominal en dos planos. Se coloca la rata en la jaula de cuidados intensivos (colchón térmico, oxígeno clínico). Se le administraron 5 mL de solución glucosada estéril vía subcutánea (para compensar la deshidratación), así como antibiótico (Penicilina procaína 6000 UI/4 días) y analgésico (Metamizol 10 mg/kg) por 4 días. Se colocaron en jaulas separadas y se les monitoreo diariamente por un periodo de un mes. ***b) Lobectomia neurointermedia hipofisiaria (LNI).*** Para la remoción de la neurohipófisis, se siguió la ruta parafaríngea, la cual permite aspirar a la neuohipófisis una vez que se ha logrado visualizar directamente. Esta técnica fue inicialmente descrita por Ben-Jonathan & Peters (1982), y ha sido adaptada en el

laboratorio. Resumiendo. Previo a la cirugía, a los animales se les administraron 0.06 mg de Atropina vía subcutánea (para prevenir la secreción excesiva del tracto respiratorio). Posteriormente se anestesiaron con éter etílico, se colocaron en la mesa de cirugía y se cánula la tráquea. Se hace una incisión en la línea media del cuello y por disección roma se separan sin dañar las estructuras internas del cuello hasta llegar al músculo largo de la cabeza (insertado en la base del hueso occipital y esfenoidal. Se atraviesa el músculo, se limpia el hueso y utilizando la articulación esfeno-occipital se hace una trepanación hasta llegar a la hipófisis. Se levanta la glándula, se identifica al lóbulo neural y se aspira suavemente con una aguja hipodérmica curvada. Se sutura la herida. Después de la cirugía los animales fueron inyectados con Penicilina y Metamizol por 4 días.

Pruebas de funcionamiento hepático

Al momento del sacrificio los animales fueron anestesiados con pentobarbital sódico/intraperitoneal (40 mg/Kg de peso), se colocaron en la mesa de cirugía, se abrió el abdomen y a través de la arteria aorta fueron exanguinados. La sangre se colocó en un tubo de ensaye, se dejó coagular y se centrifugó a 3000 rpm/10'. Se separó el suero del paquete globular, se almacenó en tubos eppendorf y se congelaron a -20ºC hasta la determinación de las siguientes variables: enzimas alanina aminotransferasa (ALT), aspartato transaminasa (AST), Fosfatasa alcalina (FA) y lactato deshidrogenasa (DHL), cuantificación de proteínas totales, albúmina, bilirrubina total y urea. Las variables bioquímicas se midieron por métodos enzimático colorimétricos utilizando kits de reactivos de las marcas Biosystem y Spinreact y analizados con el equipo de química clínica Biosystems (bts-350). Se tomó una muestra de hígado para estudio histológico y otra para la determinación del glucógeno hepático.

Glucógeno hepático

Se determinó utilizando el método de Murat y Serfaty (1974), expresando el resultado como mg de glucógeno/100 mg de tejido hepático húmedo. Se pesaron 250 mg de tejido hepático y se colocaron en un tubo de ensaye de 10 ml junto con 1.5 ml de buffer de citratos 0.1 M pH 4.2. Después de homogeneizar con el polytron se tomaron 500 µl de la mezcla y se colocaron en un tubo eppendorf junto con 1 mg de la enzima amiloglucosidasa y 500 µl de buffer de citratos. Se agitó la mezcla vigorosamente y se dejó incubar a temperatura ambiente por 90 min con agitación constante. Se realizó la determinación de glucosa total y libre por medio de una técnica enzimática-colorimétrica y posteriormente se calculó la cantidad de glucógeno hepático presente en el tejido.

Histología hepática.

La muestra de tejido se colocó en formol neturo al 10%. Para los procesos de deshidratación, aclaramiento e infiltración en parafina, se utilizó el un procesador automático de tejidos (Histoquinet). Posteriormente el tejido fue cortado en rebanadas de 5 µm de espesor (micrótomo (Leyca). Los tejidos fueron montados en laminillas y teñidos con hematoxilina y eosina (HyE) (Laboratoy Methods in Histotechnology, 1994).

Métodos estadísticos.

Los datos se expresan como la media±SEM y fueron analizados y graficados utilizando el programa GraphPad 6.0 Prism. Los resultados de los grupos Control Intacto, LNI, APC y APC + LNI fueron comparados con ANOVA de una vía y con la prueba t-students según fuera el caso. Se consideran diferencias significativas con un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

La comparación de las diferentes variables entre los diferentes grupos experimentales, no mostró diferencias significativas en las concentraciones séricas de urea, bilirrubina total, FA, AST, ALT, DHL y albúmina (Figs. 1a, 1b, 1c, 1d y Figs. 2a y 2b) lo que sugiere que la LNI no afectó el desarrollo de algunos de los efectos conocidos de la APC sobre las funciones hepáticas (deterioro). Por otro lado, las proteínas totales fueron solo significativamente diferentes entre los grupos LNI (6.7 ± 0.14 g/dl y APC (5.7 ± 0.4 g/dl) ($p<0.05$) (Fig. 2c), lo que apoya el concepto del efecto deletéreo de la APC sobre el

metabolismo proteico. También se encontraron diferencias significativas en el contenido hepático de glucógeno entre los grupos CI y APC+LNI, LNI y APC y LNI vs APC+LNI (Fig 2d). Estas diferencias apoyan el concepto de que la APC afecta el metabolismo hepático de la glucosa, sin embrago, dado que en el grupo APC+LNI, el glucógeno fue menor en comparación con el APC, es necesario incrementar el número de animales para determinar si la deficiencia de AVP en el grupo APC también afecta de manera significativa el metabolismo de la glucosa. Es importante resaltar que estudios previos de nuestro laboratorio (artículo en preparación), mostraron que en animales con cirrosis (inducida con tetraloruro de carbono) la deficiencia de AVP (inducida por la LNI) no afectó los efectos dañinos de la cirrosis sobre las pruebas de funcionamiento hepático, si tuvo un efecto significativo en el desarrollo de regeneración del la fibrosis hepática durante el periodo de reversión de la cirrosis. En este sentido, queda pendiente de realizar el estudio histopatológico del hígado en nuestro grupos experimetales para determinar si la deficiencia de AVP de alguna manera afecta el curso natural de los efectos conocidos de la APC sobre la histopatología del hígado.

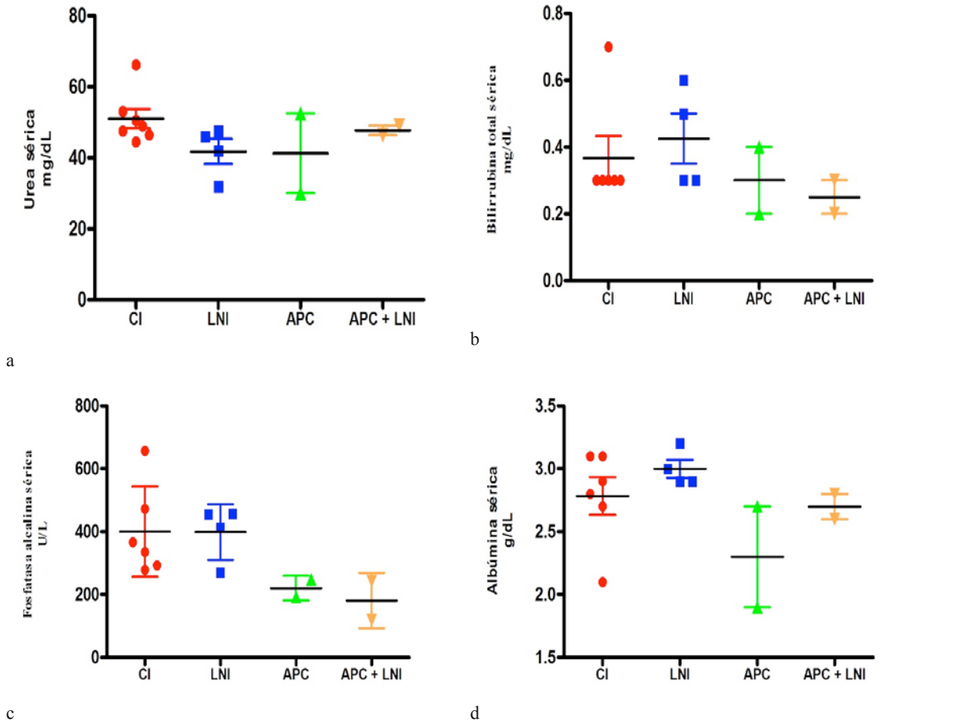


Figura 1. Efectos de la LNI, APC y LNI+APC sobre los niveles séricos de (a) urea, (b) bilirrubina total (BT), (c) fosfatasa alcalina (FA) y (d) albúmina en ratas sometidas sometidas a la APC y 4 semanas antes del sacrificio. La LNI se realizó a las 3 semanas de la APC). El grupo control intacto (CI) fue agregado para fines de comparación. * = p<0.005 y ** p<0.001.

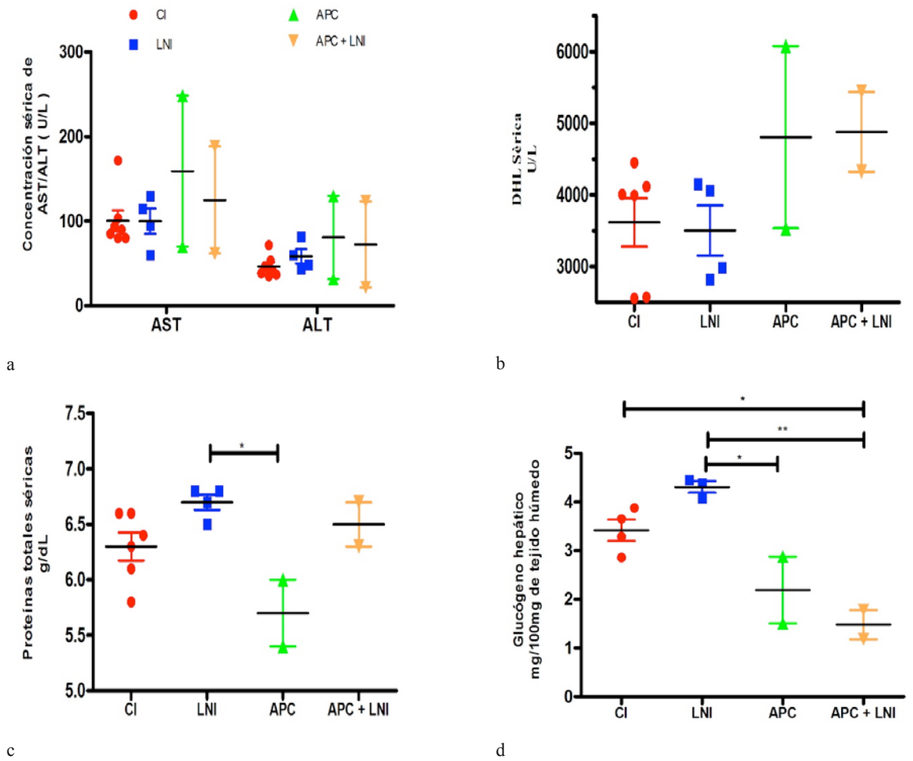


Figura 2. Efectos de la LNI, APC y LNI+APC sobre las concentraciones séricas de las enzimas AST ALP(a), DHL (b), Proteínas totales (c) y contenidó hepático de glicógeno (d) en ratas operadas de APC 4 semanas antes del sacrificio y LNI una semana 3 semanas de la APC). El grupo control intacto (CI) fue agregado para fines de comparación. * = p<0.005 y ** p<0.001.

CONCLUSIONES

En resumen, nuestros resultados muestran que la deficiencia de AVP no modificó las pruebas de funcionamiento hepático de los animales con APC, lo que sugiere que ese nonapéptido no participa en las funciones metabólicas del hígado. Sin embargo, falta determinar si la deficiencia de AVP modifica la respuesta inflamatoria del hígado; desviación en la respuesta fibrótica (colágena tipo I) a un tipo de colágena tipo II (mejor organización funcional del hígado), como lo sugieren otros experimentos.

BIBLIOGRAFIA

1. Lo, R., Austin, A., Freeman, J. (2008). Vasopressin in Liver Disease - Should We Turn On or Off?. *Current Clinical Pharmacology*, *3*(3), 156-165.
2. Rotondo F., et al. (2016) Arginine vasopressin (AVP): a review of its historical perspectives, current research and multifunctional role in the hypothalamo-hypofhysial system. *Pituitary.* (19), 345-355.

3. Hemms D.A., et al. (1975). Metabolic actions of vasopressin, glucagon and adrenalini n the intact rat. *Biochim Biophys Act*a. *411*. 155-164
4. Koshimizu T., et al. (2012) Vasopressin V1 a and V1b receptors: from molecules to physiological systems. *Physiol Rev. 92*. 1813-1864.
5. Organista-Esparza A., et al. (2016) Effects of the Neurointermediate Pituitary Lobectomy (LNI) oN Pituitary Hormones Blood Level in the Rat. *FASEB Journal. 30(1)*
6. Angeles-Aller M., et al. (2011) Liver impairment after portacaval shunt in the rat: The loss of protective role of mast cells?. *Elsevier Acta Histochemica*. 112. 301-310.
7. Armed Forces Institute of Pathology. (1994). “Laboratory Methods in Histotechnology”
8. Ben-Jonathan N & Peters LL. (1982) Posteiror pituitary lobectomy: in estrous and lactating rats. *Endocrinology. 110.* 1861-1865.
9. Niu X, et al. (2014) Effects of angiotensin-(1-7) on the proliferation and collagen synthesis of arginine vasopressin-stimulated rat cardiac fibroblasts: role of mas receptor-calcineurin-NF-κB signaling pathway. *J Cardiovasc Pharmacol*. 64(6). 536-542.
10. Murat JC and Serfaty A. (1974). Simple enzymatic of polysaccharide (glycogen) content of animal tissues. *Clinical Chemistry*. 20. 1576-1577.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia y amigos por el apoyo incondicional que siempre me han brindado para crecer tanto en mis estudios como personalmente, no hubiera llegado a donde estoy sin la fuerza, sin la confianza y sin el amor que me siempre han tenido para mí.

Al Dr. Andrés Quintanar por permitirme ser parte del laboratorio de neuroinmunoendocrinología y hacerme sentir como uno de ellos, por hacerme participe de su proyecto de investigación, por compartirme sus conocimientos y especialmente por el apoyo brindado durante la estancia. A su grandioso equipo de trabajo, especialmente al Dr. Martín Humberto Muñoz, Erika Paulina Huerta y Alejandro Organista por ser mis mentores y consejeros en el desarrollo del proyecto.

“Una inteligencia sin límites es el mayor tesoro de los hombres” J.K. Rowling

ESTANDARIZACIÓN DE UNA TÉCNICA DE GENOTIPIFICACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL POLIMORFISMO rs11635252 UTILIZANDO ADN DE SALIVA

Juan Carlos García Ríos[1] y Antonio A. Gordillo Moscoso[2]

RESUMEN

En los humanos aproximadamente el 0.1 % del genoma es distinto, estas variaciones son llamadas polimorfismos; se sabe que estos polimorfismos están asociados a cierto tipo de enfermedades; en particular el rs11635252 es un polimorfismo ubicado en el gen CRTC3 cuya función principal esta relacionada con la lipolisis en los adipocitos. En algunas investigaciones se ha reportado que el polimorfismo rs11635252 está relacionado con el sobrepeso y la hipertrigliceridemia, por ello en este estudio se estandarizo una técnica de extracción de ADN por el método de Fenol-Cloroformo a partir de saliva para poder identificar el polimorfismo rs11635252 por medio de la técnica de PCR-RFLPs; los trabajos realizados mostraron que para poder tener una buena concentración y pureza de ADN por medio de esta técnica se deben tomar en cuenta 3 variables; el uso o no de etanol para estabilizar la muestra de saliva en un inicio, el tiempo de incubación del buffer de lisis y la cantidad de lavados de etanol para purificar el ADN; en donde las condiciones óptimas fueron el uso de etanol para estabilizar el muestra, 30min de incubación con el buffer de lisis y dos lavados de etanol, respectivamente. Con las muestras de ADN obtenidas de hizo la genotificación en donde los resultados mostraron que es posible la identificación del polimorfismo rs11635252.

ABSTRACT

Approximately 0.1% of the genome beetwen humans is different, these variations are called polymorphisms; it is known that these polymorphisms are associated with certain diseases; in particular the polymorphism rs11635252 is located in CRTC3 gene which its main function is related to lipolysis in adipocytes. Some research has shown that the polymorphism rs11635252 is associated with overweight and hypertriglyceridemia, so in this study a technique of DNA extraction was had standardized by the method of Phenol-Chloroform from saliva to identify the polymorphism rs11635252 by means of PCR-RFLP technique; the work carried out showed that in order to have good concentration and purity of DNA through this technique should take into account three variables; using or not ethanol to stabilize the saliva sample initially, the incubation time of lysis buffer and the amount of ethanol washes purifying DNA; where the optimum conditions were the use of ethanol to stabilize the sample 30min incubation with lysis buffer and two ethanol washes, respectively. With DNA samples obtained from the genotipification made where the results showed that it is possible rs11635252 polymorphism identification.

Palabras clave: Método de Fenol-Cloroformo, CRTC3, Polimorfismo rs11635252, ADN de saliva.

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 99.9% de la secuencia del ADN de dos individuos diferentes es idéntica, sus diferencias fenotípicas y susceptibilidades a ciertas enfermedades radica en ese 0.1% de variación; a este tipo de pequeñas variaciones genéticas se les conoce como polimorfismos genéticos (Caratachea, 2007).

[1] Instituto Tecnológico de Celaya, Departamento de Ingeniería Bioquímica; Av. Tecnológico s/n y Av. García Cubas, Col. Alfredo V. Bonfil, C.P. 38010, Celaya, Guanajuato, jcgr101194@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina, Departamento de Epidemiologia Clínica y Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Av Venustiano Carranza #2405, Los Filtros, C.P. 78210, San Luis, SLP. México, gordilllo@uaslp.mx

Actualmente se sabe de la existencia de aproximadamente 10 millones de polimorfismos de nucleótido sencillo (SNPs) (Hattori, 2005).

El polimorfismo rs11635252 se encuentra en el cromosoma 15 en el gen CRTC3 y es considerado un SNP no sinónimo debido a que se encuentra en la zona promotora del gen. CRTC3 es un gen miembro de la familia de genes de transcripción CREB co-activator regulador y algunas de sus funciones son: contribuye a la oxidación de ácidos grasos, al proceso de lipólisis, influye en la acumulación de grasa en los adipocitos marrones y quema la grasa de las células de grasa blanca para mantener la temperatura del cuerpo. Se ha encontrado asociación enre el polimorfismo rs11635252 y el riesgo de tener sobrepeso e hipertrigliceriemia; estudios recientes en personas de ascendencia China, mostraron que específicamente en el alelo con timina (T) mostraba riesgos en sobrepeso e hipertrigliceridemia comparado con el alelo con citosina (C), que mostraba menor riesgo a dichas enfermedades (Ou et al., 2014). Por otro lado, el "Proyecto 1000 genomas" hizo un estudio para genotipificar el rs11635252 en población con descendencia mexicana pero que radicaban en Los Ángeles, Estados Unidos, y encontraron que la frecuencia del alelo T es del 24%, mientras que la del alelo C fue del 76%.

En general existen amplios estudios sobre el polimorfismo rs11635252 y se tienen técnicas muy bien estandarizadas para su detección, sin embargo, en la mayoría de las investigaciones realizadas se usa la sangre como un fluido corporal para poder extraer el ADN y hacer la genotipificación, esto presenta algunas desventajas ya que se expone al individuo a heridas por el uso de jeringas para la toma de muestras, se necesita personal capacitado para que realice esta operación, el método de extracción es costoso y la sangre debe de ser tratada casi inmediatamente de ser extraída del paciente ya que puede no servir después de poco tiempo. Por otro lado se ha demostrado que la saliva como fluido corporal puede contener una alta cantidad de ADN que puede ser extraído por métodos convencionales y se presta para el estudio de variabilidad genética; además el uso de saliva presenta algunas ventajas, algunas de ellas son que la obtención de las muestras es mucho más fácil, no causa molestias ni heridas en los pacientes, es más barato y la muestra puede ser almacenada por más tiempo comparado con la sangre. Por las anteriores razones el objetivo de este trabajo es estandarizar un método de genotipificación partiendo de ADN de saliva para la identificación del polimorfismo rs11635252; asegurando que sea un método efectivo y económico para su aplicación en investigación.

MÉTODOS Y MATERIALES

Ya es bien conocida la metodología para la identificación del polimorfismo r*s11635252* por medio de la técnica de PCR-RFLPs (PCR–restriction fragment length polymorphism) por sus siglas en inglés; dicho protocolo esta estandarizado usando sangre de los pacientes para extraer ADN y así poder montar la técnica; aunque esto tiene sus complicaciones ya que obtener sangre de los pacientes puede tornarse complicado en muchos aspectos. Dentro del cuerpo humano existen diversas fuentes de obtención de ADN, entre la que destaca por su fácil obtención y mantenimiento la saliva. Por ello, un aspecto crucial para que la técnica sea reproducible es la fuente de obtención de ADN para que este tenga una concentración y pureza deseables; mismas que pueden ser proporcionadas por la saliva.

.El único inconveniente con la extracción de ADN en saliva es que los Kits comerciales son costosos; sin embargo, se ha visto que se pueden emplear algunos métodos de laboratorio para extraer ADN de saliva entre los cuales destacan el método de Fenol-Cloroformo, el cual presenta ventajas entre las cuales destacan la fácil obtención de los reactivos utilizados en la técnica, su costo es muy bajo y puede presentar una eficiencia similar a los Kits comerciales. Por este motivo se es deseable estandarizar una técnica de extracción de ADN partir de muestras de saliva usando el método de extracción de Fenol-Cloroformo ; para posteriormente hacer la genotipificación y poder identificar el polimorfismo r*s11635252.* Esto resultaría una herramienta útil, ya que sería muy fácil la identificación del polimorfismo, además será muy costeable y rápido de detectar.

Por lo tanto este trabajo se centró en encontrar las condiciones óptimas en las que se obtiene ADN de calidad por medio del método de Fenol-Cloroformo y pueda ser usado para el genotipificado. Se evaluaron 3 distintas variables dentro del método obtención de ADN: 1) El uso o no de etanol para estabilizar la muestra de saliva en un inicio, 2) El tiempo de incubación del buffer de lisis y 3) La cantidad de lavados de etanol para purificar el ADN.

Para poder estandarizar la técnica se realizó la siguiente metodología:

Muestras de saliva. Se obtuvieron muestras de saliva de voluntarios de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Se les pidió llenar un tubo con aproximadamente 1.5 mL de saliva. Los sujetos debían estar en ayuno y sin haberse lavado los dientes por la mañana, y en el caso de las mujeres no tenían que haberse puesto labial, para evitar contaminaciones que afectaran la extracción de ADN.

Extracción de ADN. Este es el paso crítico de la metodología**.** 1) Una vez obtenidas las alícuotas para estabilizarlas se les adicionaron etanol (20%) a solamente la mitad de las muestras a la otra mitad no (primera variable) y posteriormente se centrifugaron a 3000 rpm. 2) Se desecha el sobrenadante; al pellet formado se le adicionó el buffer de lisis (10mM Tris a pH 8; 10mM EDTA A pH 8; 0.1M NaCl; 2% SDS), se digiere por bortex hasta que este no sea apreciable, después se le adiciono 35µL de proteinasa K (20mg/mL) y se dejaron incubando las muestras por 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60min a 42°C para comprobar la tiempo optimo en el funciona el buffer de lisis (segunda variable). 3) Una vez trascurridos los tiempos propuestos se adicionaron 70 µL de Fenol-Cloroformo (25:24) a cada muestra y se centrifugaron a 13000rpm durante 5min. 4) Se removió con cuidado la fase acuosa y se trasfirió a una nuevo tubo ependorff; se le adiciono 700 µL de etanol frio y se centrifugo a 13000 rpm por 5min. Después a la mitad de las muestras se les volvió a hacer el mismo lavado de etanol (tercer variable). Todas las muestras se decantan y se dejan secando por 2 horas. 5) El ADN de las muestras de saliva se resuspendió en 25 µL de agua inyectable en una incubadora a 60°C durante una hora. Finalmente las muestras se cuantificaron usando el nanodrop (Thermofisher), para analizar concentración y pureza.

PCR-RFLP. Se utilizó el método reportado por Zejin Ou y col. en 2013, usaron el método de Reacción en cadena de polimerasa basado Polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción. La PCR fue realizada con una mezcla de reacción de 25µL la cual contenía 2.5µL de DNA templado, 0.2µM del total de oligos, 0.3mM de dNTPs, 2.0 mM de $MgCl_2$ y 0.5U de DNA Taq polimerasa con 1X de Buffer de reacción. Las condiciones de la PCR consintieron en la etapa inicial de calentamiento a 94°C por 2min; seguido por 35 ciclos de 94°C por 30s (desnaturalización), 55°C por 30s(alineamiento) y 72°C por 30s (elongación); y la elongación final fue de 72°C por 7min y los oligos utilizados fueron; sentido 5´-CAAAATGATTATTCAGTATGGTGTC-3 y antisentido 5´-GCCCCACTCTCATTTCTTCTT-3´. El producto de PCR fue digerido con 2.0U de la enzima restricción endonuclesa BamHI durante una hora. Los resultados tanto de la PCR como de las digestiones fueron analizadas en un gel de agarosa al 3% para la identificación del polimorfismo.

RESULTADOS

La parte fundamental del trabajo era determinar las condiciones óptimas de la extracción de ADN en saliva por el método de Fenol-Cloroformo, por lo cual se hicieron varias pruebas para encontrar dichas condiciones; primero se trató de encontrar el uso de etanol al inicio de la extracción con el fin de estabilizar la muestra, se encontró que adicionando etanol en un 20% en proporción a la muestra de saliva el ADN mostraba mayor pureza al ser medido en nanodrop; luego se hicieron nuevas extracciones con el parámetro anterior pero ahora se tomaron en cuenta 2 variables, la primera fue el tiempo de contacto del buffer de lisis con la muestra en donde se evaluaron 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60min y la segunda fue la cantidad de lavados de etanol para purificar el ADN en donde se evaluaron 1 y 2 lavados; para la primera

se encontró que el tiempo óptimo para que el buffer de lisis actué sobre la muestra era de 30min y para la segunda se determinó que haciendo dos lavados de etanol se obtenían mejores rendimientos.

Una vez identificadas las condiciones óptimas se procedió a hacer una extracción tomando en cuenta las variables encontradas para comprobar que la técnica era funcional; los resultados de dicha extracción fueron medidos en nanodrop para determinar la concentración y pureza de las muestras y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Se muestran los resultados obtenidos de la extracción de ADN con las variables ya estandarizadas.

Muestra	Concentración (ng/µL)	Pureza (260/280nm)
C1	52.2	2.0
K1	192.4	1.78
X1	1237.7	1.81
C2	162	3.0
K2	20.1	1.80
X2	561.5	1.76
M2´	11.3	1.94

Se puede observar en la tabla anterior que todas las muestras obtenidas tienen un rango de pureza y concentración aceptable; por esta razón se decidió hacer el genotipicado para comprobar que el ADN esta íntegro y puede ser usado para la detección del polimorfismo; usando las condiciones mencionadas en la metodología se realizó una PCR en donde se esperaba amplificar un fragmento del gen CRTC3 de 261pb en donde se encuentra el polimorfismo rs11635252. El la figura 1 se muestran los resultados de los productos de PCR en un gel de agarosa al 3% y se observa que todas las muestras amplificaron como se esperaba, es decir, las bandas se ubicaron en aproximadamente 261pb.

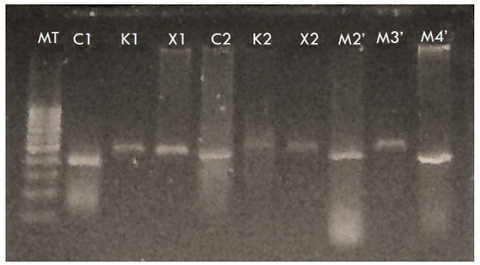


Figura 1. Gel de agarosa que muestras los productos de PCR de las extracciones realizadas con las condiciones óptimas; se observa que todas las bandas están ubicadas a aproximadamente 261pb tal y como se esperaba.

Finalmente se identificó el polimorfismo rs11635252 en cada una de las muestras, para determinar si presentaban el alelo T (timina) o el alelo C (citosina); se usó la endonucleasa de restricción BamHI, el resultado de las digestiones se muestran en la figura 2; por las características específicas de la enzima y las secuencia que reconoce para hacer el corte; sí el ADN es hidrolizado quiere decir que el sujeto presenta el alelo C, es decir, es menos propenso a presentar sobrepeso e hipertrigliceridemia; y por el contario si el ADN no es hidrolizado quiere decir que presenta el alelo T y es más propenso a dichas enfermedades.

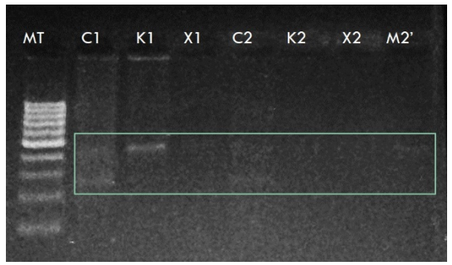


Figura 2. Gel de agarosa en el que se muestra la digestión de ADN hechas con la enzima BamHI. Se observa que las muestras C1, C2 y M2´ presentaron corte por la enzima lo cual quiera decir que esos sujetos presentan el alelo C y son menos propensos a sobrepeso e hipertrigliceridemia.

CONCLUSIONES

Las investigaciones realizadas sobre el polimorfismo de este trabajo y las técnicas para su identificación se tienen bien establecidas, sin embargo aunque estos métodos son muy precisos tienen algunas desventajas por el tipo de extracción de ADN que se utiliza, por lo tanto en este trabajo se comprobó que posible realizar un método de genotipificación para la identificación del polimorfismo rs11635252 utilizando ADN de muestras de saliva; en donde las condiciones óptimas encontradas para dicha identificación fueron:

- Uso de etanol (20% del total de la muestra) para estabilizar la muestra.
- Tiempo óptimo de contacto del buffer de lisis con la muestra es de 30min.
- Hacer 2 lavados de etanol ayuda a reducir la contaminación por proteínas.

Debido a lo anterior, esta estandarización podría ser una útil herramienta para en un futuro hacer estudios de polimorfismos genéticos ya que el ADN de saliva extraído con el método de Fenol-Cloroformo ofrece las mismas características de concentración y pureza que el ADN obtenido por otro tipo de fluidos corporales como la sangre. Entonces se puede concluir que tiene gran potencial como método de extracción para el genotipificado cualquier polimorfismo en el que se encuentre en el ADN humano.

Este proyecto se realizó gracias a la organización del Verano de la Ciencia Región Centro y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; a mi manera de pensar este tipo de eventos son muy importantes para que los estudiantes tengan un acercamiento real con la investigación, puesto que de esta manera despiertan el interés de los jóvenes para impartir en esta rama.

BIBLIOGRAFÍA

Caratachea, M. A. C. (2007). Polimorfismos geneticos: Importancia y aplicaciones. Revista Del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, 20(3), 213–221.

Hattori, M. (2005). Finishing the euchromatic sequence of the human genome. Tanpakushitsu Kakusan Koso. Protein, Nucleic Acid, Enzyme, 50(2), 162–168. http://doi.org/10.1038/nature03001

Ou, Z., Wang, G., Li, Q., Ma, Z., Dai, M., & Zou, F. (2014). CRTC3 polymorphisms were associated with the plasma level of total cholesterol and the risks of overweight and hypertriglyceridemia in a Chinese Han population. Molecular Biology Reports, 41(1), 125–130. http://doi.org/10.1007/s11033-013-2844-4

PAPEL DEL CALCIO EXTRACELULAR Y DEL RECEPTOR PURINÉRGICO P2X7 EN LA FAGOCITOSIS *DESACCHAROMYCES CEREVISIAE* POR MACRÓFAGOS

Ana Karen Gervacio Montecillo[1] y Gabriela Pérez Flores[2]

RESUMEN

La fagocitosis es fundamental para la inmunidad innata y el calcio y ATP juegan un papel importante. En este trabajo seevaluó el papeldel calcio extracelular y ATP en la fagocitosis de *Saccharomyces cerevisiae*por células J774. Se obtuvo mayor capacidad fagocítica en células tratadas con calcio extracelular y mostraron mejor activación. La adición de 5 mM ATP inhibió la fagocitosis vía receptor P2X7 y provoco cerca del 70 % de muerte celular a las dos horas de exposición. Concluimos que el proceso de fagocitosis es más rápido en presencia de calcio extracelular y que el ATP bloquea la fagocitosis por muerte celular.

Palabras Clave: Fagocitosis, P2X7, calcio extracelular.

ABSTRACT

Phagocytosis is fundamental for innate inmunity and calcium and ATP play an important role. In this work we test the role of extracellular calcium and ATP in *Saccharomyces cerevisiae* phagocytosis by J774 cells. In cells treated with extracellular calcium, J774 cells increase phagocytic capacity and it showed better activation. Addition of 5 mM ATP inhibited the phagocytosis by P2X7 activation and promotes nearly the 70% of cell death after two hours of exposition. We concluded that the phagocytosis is faster with the presence of extracellular calcium and ATP blocks the phagocytosis by cellular death.

Key Words: Phagocytosis, P2X7, extracellular calcium.

INTRODUCCIÓN

La fagocitosis es una actividad fundamental del sistema inmune que se define como un proceso de ingestión de partículas de tamaño relativamente grande. La fagocitosis se inicia con la unión de la partícula a la membrana plasmática del fagocito. Tras la unión, la membrana celular se extiende a lo largo de la superficie de la partícula constituyendo una vacuola denominada fagosoma. El fagosoma se fusiona con lisosomas dando lugar al fagolisosoma, en cuyo interior la partícula es destruida por las enzimas hidrolíticas y por especies reactivas de oxígeno. Las principales células fagocíticas son los macrófagos, neutrófilos y eosinófilos (Bobadilla et al; 2009).

El receptor P2X7 es un canal de cationes activado por ATP extracelular que es altamente expresado en monocitos y macrófagos (Gu et al 2010). La activación de P2X7 en macrófagos promueve la apertura de un macroporo, formación de ámpulas en la membrana, producción y liberación de citosinas proinflamatorias, muerte celular, entre otros (Suprenant y North; 2009). Ciertas variaciones genéticas en la molécula P2X7 reducen la capacidad del ATP para activar el receptor lo que se refleja como una disminución de la capacidad de los macrófagos para matar patógenos inducida por ATP, así como una pobre liberación de citosinas pro-inflamatorias (Solle et al., 2001; De Rivero Vaccari et al., 2012). Lo anterior pone en manifiesto que el receptor P2X7 tiene una participación muy importante en la respuesta a patógenos, sin embargo poco se ha explorado en el proceso de fagocitosis.

[1]Instituto Tecnológico de Celaya, Departamento de Ingeniería Bioquímica; Av. Tecnológico s/n y A. GarcíaCubas, C.P: 38010, Celaya, Guanajuato, MÉXICO, karengervacio1994@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Escuela de Medicina, Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca; Romualdo del Campo 501, Colonia Rafael Curiel, C.P: 79060,Ciudad Valles, S.L.P., gabriela.perez@uaslp.mx.

En trabajos previos de laboratorio se evaluó el efecto del ATP sobre la fagocitosis de la levadura *Candida Glabrata* y las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli.* Los datos mostraron una respuesta disminuida de fagocitosis de las bacterias cuando las células se expusieron a 5 mM de ATP. Más aun, el efecto del ATP entre los microorganismos de prueba fue distinto, sugiriendo la existencia de diferentes mecanismos de fagocitosis para los microorganismos evaluados (datos no publicados). Otra observación destacada fue la dependencia a calcio extracelular para la fagocitosis de la levadura *C. glabrata*. El propósito de este trabajo fue ampliar el conocimiento sobre el efecto de calcio extracelular y del ATP sobre la fagocitosis de macrófago de un microorganismo distinto, la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Como un objetivo secundario se planteó medir la muerte celular por exposición a ATP ya que se ha reportado que exposiciones prolongadas a ATP provocan muerte de las células.

METODOLOGÍA

Condiciones de cultivo
Se utilizó la línea celular de macrófagos de ratón J774. Las células se mantuvieron en medio DMEM-Advanced suplementado con 5% de Suero Bovino Fetal, 1% de glutamina y 1% penicilina-estreptomicina. Las células crecieron en una incubadora a una atmosfera húmeda con 5% de CO_2 y una temperatura de 37 ºC. Las células se cultivaron a una confluencia de 75 000 cel/mL en placas de 24 pozos y se dejaron adherir a la placa durante 12 horas antes de los experimentos.

Microorganismo de prueba
Para evaluar la fagocitosis por células J774 la levadura de prueba fue *S. cerevisiae*. Se utilizaron levaduras muertas marcadas con el fluoróforo Alexa Fluor 488(Molecular Probes, MA, USA).La fluorescencia es uniformemente intensa en el pH de 4-9, por lo que son útiles para cuantificar la fluorescencia en las vacuolas acidas fagocíticas.

Evaluación del efecto del calcio y el ATP en la fagocitosis de *S. cerevisiae*
La solución fisiológica base tenía la siguiente composición (en mM): 140 NaCl, 2 $CaCl_2$, 2 KCl, 10 HEPES, 13 glucosa (pH 7.; tonicidad 305mosmol kg^{-1}). Para los experimentos en cero calcio a la solución no se le agrego el $CaCl_2$ y se adiciono 500 µM de EGTA para quelar el calcio libre. Para los experimentos con ATP, a las soluciones con y sin calcio se les agrego ATP a una concentración de 5 mM. El pH se ajustó a 7.4 después de la adición del ATP. Cada uno de los tratamientos se colocó en los pozos que contenían a las células J774 y se colocó la placa a 37ºC. Los tiempos de prueba fueron de 0 horas, 1 hora y 2 horas.

Experimentos de microscopía de fluorescencia.
Para medir la fagocitosis se utilizó un microscopio invertido de fluorescencia Eclipse T*i* (Nikon, NY, USA) a una amplificación de 40x. La longitud de excitación y emisión fue de 495 y 519 nm respectivamente. Se tomaron imágenes de las células a los tiempos establecidos de la combinación de las técnicas de contraste de fases y fluorescencia. Las imágenes fueron analizadas con el software Imaging Workbench 6.0. (INDEC Systems, Inc).

Evaluación de la muerte celular
Para establecer las condiciones de las células bajo los tratamientos de prueba se midió la liberación de lactato deshidrogenasa (LDH) como un criterio de muerte celular. Este parámetro se evaluó midiendo la liberación de LDH utilizando el Cytotoxicity Detection kit (LDH) de Roche, siguiendo las instrucciones del proveedor. Brevemente, se recogieron 100 µL del medio de prueba y se mezclaron con 100 µL de los reactivos del kit, se incubó por 30 minutos a temperatura ambiente y luego se midió la absorbancia a 490 nm. Los datos liberación de LDH fueron exportados a Origen 2015 y de ahí se realizaron las figuras correspondientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ATP bloquea la fagocitosis de *S. cerevisiae.*
Para establecer el efecto del calcio y del ATP sobre la fagocitosis de *S. cerevisiae* se realizaron experimentos en soluciones con calcio así como en soluciones libres de calcio en presencia y ausencia de 5 mM de ATP. En la figura 1 se pueden observar fotografías representativas de los experimentos de fagocitosis de las partículas de *S. cerevisiae* con los diferentes tratamientos: 2 mM Ca^{2+}; 0 mM Ca^{2+}; 2 mM Ca^{2+}+ 5 mM ATP; y 0 mM Ca^{2+} + 5 mM ATP.

Las Figura 1A, D, G y J muestran las condiciones iníciales de los experimentos. Se observaron que las partículas de *S. cerevisiae* y las células J774 estaban separadas en el tiempo cero. Otra observación fue que la exposición a ATP a un corto periodo de exposición rápidamente genera cambios en la morfología celular que da lugar a células muy redondas.

En la Figura 1By 1C se muestran los experimentos realizados con una solución fisiológica con calcio lo cual simula las condiciones óptimas de mantenimiento y que nos sirvió como control de comparación para los otros tratamientos. Al tiempo de 1 hora las partículas están en la periferia de la membrana plasmática de las células lo cual podría indicar el inicio del primer paso de la fagocitosis. A las dos horas se observan partículas que podrían estar siendo fagocitadas.

Además hay un cambio significativo en la morfología celular, ya que muestran una morfología con proyecciones de la membrana plasmática (Figura 1C) lo cual es un indicio de que la célula está fagocitando. En los experimentos donde no se utilizó calcio (Figura 1E y F) no se observan cambios significativos con respecto al tiempo ya que a ambos tiempos las partículas permanecen muy cerca de la membrana celular. Además, aquí no se observaron cambios en la morfología. Esto nos indica que el calcio extracelular es un factor importante en la fagocitosis.

Nuestros resultados con el tratamiento de 5 mM de ATP mostraron una inhibición de la fagocitosis de las partículas de *S. cerevisiae*. La ausencia o presencia de calcio no modifico la inhibición producida por el ATP, lo que sugiere que el calcio que entra al citosol a través de receptores P2X no es responsable de la inhibición de la fagocitosis.

Según los estudios realizados por Gu y cols. (2010) el ATP actúa de forma inhibitoria en el proceso de fagocitosis por macrófagos por una vía regulada por el receptor P2X7. En este trabajo en los ensayos se utilizó 5 mM de ATP (Figura 1 H, I, J. K), que es una concentración que asegura la completa activación del receptor P2X7 (North 2002). En este trabajo se observó una inhibición de la fagocitosis por ATP lo cual concuerda con los resultados del grupo de Gu, más aún las células J774 expresan al receptor P2X7 (Martel et al., 2013), sin embargo en este trabajo no se evaluó específicamente la participación de P2X7. Para asegurar la participación de dicho receptor se sugiere hacer ensayos con algún inhibidor específico de P2X7.

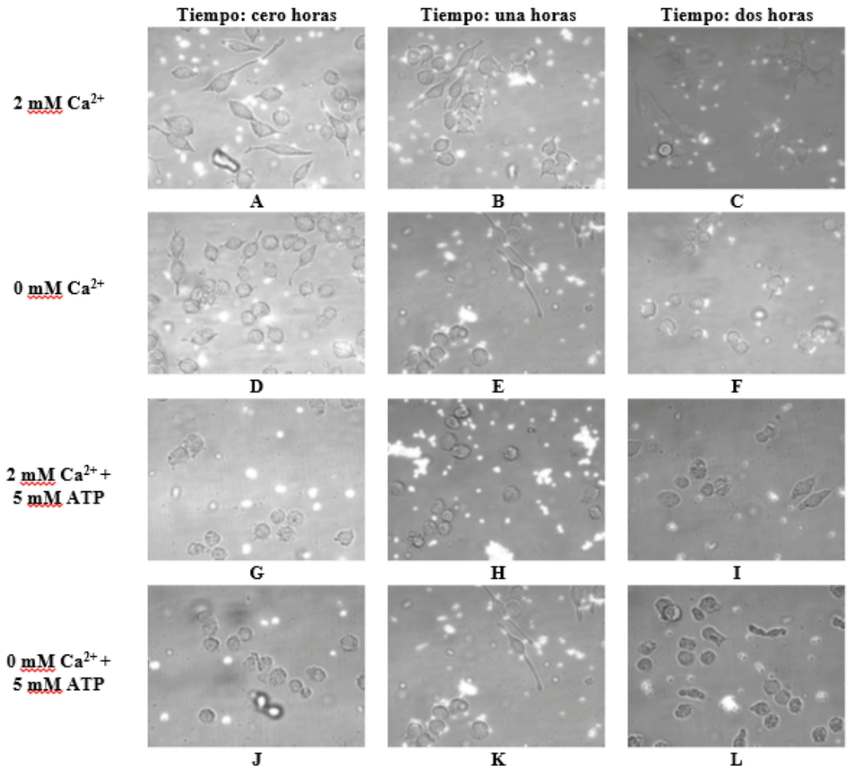


Figura 1. Experimentos de microscopia de fluorescencia

Se realizó un protocolo de "quenching" o apagamiento que consiste en eliminar la fluorescencia de las partículas, de tal forma, que solo las partículas fagocitadas serían fluorescentes después del apagamiento. Se probó el compuesto azul de tripano del que previamente se ha reportado su capacidad de apagamiento de fluorescencia (Srivastava et al; 2011). Sin embargo en nuestros ensayos este compuesto no tuvo efecto total sobre el apagamiento de las partículas. Esto limito la posibilidad de cuantificar la fagocitosis. Se sugiere realizar distintos ensayos con diversas concentraciones de azul de tripano así como de exposición para establecer las condiciones óptimas de apagamiento.

La figura 2 muestra la fagocitosis de *Staphylococcus aureus* mediada por células J774 como control positivo. De lado derecho se muestra el campo en contraste de fases y de lado izquierdo en microscopia de fluorescencia. Estas bacterias son fluorescentes hasta que se encuentran dentro del fagosoma por el pH acido de este compartimento intracelular, por lo que se asegura que las bacterias son fagocitadas y que, por lo tanto, las células J774 tienen la capacidad fagocítica.

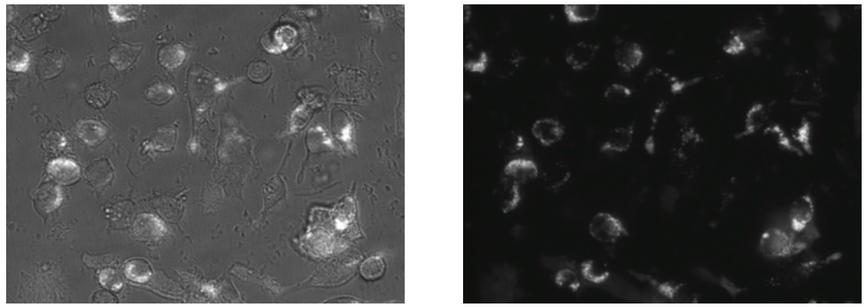


Figura 2. Fagocitosis de Staphylococcus aureus por células J774

Evaluación de muerte celular

Debido a que hay evidencia en la literatura de que altas concentraciones de ATP causa muerte celular (Wang et al., 2014), decidimos evaluar este fenómeno es nuestros ensayos. En la Figura 3 se muestran los resultados del ensayo de muerte celular medida por la liberación de la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) a los tiempos cero, una y dos horas. Todas las medidas se normalizaron al valor máximo que corresponde al control positivo de las dos horas.

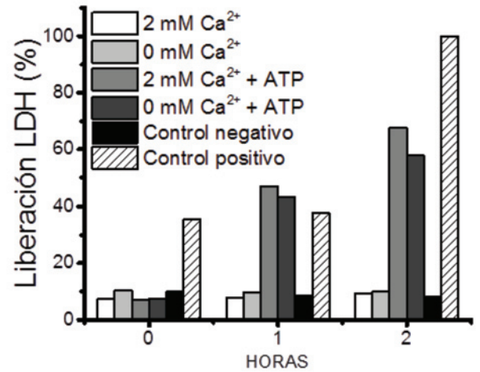


Figura 3. Evaluación de la muerte celular

Los resultados muestran que al tiempo cero existe una mínima liberación de LDH de alrededor del 10% para todos los tratamientos, exceptuando al control positivo. Lo anterior asegura que al inicio de los experimentos las células estaban vivas. Al tiempo de una hora hubo un incremento en la liberación de LDH de las células tratadas con ATP de alrededor de 50% lo cual concuerda con el hecho de que el ATP media la muerte celular. A las dos horas de los tratamientos se tuvo la liberación de LDH para los tratamientos en los que se empleó ATP alcanzando un porcentaje máximo de 67%. Para los tratamientos sin ATP el porcentaje de LDH fue entre 7 y 10%, lo que indica que no hubo un incremento aparente de muerte celular con respecto al tiempo cero.

Los datos de muerte celular con la exposición a ATP podrían explicar el hecho de que las células no están fagocitando, ya que las células podrían tener alterados sus mecanismos de respuesta a partículas extrañas como la fagocitosis.

CONCLUSIONES

El papel del calcio extracelular sobre la fagocitosis de *S. cerevisiae* parece mostrar un incremento en la velocidad del atrapamiento de la partícula al activar a las células J774.

El ATP bloquea la fagocitosis de partículas de *S. cerevisiae* probablemente a través de la activación del receptor P2X7 que provoca la muerte celular.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Jorge Arreola Gómez por las facilidades otorgadas para la realización de los experimentos de microscopia en el laboratorio de Biofísica del Instituto de Física de la UASLP.

BIBLIOGRAFÍA

De Rivero Vaccari JP, Bestien D, Yurcisin G, Pineau I. Dietrich WD, De Konick Y, Keane RW & Lacroix S (2012). P2X4 receptors influence inflammasome activation after spinal cord injury. J Neurosci Feb 29; 32(9):3058-66.

Gu BJ, Saunders B, Jursik C & Wiley J (2010). The P2X7-nonmuscle myosin membrane complex regulates phagocytosis of nonopsonized particles and bacteria by a pathway attenuated by extracellular ATP. Blood June 21; 115(8):1621-3.

Martel G, Casas G, Ortega F, Sánchez A, Olivares JA, Diebold B, Pérez P & Arreola J (2013). Oxidative stress induced by P2X7 receptor simulation in murine macrophages is mediated by c-Src/Pyk2 and ERK1/2. Biochim Biophys Acta Pct; 1830(10): 4650-9.

Miller C, Boulter N, Fuller S, Zakrzewski A, Lees M, Saunders B, Wiley J & Smith C (2011). The Role of the P2X7 Receptor in InfectiousDiseases. PLoSPathog November 7(11): e1002212.

North RA (2002). Molecular physiology of P2X receptors. Physiol Rev 82(4): 1013.67.

Bobadilla K, Rivas B, Sada E & Torres M (2009). Biogenesis del fagolisosoma micobacteriano y su papel en el procesamiento y presentación del antígeno. Medigraphic Enero-Marzo 1(22): 56-62

Srivastava, G, Reinoso R, Singh A, Bueno I, Hileeto D, Martino M, Carcia M, Pigazo J, Fernández N, Corell A & Pastor J(2011). Trypan Blue staining method for quenching the autofluorescence of RPE cells forimproving protein expression analysis, Experimental Eye Research doi:10.1016/j.exer.2011.07.002

Solle M, LAbasi J, Perregaux DG, Stam E, Petrushova N, Koller BH, Griffiths RJ & Gabel CA (2001). Altered cytokine production in mice lacking P2X(7) receptors. J Biol Chem Jan 5; 276(1): 125-32

Surprenant A & North RA (2009). Signaling at purinergic P2X receptors. Annu Rev Physiol 71: 333-59

Wang X, Arcuino G, Takano T, Lin J, Peng WG, Wan P & Nedergaard M (2014). P2X7 receptor inhibition improves recovery after spinal cord injury. Nature Medicine 10(8): 821-27.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE CELULASA SOBRE BIOFILM DE ENTEROCOCCUS FAECALIS MEDIANTE REACCIÓN COLORIMÉTRICA

Jessica Leticia González Borjas[1] y Ana María González Amaro[2]

RESUMEN

Distintos estudios sugieren que la verdadera causa de fracaso endodóntico es el biofilm. Este presenta una composición del 80-85% de sustancia extracelular polimérica y solo un 15-20% de células. Entre los polisacáridos presentes mayoritariamente es la celulosa; motivo por el cual el uso de enzimas sería una novedosa opción para su degradación. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad enzimática de la celulasa sobre la matriz extracelular polimérica del biofilm de *Enterococcus faecalis* en ápices radiculares de dientes extraídos en un periodo de exposición mediante el método de Dubois. Los resultados obtenidos de la determinación cuantitativa de azucares por espectrofotometría UV-Vis mostraron la acción inmediata de la celulasa con una liberación de glucosa de hasta 87.896 mg/dL.

ABSTRACT

Several studies suggest that the real cause of endodontic failure is the biofilm. This has a composition of 80-85% polymeric extracellular substance and only 15-20% of cells. Among the polysaccharides present is mainly cellulose; reason for which the use of enzymes would be a novel option for degradation. The objective of this study was to evaluate the enzymatic activity of the cellulase on the polymeric extracellular matrix of the *Enterococcus faecalis* biofilm in root radicular of extracted teeth in a period of exposure by the Dubois method. The results of the quantitative determination of sugars by UV-Vis spectrophotometry showed the immediate action of the cellulase with glucose release up 87.896 mg/dL.

Palabras clave: Biofilm, celulosa, celulasa, matriz extracelular polimérica, método de Dubois.

INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos actuales en Endodoncia es el tratamiento de conductos, el cual tiene como objetivo una reducción al mínimo posible de agentes patógenos como consecuencia de una infección persistente. Entre los microorganismos que comúnmente se han aislado de este tipo de infecciones se encuentra *Enterococcus faecalis* (Silva et al., 2011; Gómez-Álvarez et al., 2015). Esta persistencia dentro del conducto radicular hace referencia a la compleja anatomía del sistema así como a la presencia de comunidades bacterianas denominadas biofilm las cuales son resistentes a la acción química y mecánica que se realiza al momento del tratamiento y que juntas llevan a un fracaso endodóntico (Sirvent y García, 2010; Silva-Herzog et al., 2011).

Aunque los agentes antimicrobianos y componentes de defensa del huésped como anticuerpos, sistema del complemento y células fagocíticas, son capaces de penetrar en el biofilm, las bacterias en este son más tolerantes que aquellas en un estado planctónico ya que se encuentran adheridas irreversiblemente a un sustrato o interfase, o unas con otras, encerradas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares que ellas mismas producen en la cual los componentes principales son polisacáridos, proteínas, lípidos y peptidoglicanos (Flemming & Wingender, 2010).

[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava No. 6, Col. Universitaria, C.P. 78260, San Luis Potosí, S.L.P., S. L. P., MÉXICO, jessy.gonzalez.borjas@gmail.com
[2] Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava No. 2, Zona Universitaria, C.P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., S. L. P., MÉXICO; anamara75@hotmail.com

En reportes por Jácome-Espadas y cols. de la caracterización química por Espectroscopia Vibracional Raman de biofilm extrarradicular monoespecie y multiespecie se identificó que el componente mayoritario encontrado corresponde a la celulosa con una presencia en el 73% de las muestras analizadas (Jácome-Espadas et al., 2014; Nava-Huerta et al., 2015) . Esta presenta una estructura primaria de una cadena de glucano no ramificado que consta de cientos a más de diez mil unidades de D-glucosa β-(1,4) repetidas **(ver figura 1).**

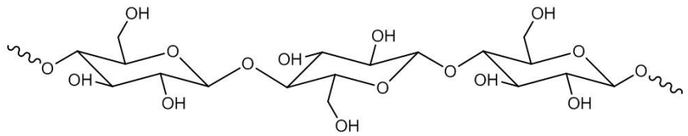


Figura 1. Estructura de la celulosa

En cuanto a la observación de la arquitectura del biofilm el empleo del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) actualmente ha sido una herramienta de gran importancia en Endodoncia debido a que ofrece una mejor visión de los especímenes en tres dimensiones y a mayores magnificaciones en comparación con un microscopio óptico.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar mediante una reacción colorimétrica la actividad enzimática de la celulasa durante un periodo de exposición sobre la matriz extracelular polimérica del biofilm de *Enterococcus faecalis* en ápices radiculares de dientes extraídos. Mediante el método de Dubois es posible realizar la determinación de azúcares totales presentes debido a la liberación de glucosa por la acción de la enzima. Este método consiste en una reacción con la glucosa en la cual se propone la formación de un hidroximetil furfural en un medio fuertemente ácido y deshidratante proporcionado por ácido sulfúrico (Dubois et al., 1957; Moreno et al., 2010). El derivado formado que se encuentra en protonación/desprotonación reacciona con fenol que se encuentra en exceso generándose compuestos de color amarillo/naranja (**ver Figura 2**) que se pueden leer por espectroscopia UV-Vis a una longitud de onda de 490 nm, en donde la absorbancia obtenida es proporcional a la concentración de azucares presentes (Moreno et al., 2010; Rivas-Pérez et al., 2012).

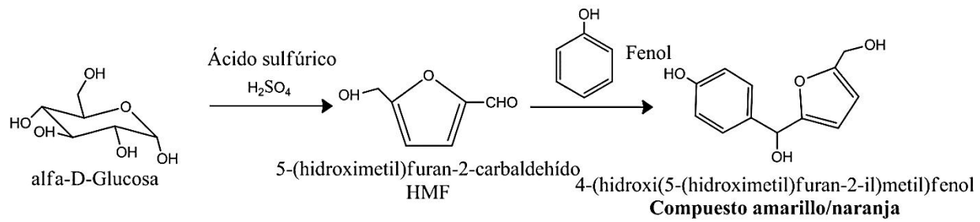


Figura 2. Formación de cromógeno mediante el método de Dubois

En base a lo explicado anteriormente, en este estudio se presentan los resultados de la cuantificación de azucares totales por el Método de Dubois en un periodo de exposición de la celulasa con el biofilm de *Enterococcus faecalis* en ápices radiculares y su posterior observación al MEB para evaluar las alteraciones producidas.

METODOLOGÍA

Material biológico: Se utilizaron 4 ápices radiculares de dientes anteriores extraídos; en los cuales se formó biofilm por flujo continuo dentro de cámara de anaerobiosis (Coy Laboratory Products Inc.)

inoculados con *E. faecalis,* obtenidos en el Laboratorio multidisciplinario de Investigación de la Maestría en Endodoncia, UASLP.

Otros materiales: Común de laboratorio.

Equipos:

Espectrofotómetro (Genesys 20, ThermoSpectronic), balanza granataría (Ohaus), campana de extracción (Labconco), vórtex, termobaño (Felisa), Desionizador (Easypure II, Barnstead), Microscopio estereoscópico (Leica), Aparato de secado por punto crítico (Leica), recubridor de oro (Jeol, JFC-1100 fine coat ion sputter) Microscopio electrónico de barrido MEB (PHILIPS XL-30)

Reactivos:

Patrón de calibración: Glucosa concentración 100 mg/dL (Spinreact).
Enzima celulasa de *Aspergillus sp*. en solución acuosa (Sigma-Aldrich).
Método de Dubois: Ácido sulfúrico concentrado > 98%, Fenol al 80 %, agua destilada.
Observación al MEB: Glutaraldehído, PBS, azul de alcián, soluciones de alcohol del 20-99.8%, acetona, CO_2.

Elaboración de curva de calibración

Con la solución patrón de D-glucosa 100 mg/dL se realizaron las diluciones establecidas en un rango de concentración de 0-12 mg/dL (**ver tabla 1**) atendiendo lo siguiente: en tubo de ensayo de 100x12 mm se agregó el volumen necesario de agua destilada según las distintas cantidades de solución patrón, en campana de extracción y con el equipo de protección adecuado se agregó 5 mL de ácido sulfúrico concentrado seguido de 1 mL de fenol al 80%, se colocó tapón para agitar en vórtex y se incubó a 25° C por 10 min. Posteriormente se leyó absorbancia a 490 nm contra el tubo blanco.

Tabla. 1. Preparación de estándares para la elaboración de la curva de calibración

Tubos	Patrón de glucosa 100 mg/dL (µL)	Agua destilada (µL)	H_2SO_4 concentrado (mL)	Fenol al 80% (mL)	Concentración de glucosa (mg/dL)
Blanco	----	1000	5	1	0
1	280	720	5	1	4
2	400	600	5	1	5.7
3	560	440	5	1	8
4	840	160	5	1	12

Preparación de enzima

Se realizó dilución 1:10 con agua desionizada de la enzima celulasa de *Aspergillus sp.* en solución acuosa.

Exposición de muestras con enzima

Los 4 ápices radiculares se conservaron a temperatura ambiente en bolsas de esterilización, para la exposición se suspendieron en 3.5 mL de la solución acuosa de la enzima celulasa y se incubaron a 37°C.

Ensayo del método de Dubois sobre las muestras expuestas

Al primer minuto de exposición se tomó una alícuota de 0.5 mL de la solución y en campana de extracción se adicionó 2.5 mL de H_2SO_4 concentrado posteriormente 0.5 mL de fenol al 80% previamente preparado, se colocó tapón para agitar en vórtex y se incubó a 25°C por 10 min. Finalizado el tiempo de incubación se leyó absorbancia a 490 nm contra el tubo blanco el cual contenía todos los reactivos en cuestión excepto muestra. Se tomaron alícuotas del mismo volumen a los 15, 30, 60, 120, 180 y 240 min de exposición siguiendo el mismo protocolo. Concluida el periodo de exposición; las muestras fueron observadas en microscopio estereoscópico.

Observación al MEB

Antes de observar al MEB se les dio un tratamiento previo a los ápices expuestos: fijación con solución de glutaraldehído, PBS y azul de alcián durante 24 hrs, deshidratación seriada por alcoholes y a secado por punto crítico con acetona y CO_2, y recubrimiento de oro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la curva de calibración de glucosa con un rango de concentración de 0-12 mg/dL fueron ajustados usando el método de regresión lineal, la ecuación del modelo fue Abs=0.1846 (Concentración) + 0.7139 con un coeficiente de correlación de 0.995 lo cual indica la linealidad de la técnica y una desviación estándar residual de la recta de 0.098 Uabs. (**ver figura 3**). El límite de detección fue de 1.589 mg/dL que es la concentración mínima de glucosa detectable por este método, el límite de cuantificación fue de 5.298 mg/dL que indica la concentración más baja para tener una medición cuantitativamente precisa, mientras que la sensibilidad fue de 1.887 mg/dL $^{-1}$.

La actividad de la celulasa se identificó en forma visual por la formación del cromógeno al llevar acabo la reacción de Dubois, lo que significa una degradación de la celulosa presente en el biofilm en ápices radiculares.

El método antes establecido se empleó para la determinación cuantitativa de glucosa en las muestras expuestas a la celulasa y presentaron un patrón similar; al 1er. minuto el rango de concentración fue de 17.483 a 38.827 mg/dL (**ver figura 4**) lo cual indica la acción inmediata de la enzima sobre la celulosa, la variación es ocasionada debido a la disponibilidad de esta misma y en la organización del biofilm, todas presentaron valores superiores al límite de detección por tanto hay un 95% de certeza que la señal obtenida se debe a la presencia de glucosa. Se determinaron las medias de las concentraciones a los 15, 30, 60, 120, 180 y 240 min, y se obtuvieron 55.746, 60.248, 70.01, 78.437, 81.991 y 87.896 mg/dL respectivamente. Se observa como después de los 120 min de exposición la concentración de glucosa se empieza a estabilizar probablemente debido a la reducción del sustrato.

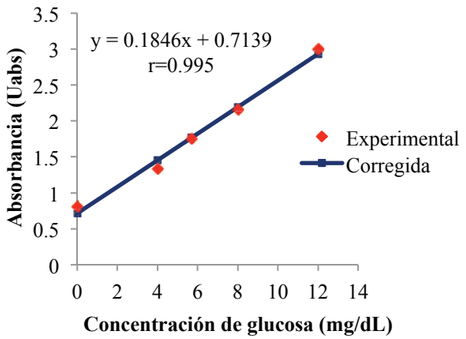


Figura 3. Curva de calibración de glucosa

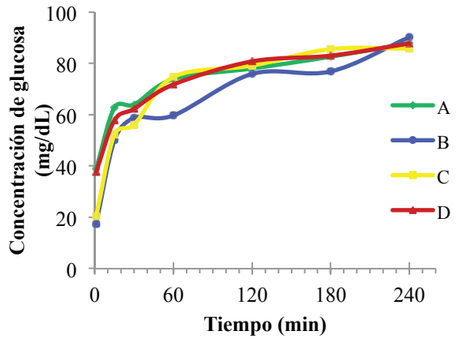


Figura 4. Liberación de glucosa por la celulasa en el tiempo.

En observación al microscopio estereoscópico la superficie de los ápices se encontró reblandecida y con fisuras (**ver figura 5**). Al MEB se observó tal fragmentación en ciertas áreas del ápice, sin embargo no se encontró matriz extracelular polimérica del biofilm, en cuanto a las células de Enterococcus faecalis algunas se encontraron metabólicamente activas y su presencia en algunas zonas estaba disminuida (**ver figura 6, a y b**).

Figura 5. Superficie del ápice con fisuras

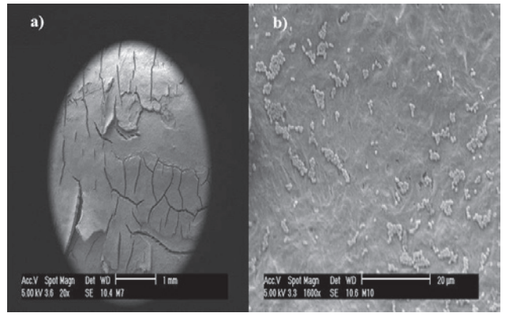


Figura 6. a) Fragmentación y b) Presencia de Enterococcus faecalis, no se observa matriz extracelular polimérica. MEB

El uso de la enzima celulasa en la degradación de biofilm ya ha sido evaluado con cepas de *Burkholderia cepacia* en materiales de prótesis en donde se le reconoció su significante actividad antibiofilm, en este contexto los resultados son similares a los obtenidos, sin embargo aún no se han reportado estudios de su empleo en endodoncia (Rajasekharan y Ramesh, 2013).

CONCLUSIONES

El estudio permitió la estandarización del método de Dubois para la determinación cuantitativa de glucosa, resultando ser altamente sensible, con un límite de detección y cuantificación muy bajos y que por su linealidad, simplicidad y costo tiene una aplicación muy útil.

La celulasa resultó ser eficaz ya que hidrolizó en un periodo de exposición de 4 horas la celulosa presente en el biofilm de *Enterococcus faecalis* obteniéndose una media de concentración de glucosa hasta de 87.896 mg/dL y que en imágenes del MEB no se observa la presencia de matriz extracelular con lo que se comprueba su degradación, y la convierte en una novedosa opción de empleo en Endodoncia; sin embargo es necesario el análisis de las ventajas y desventajas de su incorporación a la clínica.

Se concluye que la actividad catalítica de la celulasa depende de su capacidad de adsorción sobre el sustrato, situación que está controlada por aquellos factores que afectan su accesibilidad en este caso a la compleja organización del biofilm, a las características de la propia enzima, a las concentraciones presentes, así como de los parámetros físicos de reacción como temperatura y pH, motivo por el cual se recomienda para próximos estudios evaluar diferentes condiciones que determinen cuales son las más apropiadas para aumentar su actividad enzimática.

BIBLIOGRAFÍA

DUBOIS, M., GILLES, K.A., HAMILTON, J.K., REBERS, P.A & SMITH, F. (1957). Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. *Analytical Chemistry,* 28 (3), 350-356.

FLEMMING, H.C. & WINGENDER, J. (2010). The biofilm matrix. *Nature Reviews Microbiology*, (8), 623-633.

GÓMEZ-ÁLVAREZ, G., GÓMEZ-MARTIN, C. & MENA-ÁLVAREZ, J. (2015). La importancia del biofilm y su eliminación en endodoncia. *Cient. Dent*, 12(1), 39-44.

JÁCOME-ESPADAS, A., GONZÁLEZ-AMARO, A.M., MÉNDEZ-GONZÁLEZ, M.A., ARAUJO-ANDRADE, C. & FRAUSTO-REYES, C. (2014). Caracterización química de biofilm extrarradicular mediante Espectroscopía Vibracional Raman [Tesis]. Maestría en Endodoncia. Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

MORENO, L., CRESPO, S., PÉREZ, W. & MELGAREJO, L.M. (2010). Pruebas bioquímicas como herramientas para estudios en fisiología. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias.

NAVA-HUERTA, S.M., NARVÁEZ-DOMÍNGUEZ, J.D., GONZÁLEZ-AMARO, A.M., ARAGÓN-PIÑA, A., ARAUJO-ANDRADE, C. & ZERMEÑO-IBARRA, J.A. (2015). Caracterización del biofilm en el tercio apical de órganos dentarios extraídos por enfermedad periodontal. *Revista Mexicana de Periodontología,* 4(3), 110-120.

SILVA, E.J.N.L., COUTINHO-FILHO, W.P., ANDRADE, A.O., HERRERA, D.R., HIRATA-JUNIOR, R., COUTINHO-FILHO, T.S. & KREBS, R.L. (2011). Efecto antimicrobiano de la terapia fotodinámica sobre *Enterococcus faecalis*, estudio in vitro. *Revista Estomatológica Herediana*, 21(4), 185-189.

SILVA-HERZOG-FLORES, D., GARCÍA-LAZCANO, C.C., RODRÍGUEZ-ARREGUÍN, M.G. & GONZÁLEZ-AMARO, A.M. (2011). Invasión por *Candida albicans* y *Enterococcus faecalis* en dentina humana. *Revista Nacional de Odontológica* 3(8), 4-7.

SIRVENT-ENCINAS, F. & GARCÍA-BARBERO, E. (2010). Biofilm. Un nuevo concepto de infección en Endodoncia. *Endodoncia*, 28 (4), 241-256.

RIVAS-PÉREZ, B., CHIRINOS, M., HERNÁNDEZ-MOTZEZAK, R. & ÁVILA-NÚÑEZ, R. (2012). Contenido de azúcares totales, reductores y no reductores en Agave cocui Trelease. *Multiciencias,* 12(2), 129-135.

RAJASEKHARAN, S.K. & RAMESH S. (2013). Cellulase Inhibits *Burkholderia cepacia* Biofilms on Diverse Prosthetic Materials. *Polish Journal of Microbiology*, 62 (3), 327–330.

SALIVA HUMANA: UN NUEVO ENFOQUE PARA LA DETECCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

González Olacio, A.[1]; Quezada Calvillo, R.[2]; Montero Moran, G.M.[3]

RESUMEN

El presente proyecto se enfoca en la búsqueda de posibles marcadores moleculares partiendo de muestras de saliva que pudieran estar relacionados con enfermedades no transmisibles (ENT) como síndrome metabólico, diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. En la saliva existen proteínas que pueden ser utilizadas como marcadores moleculares de diagnóstico relacionadas con ENT; éstas se caracterizan por la participación de mediadores inflamatorios, uno frecuente corresponde a la interleucina-6 (IL-6), vinculada con un mayor riesgo de desarrollar síndrome metabólico, obesidad, hipertensión arterial, entre otras. Mediante la técnica de electroforesis en gel de poliacrilamida (PAGE) se analizaron 54 muestras de saliva obtenidas en San Luis Potosí, Ahualulco y Matehuala, de las cuales un 24.07% dieron positivo a la presencia de una proteína con un peso molecular similar a IL-6. Con este resultado se abre una interesante ventana al empleo de la saliva para detectar intermediarios que participan en las vías metabólicas de ciertas enfermedades.

ABSTRACT

This project focuses on the search for possible molecular markers present on saliva samples that could be associated with non-communicable diseases (NCD's) such as diabetes, metabolic syndrome, hypertension and cardiovascular disease. In saliva there are present proteins that can be used as molecular markers related diagnostic with NCD's. These are characterized by the participation of inflammatory mediators, such as the interleukin-6 (IL-6), which has been linked to an increased risk of developing metabolic syndrome, obesity and hypertension, among others. Fifty four samples of saliva obtained in San Luis Potosi Ahualulco and Matehuala from healthy infants and adolescents were analyzed by the technique of polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE). In the analyzed groups, 24.7% were positive for the presence of a protein with a molecular weight similar to IL- 6. This result opens the possibility of the use of saliva for the detection of intermediaries involved in metabolic pathways of some diseases.

Palabras clave: Enfermedades no transmisibles, interleucina IL-6, proteomica en saliva.

INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a las enfermedades no transmisibles o enfermedades crónicas como entidades de larga duración que evolucionan por lo general de manera lenta ocupando los principales problemas de salud pública en la mayor parte del mundo. (OMS, 2015). Dentro del espectro de las ENT (enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y diabetes) algunas afecciones bucodentales a menudo están asociadas a estas enfermedades crónicas (OMS, 2012); una de ellas es la periodontitis la cual consta una pérdida estructural del aparato de inserción dental, producida por determinadas bacterias, éstas son necesarias pero no suficientes para que se produzca la enfermedad, siendo necesaria la presencia de un hospedador susceptible.

Hace más de un siglo, la teoría de la infección focal implicada en las afecciones bucodentales se relacionó etiológicamente con varias enfermedades sistémicas, que van desde la artritis a las enfermedades neurodegenerativas. En la última década del siglo XX, se introdujo el concepto de la medicina periodontal para explicar las correlaciones que estaban siendo observadas entre la

[1] Facultad de Estomatología, Av. Dr. Manuel Nava No. 2, Zona Universitaria, C.P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, alejandroglz.fest@gmail.com
[2] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava No. 6, C.P. 78260, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, rqc@uaslp.mx; gabriela.montero@uaslp.mx

periodontitis y algunas ENT como enfermedades cardiovasculares, artritis reumatoide, enfermedad de Alzheimer, enfermedad pulmonar, partos prematuros de bajo peso al nacer y enfermedad metabólica. Se propuso que los patógenos periodontales jugaron un papel causal en la iniciación o exacerbación de ciertas enfermedades, ya sea por invasión directa o mediante la estimulación de una respuesta inmune inflamatoria que se extendió a la circulación sistémica. (Kumar, 2016) En la periodontitis intervienen citocinas las cuales son fundamentales para la inmunoregulación de muchas enfermedades, la producción de citocinas adecuadas parece esencial para desarrollar la inmunidad protectora. Por el contrario, si las citocinas son inadecuadas, la enfermedad puede progresar (Kelso,1990).

La liberación de la citocina adecuada depende de la activación del gen adecuado que, a su vez, depende de la naturaleza del genoma del sujeto. La mayor parte del proceso inmunitario está dirigido por la liberación celular de citocinas. Algunas son producidas por un tipo celular restringido, como la IL-2, producida solo por los linfocitos T, mientras que otras, como la IL-1 e IL-6, son producidas por muchas células. (Seymour y Gemell, 2001). Muchas citocinas son pleiotrópicas y tienen múltiples actividades en diferentes células diana. La respuesta de una célula a una citocina determinada también depende de su concentración local, del tipo de células estimuladas y de otras citocinas reguladoras a las que la célula ha estado expuesta antes. Las citocinas interactúan en una red, primero inducidas entre sí, segundo, por transmodulación de los receptores de la superficie celular y tercero, por interacciones sinérgicas, aditivas o antagonistas en la función celular. (Seymour y Gemell, 2001). La IL-6 es muy abundante en lesiones inflamatorias y activa fibroblastos en presencia de receptores solubles de IL-6 de esta manera el interés de analizar la interleucina – 6 proviene de lo reportado en la literatura ya que interactúa en diversas situaciones de interés multidisciplinario como son los estudios donde la vinculan con un mayor riesgo de desarrollar síndromes metabólicos como obesidad, hipertensión arterial, dislipidemia aterogénica, resistencia insulínica. Se han encontrado elevados niveles de IL-6 en sangre en infecciones virales y bacterianas, neoplasias, trauma y enfermedades crónicas inflamatorias. Los altos niveles de IL-6 también están relacionados con enfermedad cardiovascular, infarto al miocardio y accidente cerebrovascular.

Desde hace una década el uso de saliva como fluido no invasivo ha sido utilizado para la búsqueda de marcadores asociados a enfermedades.

MARCO TEÓRICO

La saliva participa de manera protagónica en el mantenimiento de la integridad de los tejidos bucales, en la digestión de los alimentos y en el habla. Las glándulas salivales se componen de dos tipos de células epiteliales: acinares y ductales, a su vez la saliva que se genera en las células acinares se almacena en gránulos que son liberados gracias a mecanismos de neurotransmisión en respuesta a estímulos olfativos, gustativos y masticatorios. La saliva contiene un 99.5% de agua y el resto comprenden sustancias orgánicas e inorgánicas, La parte orgánica contiene principalmente proteínas en forma de glicoproteínas, además de algunas γ-globulinas, albúmina sérica y enzimas; las segundas comprenden glucosa, urea y creatinina. La parte inorgánica consiste en calcio, fósforo, sodio, potasio y magnesio, además de dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno disueltos. (Eley & Cols, 2010) La mayor parte del contenido orgánico es producido por las células de las glándulas salivales y el resto llega a la saliva desde la sangre. Los avances en el campo de la proteómica han abierto nuevas e interesantes puertas y es probable revolucionar a futuro la forma en que las enfermedades se diagnostican. Recientemente han surgido herramientas biotecnológicas muy poderosas y el diagnostico a partir de muestras de saliva se ha extendido más allá de la cavidad bucal usándose como un indicador de salud fisiológica dado que la mayoría de los componentes en la sangre también están presentes en saliva. Indicando que la saliva puede reflejar el estado fisiológico del cuerpo, incluyendo el aspecto emocional, endocrino, nutricional y hasta es posible asociarlo a variaciones metabólicas. La exploración de los fluidos corporales para descubrir biomarcadores de enfermedades

es un reto, pero es de esperar que los cambios en el proteoma puedan cambiar incluso antes de que sean evidentes. La saliva es un fluido potencialmente atractivo para el descubrimiento de biomarcadores debido a que es fácilmente de obtener en la mayoría de los individuos, no implica una técnica invasiva y puede ser fácilmente almacenada. (Khurshid & cols., 2016). Partiendo de esta premisa el objetivo de este trabajo fue identificar mediante electroforesis proteínas con peso molecular similar a la IL– 6 (23,718 Da) para posteriormente y en una segunda etapa dilucidar si esta proteína corresponde a IL-6 y continuar con el estudio de los perfiles de expresión de las proteínas salivales.

METODOLOGIA

El presente estudio transversal descriptivo se realizó en el Laboratorio de Inmunología y Biología Celular y Molecular de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí cuyo responsable es el Dr. Roberto Quezada y se trabajó bajo la supervisión de la Dra. Gabriela Montero. La estancia de verano formó parte del proyecto: Identificación de perfiles genéticos, proteómicos y factores de riesgo asociados a las enfermedades no transmisibles y sus comorbilidades e implementación de intervenciones educativas para su prevención. Proyecto financiado por fondos FOMIX.

Se incluyeron 54 muestras de saliva mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron niños en edad escolar de entre 6 – 18 años, aparentemente sanos y cuyos padres aceptaron firmar el consentimiento informado.

Descripción del plan de trabajo:

Recolección y estandarización de muestras

El padre y/o tutor leyó y firmó el consentimiento informado y se procedió a la obtención de saliva. Se obtuvieron un total de 54 muestras de saliva que fueron recolectas previamente en kits (ORAGENE*DNA, CANADA) añadiéndoles estabilizador y posteriormente fueron alicuotadas y almacenadas en tubos Eppendorf 2ml y se mantuvieron en congelación hasta su uso. Se midió el pH salival mediante tiras reactivas de pH de rango de 0 a 14 de pH.

Determinación de la concentración de proteínas totales

Empleando la técnica de Bradford, se obtuvieron las concentraciones de proteína para cada muestra de saliva. Se utilizó de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Para las corridas de PAGE-SDS al 12% se utilizaron 7 ug de proteína total.

Electroforesis en gel de poliacrilamida (PAGE)

Se prepararon las muestras de saliva conteniendo 7 ug de proteínas totales con amortiguador de carga y en un volumen final de 25 uL. Se procedió a calentarlas utilizando un Termoshaker (Modelo MSC-100. All Sheng. Marca HEB) a 90ºC durante 5 minutos y como siguiente paso se centrifugaron en una centrifuga (Modelo D-78532. Marca Hettich Zentrifugen Mikro 22R).

Los pozos de los geles se cargaron con la proteina y se utilizaron geles de poliacrilamida al 12% (Mini-PROTEAN TGX Precast Gels, BIO-RAD, United States),

Se colocaron 2 geles de poliacrilamida en cada cámara de electroforesis (Mini- PROTEAN Tetra System, BIO-RAD), se llenaron las cámaras de electroforesis con buffer 10X Tris-Glycine-SDS Buffer siguiendo las instrucciones del fabricante, entonces se colocaron 25µL de muestra en cada uno de los pozos para un total de 9 muestras por gel más un pozo que contenía nuestro marcador de peso molecular (PageRuler Prestained Protein Ladder), se aplicó un campo eléctrico de 110 Volts y

las proteínas comenzaron a desplazarse, se siguieron estos pasos hasta completar los 6 geles con las 54 muestras. El tiempo de corrida de los geles fue de 1h10 min.

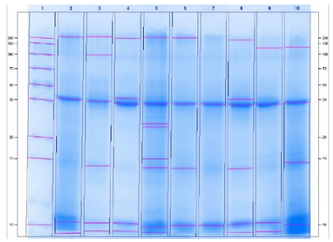
Tinción de geles

Una vez concluidas las corridas de los geles se procedió al protocolo de tinción:

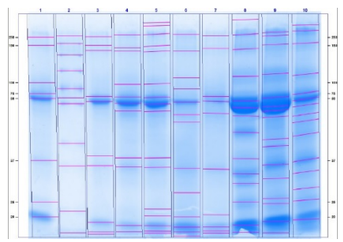
1. Se lavó el gel con agua destilada durante 5 minutos 3 veces.
2. Se agregó Bio-Safe Coomassie Stain hasta que se cubrió el gel y se colocaron en recipientes de plástico para evitar la evaporación.
3. Se tiñeron durante 1 hora.
4. Se añadió agua destilada para eliminar los restos de colorante y de este modo quedaron en agitación durante 24 horas.

Fotodocumentación

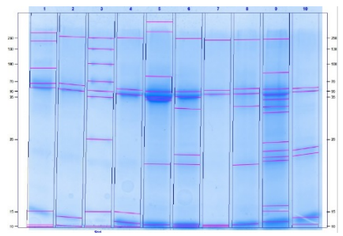
Trascurridas 24 horas, a través de un fotodocumentador (Molecular Imagen, Gel Doc XR+ Imaging System) y el software Imagen Lab Version 5.1 se escanearon los geles y se determinaron los pesos moleculares en base al estándar utilizado.



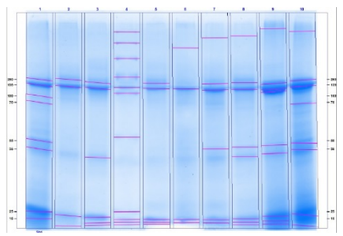
Gel número 1



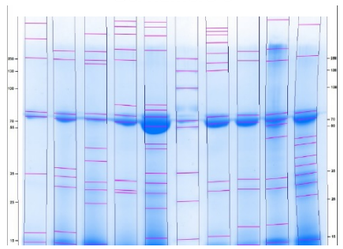
Gel número 2



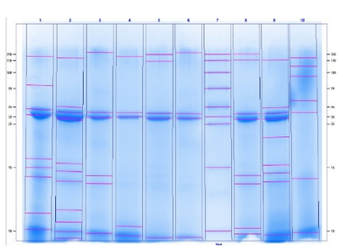
Gel número 3



Gel número 4



Gel número 5



Gel número 6

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de nuestros geles de electroforesis 2D arroja resultados interesantes como se muestra en la tabla 1, de las 54 muestras de saliva en 13 de ellas encontramos proteínas similares a IL-6 empleando únicamente su peso molecular 23,718±2 Da.

Tabla 1. Presencia de proteínas con un peso molecular similar a IL-6 en las muestras de saliva

Muestra	Ausencia o presencia	Muestra	Ausencia o presencia	Muestra	Ausencia o presencia	Muestra	Ausencia o presencia
1	A	15	A	29	A	43	A
2	A	16	P	30	A	44	A
3	A	17	P	31	A	45	A
4	A	18	P	32	A	46	A
5	A	19	A	33	A	47	A
6	A	20	A	34	A	48	A
7	A	21	A	35	A	49	A
8	A	22	P	36	A	50	A
9	A	23	P	37	A	51	A
10	P	24	A	38	A	52	A
11	A	25	A	39	P	53	P
12	A	26	P	40	A	54	A
13	P	27	P	41	P		
14	A	28	P	42	A		

Simbología: Ausente (A) / Presente (P). Valor de referencia: 23,718±2 Da.

Estos hallazgos son significativos, ya que representan un punto importante para continuar con la investigación. El porcentaje en el cual se encontró una proteína similar a IL-6 corresponde al 24.07%, ésta cifra probablemente podría aumentar ya que este tipo de enfermedades requiere tiempo, así como diversos factores para poder manifestarse clínicamente; ya que el rango de edad para nuestra *n* va de los 6 a los 18 años tomando en cuenta que a estas edades las ENT se encuentran por debajo del umbral clínico.

CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto se cumplió ya que se identificaron proteínas con un peso molecular similar al de IL-6, sin embargo, sugerimos continuar la investigación para poder determinar mediante otras técnicas como son la espectrometría de masas para su identificación, y si en realidad éstas proteínas corresponden a dicho mediador inflamatorio. Además, proponemos que a futuro la saliva podrá ser un nuevo fluido en el cual podamos hallar los metabolitos de las enfermedades no transmisibles. El empleo de la saliva como medio para conocer el proteoma de un individuo y buscar determinado mediador biológico podría ser útil para promover la investigación de manera multidisciplinaria.

BIBLIOGRAFIA

1.Organización Mundial de la Salud. *Enfermedades no transmisibles.* [En línea] EUA, Enero 2015, Fecha de consulta: 18 de julio de 2016]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/

2.Organización Mundial de la Salud. *Salud bucodental.* [En línea] EUA, Abril 2012, Fecha de consulta: 1 de julio de 2016]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en/

3.KUMAR, P.S. (2016). From focal sepsis to periodontal medicine: A century of exploring the role of the oral microbiome in systemic disease. *The Journal of Physiology*, 593.

4.KELSO A. (1990). Cytokines in infectious disease, *Australian Microbiology* 11, 372–376.

5.SEYMOUR G.J. & GEMMELL E. (2001). Cytokines in periodontal disease: where to from here, *Acta Odontol Scand* 59, 167–173.

6.ELEY, B.M., SOORY, M. & MANSON, J.D. (2010) Cap. 2 *Entorno bucal sano y enfermo*. (pp. 19) Periodoncia. Barcelona, España: Editorial ELSEVIER.

7.KHURSHID Z., ZOHAIB S., NAJEEB S., ZAFAR M.S., REHMAN R. & REHMAN I.U. (2016). Advances of Proteomic Sciences in Dentistry. *Int. J. Mol. Sci. 2016*, 17, (728) 2-19

ASOCIACIÓN DE LA AUTOESTIMA CON EL CONSUMO DE ALCOHOL Y TABACO EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Grimaldo Guel Damallanty[1] y Padrón Salas Aldanely[2]

RESUMEN

La autoestima, se define como la consideración o aprecio que tiene una persona sobre ella misma, una de sus funciones más importantes es la de regular la conducta; por lo cual, es posible que un joven que este expuesto a una experiencia emocional negativa, tome decisiones que le resulten más desventajosas. Diversos artículos han relacionado la autoestima con el consumo de sustancias adictivas; en este estudio se analizó la frecuencia de consumo de alcohol y tabaco, en función de la autoestima. Los resultados obtenidos arrojaron que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables de interés, sin embargo, si se pudo observar una diferencia entre el consumo de alcohol y tabaco por grupo de edad (p=0.000).

ABSTRACT

Self-steem, is defined as the consideration or appreciation that has a person about herself, one of its most important functions it´s to regulate the conduct; therefore, it is possible that a young person who is exposed to a negative emotional experience, make decisions that are most disadvantaged. Several studies linked self-esteem with substance abuse; in this study, the frecuency of alcohol and tobacco consumption was analyzed in fuction whit self-steem. The results showed that there is no statistically significant relationship between the variables of interest, however, if a difference was observed between alcohol and tobacco consumption by age group (p = 0.000).

Palabras Clave: Autoestima, tabaco, alcohol, universitario.

INTRODUCCIÓN

El consumo de drogas tanto lícitas como ilícitas es un tema de importancia para la salud pública, dentro del primer grupo, el tabaco y el alcohol han sido dos de las sustancias mayormente estudiadas y a las cuales se han dirigido diversas políticas en salud; sin embargo, las estadísticas tanto a nivel internacional como nacional muestran que su consumo ha ido en aumento y que la edad de inicio a la cual las personas comienzan a ingerir estas sustancias disminuye.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), uno de los grupos de mayor importancia para el consumo de alcohol y tabaco son la población joven, ya que sus patrones de consumo si bien son irregulares u ocasionales, estos también son agudos; es decir, se consume una gran cantidad en un periodo de tiempo corto, lo cual puede derivar en accidentes, comportamiento agresivo, intoxicaciones alcohólicas y deterioro de la calidad de vida (Sharman, 2005).

En México, de acuerdo al Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Adicciones (SISVEA), el Alcohol y el Tabaco son reportados como el primero y segundo lugar de drogas de inicio en la población, con edades de los 15 hasta más de los 35 años (SISVEA, 2014). Incluidos dentro de este rango de edad, los universitarios han sido un grupo al cual se han dirigido diversos estudios sobre el consumo de tabaco y alcohol, debido a la importancia que tiene el impacto de cualquiera de estas sustancias sobre su salud y vida académica (Bautista Pérez, 2014; Gómez Gallegos, Espinal Correa, & Cardona Arias 2015).

Los resultados de estas investigaciones muestran que es importante conocer y describir los patrones de consumo, y además, también es relevante conocer las razones que pueden desencadenar estas actividades

[1]Facultad de Medicina, Universidad Autônoma de San Luís Potosí; , Avenida Venustiano Carranza, Col. Los Filtros, C.P. 78210, San Luis Potosí, San Luis Potosí., México, damallanty222grimaldo@gmail.com
[2]Institución de adscripción del Investigador anfitrión, Instituto, Departamento o dependência; Domicilio, Colonia, Nombre, C.P: 00000, Ciudad, Edo, profesor@institución.edu.mx

(Morales et al., 2011). Entre las causas que ya han sido descritas: la historia familiar, la presión social, periodos de estrés, ansiedad, la autoestima, etc., pueden influir directamente sobre el consumo de alcohol y tabaco (Alvear Galindo et al., 2015; Armendáriz García, Villar Luis, Alonso Castillo, Alonso Castillo, & Oliva Rodríguez, 2012; Iglesias López, Santa Teresa, & Sáez Crespo, 2015). la autoestima, que ha sido asociada con diferentes frecuencias y tipos de consumo a sustancias adictivas. (Cáceres, Salazar, Varela, & Tovar, 2006).

La autoestima, se define como la consideración o aprecio que tiene una persona sobre ella misma, este sentimiento se basa en los pensamientos, sentimientos, sensaciones y experiencias que se han ido recogiendo durante la vida, (Martínez Maldonado, Jorge Pedrao, Alonso Castillo, López García, & Oliva Rodríguez, 2008) por tanto, una de las funciones más importantes de la autoestima es la de regular la conducta, mediante un proceso en donde la persona se auto evalúa y actúa en consecuencia.

De tal manera, es posible que un joven que está expuesto a una experiencia emocional negativa tome decisiones que resultan más desventajosas (Michelini, Acuña, & Godoy, 2016), sin embargo, esta relación de la autoestima con el consumo de sustancias adictivas no es del todo clara para la literatura científica, pues existen tanto estudios que muestran una asociación positiva como negativa (Castaño Pérez, García del Castillo, & Marzo Campos, 2014; García Ortega, Surí Torres, & Rodríguez Jorge, 2015).

Aunque los resultados son contradictorios, se debe indagar más acerca de la relación de estas variables, ya que, esto podría aportar más datos para esclarecer las dudas que existen acerca de su dependencia, y de esta manera, dirigir las posibles intervenciones acerca del consumo de tabaco y alcohol en estudiantes universitarios. El objetivo de este trabajo fue asociar el consumo de tabaco y alcohol con la autoestima, en un grupo de estudiantes universitarios. También se describe la relación del consumo de estas sustancias, por grupos de edad, sexo y carrera, a fin de describir las diferencias en sus patrones de consumo.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizó un estudio transversal analítico en un grupo de estudiantes pertenecientes a dos carreras de una universidad pública en San Luis Potosí, a los cuales se les aplicaron dos cuestionarios: uno fue la escala de autoestima de Rosemberg, que consta de 10 afirmaciones de los sentimientos que tiene la persona sobre ella, y el segundo fue el cuestionario perteneciente a consumo de tabaco y alcohol de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT).

Las herramientas fueron aplicadas durante el periodo de clases revisando previamente los horarios de disponibilidad de los estudiantes, en la muestra se consideraron solo a aquellos que aceptaron participar en el estudio después de la lectura de un consentimiento informado. Para el análisis estadístico se consideraron las siguientes variables: la edad, el sexo, la carrera a la que pertenecen, si consumen o no alguna de las sustancias de interés y la frecuencia de consumo. Se utilizó el software STATA 11.0 para todos los cálculos que se efectuaron, para la diferencia por grupos del consumo de tabaco y alcohol se utilizó una prueba de chi-cuadrada; y para la asociación, de la autoestima con el consumo de estas sustancias se empleó el cálculo de razón de momios.

RESULTADOS

El total de estudiantes analizados fueron 473 de los cuales 54.12% pertenecían al sexo masculino y el 45.88% eran del sexo femenino; este grupo de alumnos pertenecían a dos carreras del área de la salud, impartidas en la misma facultad. Las edades de los participantes comprendían de los 17 a los 38 años, con una media de 20.98 años, todos ellos se distribuían del primero al quinto año de carrera **(Tablas 1 y 2).**

Tabla. 1. Distribución por sexo de los participantes

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	256	54.12
Femenino	217	45.88
Total	473	100

Tabla. 2.-Distribución por rango de edad de los participantes.

Rango de Edad	Frecuencia	%
10-20	124	26.22
20-30	346	73.15
30-40	3	0.63
Total	473	100

En cuanto a las sustancias de interés para este estudio se analizó la frecuencia de consumo, en los resultados se muestra que más del 50% de los participantes no fuman actualmente **(Tabla 3);** para el alcohol, se observó que el 46.93% lo ingerían de entre 1 a 3 veces al mes. **(Tabla 4)**

Tabla. 3. Frecuencia de consumo de tabaco.

n=473	Frecuencia	%
No fuma	411	86.89
Fuma actualmente	62	13.11
Total	473	100.00

Tabla. 4. Frecuencia de consumo de alcohol.

n=473	Frecuencia	%
1 o más de 2 veces a la semana	92	19.45
1 a 3 veces al mes	222	46.93
1 a 11 veces al año	126	26.64
No toma	33	6.98
Total	473	100.00

La variable autoestima que fue obtenida a través de un puntaje, era categorizada en tres niveles: alta, media y baja; en la población de estudio, el 81.82% registró una autoestima elevada, mientras que tan sólo el 7.99% presentó una autoestima baja. **(Tabla 5)**

Tabla 5.-Frecuencia del nivel de autoestima.

Nivel de autoestima	Frecuencia	%
Alta	387	81.82
Media	52	10.99
Baja	34	7.99
Total	473	100.00

La diferencia entre el consumo de tabaco y alcohol en función a la autoestima resulto no tener una relevancia estadística. **(Tablas 6 y 7)**

Tabla 6.- Resultados de chi-cuadrada para el consumo de tabaco de acuerdo a la autoestima.

n=473	P=0.056	Fuma			No fuma			Total		
		n	%	%	n	%	%	n	%	%
Alta		340	87.86	82.73	47	12.14	75.81	387	100	81.82
Media		46	88.46	11.19	6	11.54	9.68	52	100	10.99
Baja		25	73.53	6.08	9	26.47	14.52	34	100	7.19
Total		411	86.89	100.00	62	13.11	100.00	473	100.00	100.00

Tabla 7.- Resultados de chi-cuadrada para el consumo de alcohol de acuerdo a la autoestima.

n=473	P=0.112	No consume alcohol			1 a más de 2 veces a la semana			1 a 3 veces al mes			1 a 11 veces al año			Total		
		n	%	%	n	%	%	n	%	%	n	%	%	n	%	%
Alta		25	6.46	75.76	79	20.41	85.87	182	47.03	81.98	101	26.10	80.16	387	100.00	81.82
Media		6	11.54	18.18	11	21.15	11.96	25	48.08	11.26	10	19.23	7.94	52	100.00	10.99
Baja		2	5.88	6.06	2	5.88	2.17	15	44.12	6.76	15	44.12	11.90	34	100.00	7.19
Total		33	6.98	100.00	92	19.45	100.00	222	46.93	100.00	126	26.64	100.00	473	100.00	100.00

En cuanto a la diferencia de consumo de alcohol, por variables de edad, sexo y carrera, tan solo la edad resulto tener una relación con significancia estadística. **(Tabla 8)**

Tabla 8.- Resultados de chi-cuadrada para el consumo de alcohol por edad.

n=473	P=0.000	No consume alcohol			1 a más de 2 veces a la semana			1 a 3 veces al mes			1 a 11 veces al año			Total		
		n	%	%	n	%	%	n	%	%	n	%	%	n	%	%
10-20 años		9	7.26	27.27	12	9.68	13.04	53	42.74	23.87	50	40.32	39.68	124	100.00	26.22
20-30 años		24	6.94	72.73	80	23.12	86.96	168	48.55	75.68	74	21.39	58.73	346	100.00	0.63
30-40 años		0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	33.33	0.45	2	66.67	1.59	3	100.00	0.63
Total		33	6.98	100.00	92	19.45	100.00	222	46.93	10.00	126	26.64	100.00	473	100.00	100.00

Para conocer si existía asociación entre la autoestima con el consumo de alcohol y tabaco, se calcularon las razones de momios. **(Tablas 9, 10, 11, 12 y 13)**

Tabla 9.-Resultados de la razón de momios para el consumo de tabaco.

	OR	P	IC 95%
Alta	.6543136	0.190	.3467416-1.234713
Media	.8501553	0.723	.3470212-2.082766
Baja	2.621887	0.020	1.161481-5.918558

Tabla. 10. Resultados de la razón de momios para el consumo de alcohol.

n=473	1 a más de 2 veces a la semana		
	OR	P	IC 95%
Alta	1.44031	0.264	.7596912-2.730704
Media	1.126166	0.742	.5546337-2.286645
Baja	.2423611	0.055	.0570086-1.030352

Tabla. 11.-Resultados de la razón de momios para el consumo de alcohol.

n=473	1 a 3 veces al mes		
	OR	P	IC 95%
Alta	1.020976	0.931	.6391382-1.630932
Media	1.052829	0.861	.5914255-1.8742
Baja	.8848208	0.733	.4383266-1.786129

Tabla. 12. Resultados de la razón de momios para el consumo de alcohol.

n=473	1 a 11 veces al año		
	OR	P	IC 95%
Alta	.8616783	0.573	.5134226-1.446157
Media	.6260263	0.204	.3041033-1.288736
Baja	2.332859	0.019	1.146534-4.746682

Tabla. 13.-Resultados de la razón de momios para el consumo de alcohol.

n=473	Ya no toma		
	OR	P	IC 95%
Alta	.6733424	0.352	.2927638-1.548654
Media	1.903382	0.178	.7466202-4.852349
Baja	.8225806	0.795	.1882857-3.593681

CONCLUSIONES

Para el primer objetivo de este trabajo, los resultados obtenidos muestran que, al menos en este caso, no existe una relación entre la autoestima y la frecuencia de consumo de los participantes. Sin embargo, había diferencias matemáticas en algunos de los resultados, esto se observó especialmente en la frecuencia de consumo de tabaco en relación a la autoestima. Además, en este análisis, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el consumo de alcohol por grupo de edad (p=0.000); la frecuencia que registró un mayor porcentaje fue la de "1 a 3 veces al mes", lo que coincide por lo descrito por Sharman (2005); donde, los patrones de consumo para jóvenes y adolescentes son reconocidos por ser irregulares u ocasionales.

BIBLIOGRAFIA

Alvear Galindo, M., Yamamoto Kimura, L., Morán Álvarez, I., Rodríguez Pérez, A., Solís Torres, C., Varela Mejía, H., & Fajardo Yamamoto, M. (2015). Tobacco use, alcohol consumption and family history, such as risk of chronic disorders in university students. *Revista Médica Del Hospital General De México*, *78*(2), 68-71.

Armendáriz García, N., Villar Luis, M., Alonso Castillo, M., Alonso Castillo, B., & Oliva Rodríguez, N. (2012). Eventos estresantes y su relación con el consumo de alcohol en estudiantes universitarios. *Revista Latino-Americana De Enfermagem*, *14*(2), 100-109.

Bautista Pérez, F. (2014). Prevalencia del consumo de cigarrillos y otras formas de tabaco en estudiantes universitarios. *CREA CIENCIA*, *9*(1), 20-25.

Cáceres, D., Salazar, I., Varela, M., & Tovar, J. (2006). Consumo de drogas en jóvenes universitarios y su relación de riesgo y protección con factores psicosociales. *Universitas Psychologica*, *5*(3), 522-523.

Castaño Peréz, G., García del Castillo, J., & Marzo Campos, J. (2014). Consumo de alcohol y factores intervinientes en estudiantes universitarios. *Revista Cubana De Salud Pública*, *40*(1), 47-54.

García Ortega, O., Surí Torres, C., & Rodríguez Jorge, R. (2015). Consumo de drogas legales y estilo de vida en estudiantes de medicina. *Revista Cubana De Salud Pública*, *41*(1), 5-6.

Gómez Gallegos, D., Espinal Correa, C., & Cardona Arias, J. (2015). Prevalencia de tabaquismo alcoholismo y sedentarismo en estudiantes de medicina de una universidad de Medellín. *Archivos De Medicina*, *11*(2), 1-8.

Harris Sharman, C. (2005). El problema del alcohol. *Perspectivas De Salud*, *10*(1), 2-8. Retrieved from http://www1.paho.org/Spanish/DD/PIN/Numero21_articulo04.htm

Iglesias López, M., Santa Teresa, E., & Sáez Crespo, A. (2015). Estudio comparativo de hábitos entre estudiantes universitarios y preuniversitarios de la zona noroeste de Madrid. *Nutrición Hospitalaria*, *31*(2), 966-974.

Martínez Maldonado, R., Jorge Pedrao, L., Alonso Castillo, M., López García, K., & Oliva Rodríguez, N. (2008). Autoestima, autoeficacia percibida, consumo de tabaco y alcohol en estudiantes de educación secundaria de área urbana y rural de Monterrey Nuevo León México. *Revista Latino-Americana De Enfermagem*, *16*(Especial), 2-3.

Michelini, Y., Acuña, I., & Godoy, J. (2016). Emociones, toma de decisiones y consumo de alcohol en jóvenes universitarios. *Suma Psicológica*, *1*(1), 42-43.

Morales, G., Del Valle, C., Belmar, C., Orellana, Y., Soto, A., & Ivanovic, D. (2011). Prevalencia de consumo de drogas en estudiantes universitarios que cursan primer y cuarto año. *Revista Médica De Chile.*, *139*(1), 1573-1580.

SISVEA. (2014). *Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones "Informe 2014"*. (pp. 34-36). Distrito Federal.: Dirección General de Epidemiologia. Retrieved from http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/dgae/infoepid/inf_sisvea.html

LA PROPUESTAS DEL ABORDAJE EN LA CLÍNICA ORIENTADA PSICOANALÍTICAMENTE ANTE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES DEL SER HUMANO EN MÉXICO

Fernanda Guerrero Calderón[1] y María Cristina Ortega Martínez[2]

RESUMEN

La investigación que se ha realizado es un tema en el cual se puesto en discusión las practicas psicoanalíticas en la actualidad, de qué manera la propuesta que se lanzó en la época de Freud y posteriormente Lacan se puede ir aplicando a las problemáticas que se han ido desarrollando en la actualidad, es interesante la propuesta ya que pone en juego la actualización del abordaje del método psicoanalítico y los alcances que tiene, pues de qué manera se va ajustando la técnica con las condiciones que se han ido modificado sería pertinente peguntar ¿Cómo el psicoanálisis ha tenido que hacer para seguir con las prácticas?

ABSTRACT

The research that be realized is a subject which is into a discussion practice of the psychoanalytic today, how the proposal launched in the time of Freud, and later Lacan can be applied to the problems that have been currently developing. It is interesting the proposal because it puts into play the updating of the approach of psychoanalytic method and its reach, because it needs to be adjusting the technique with the conditions that have been modified, so would be relevant ask How psychoanalysis has had to change to continue with the practice?

PALABRAS CLAVE

Actualidad, Psicoanálisis, Método, Malestares Psíquicos y Resignificación

INTRODUCCIÓN

Han estado habiendo cambiamos en la humanidad, por la misma situación de que el hombre es cambiante, por lo tanto las problemáticas en las que se ve envuelto parecen no ser las mismas, podría surgir la pregunta ¿Qué tanto la teoría psicoanalítica escrita en el contexto de Freud y Lacan llega a tener los alcances actualmente?

Incluso para el tiempo de Freud fue un gran paso, por el hecho que siendo neurólogo pasará a renovar las prácticas para aquellos pacientes que no había explicación de lo que le sucedía, pero bien sabemos que para llegar a la fundamentaciones que realizo, tuvo que pasar por todo un andamiaje del cual se pudo desplegar toda teoría que hoy conocemos, recurriendo primeramente a la hipnosis la cual tuvo que desechar para abrir paso a la catarsis, pero incluso tuvo que pasar por la cocaína para probar que efectos tenía. Pero claro es importante mencionar que no por el hecho del desfase del tiempo signifique que la teoría descrita por Freud y Lacan signifique que no sea un referente. De esta manera es trascendental la revisión de lo que desarrolló en el método, en si la teoría desplegada para figurar dentro del psicoanálisis un análisis.

[1] Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Querétaro, Campus San Juan del Río, Río Moctezuma No. 249 Col. San Cayetano, C.P. 76807 San Juan del Río, Querétaro; starfera_12@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Psicología; Quetzal 8, Col. Calesa. C.P: 76020, Qro., Querétaro, crisa_ortega@hotmail.com

Claro que van cambiando los contextos, inclusive la manera en la que se concibe una enfermedad; es decir, en un inicio en el DSM se consideraba a la homosexualidad como enfermedad mental, hasta que posteriormente se retiró del libro, como en este ejemplo hay una constante cambio en la mirada y de cómo se concibe los padecimiento psíquicos y como se le da un tratamiento al alma, por medio de la palabra tal como lo propone Freud y de cierto modo Lacan continua.

De esta manera así como se ha ido renovando el contexto en la actualidad, han dado pie a que continué a seguir formando y configurando teoría la cual puede ir lanzando propuestas en la actualidad para que siga habiendo propuesta en la intervención de la manera en la que se siga retribuyendo con las ideas por medio de investigaciones que se lanza para lo que está sucediendo con las enfermedades a las cuales nos estamos enfrentando actualmente.

En si no es que se busque refutar la teoría propuesta por Freud y Lacan si no que se vaya abonando para poder ver de qué manera se puede ir interviniendo con las situaciones que se presentan actualmente y de qué manera se puede ir trabajando con las nuevas prácticas sin dejar a un lado ambas partes.

METODOLOGÍA

a) Recursos materiales y humanos:
Medio electrónico de recopilación de la información

Entrevistador

Entrevistados

La población para ser entrevistada:

Criterios de inclusión

- Clínicos con orientación psicoanalítica que tengan práctica actualmente
- Que residan en México
- Acepten ser entrevistados respecto al tema
- Disponibilidad de tiempo para la entrevista

Criterios de exclusión

- Clínicos cuya orientación no sea psicoanalítica
- Clínicos que aunque tengan dicha orientación, no tengan práctica actualmente
- Clínicos que no residan en México

Muestra: Se utilizó una *muestra por oportunidad*, que es todo aquel clínico que cumpla con los criterios de inclusión en el período de enero a junio del 2014 y que acepto ser entrevistado, aunque por la naturaleza de la investigación también se pueden considerar *muestra de expertos*

b) Procedimiento:
Se realizaron entrevistas abiertas (en persona o por medio electrónico) donde la pregunta principal fue ¿Qué ofrece la clínica psicoanalítica ante las problemáticas actuales? Mencionando las que se han desarrollado teóricamente (individualismo, cosificación y nihilismo) y partiendo de lo que el clínico enfrenta en su cotidianidad – adicciones, problemas de pareja, familiares, depresiones, etc.-

c) Se analizaron los datos elaborando categorías y temas, para posteriormente se observó cuál es la relación entre las categorías y qué teoría puede emerger de ahí. Se compararon los resultados con algunos de los elementos principales del método psicoanalítico clásico y el Lacaniano para saber hasta donde son en realidad modificaciones o no.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

"Cada locura debe leerse con sus propios parámetros, con sus coordenadas, con miras a desenmarañarse como una manera propia de entender y de estar en el mundo esas es su realidad, no la que supone el psiquiatra" (José, 2008), en el psicoanálisis se marca la idea del caso por caso, es decir, no hay un designios total de una enfermedad en la cual se le pueda aplicar con todos los parámetros establecidos, sino que se verá en cuanto a la persona que es lo que sucede en su caso en particular.

Por lo cual no hay una definición completa dentro del psicoanálisis, por ejemplo se habla de que no hay una estructura pura dentro de la perversión, la neurosis y psicosis, por la tanto va cambiando de sujeto en sujeto y puede darse una significación pero pues depende del caso por caso.

Conforme a las entrevistas que se realizaron se puede observar que se sigue manifestando los referentes teóricos que en su tiempo de Freud, en las cuales los autores mencionados respondieron a dos preguntas que son: 1. ¿Qué malestares o patologías observa en su práctica clínica, distintos a los de la época de Freud o Lacan? 2. ¿Qué propuesta ofrece desde el psicoanálisis?, con las respuestas se pudo elaborar una tabla (tabla 1), posteriormente se propuso la idea mencionar ciertas nociones para complementar tabla anteriormente realizada (tabla 2)

Tabla 1. Categorización de las respuestas.

Entrevistados	Problemáticas	Factores	Propuesta de intervención
Carlos Varela Nájera	Violencia generalizada, a partir del déficit de atención, niños índigos, hiperactividad.	Otras formas de malestar – diferentes formas de nombrar (el goce) – hay una mutación. Exceso de goce – caída del nombre del padre-desimbolización.	*Clínica del lazo social*- trabajo en grupos; lo cual consiste en promover una relación de transferencia en el ámbito institucional educativo, que permita un trabajo de simbolización en niños.
Viviana Berger	Manifestaciones del goce que se presentan fuera de los límites del lenguaje. Síntomas (Sinthome), ejemplos: Trastornos de alimentación (bulimia y anorexia), adicciones, alcoholismo, ataques de pánico, depresión y asuntos de violencia. Clínica de niños: dificultades en la atención o comportamientos autísticos, trastornos del lenguaje y los síntomas de siempre (fobias, terrores nocturnos, enuresis).	Evolución de los tiempos – trasformación progresiva. Declinación del Nombre-Del-Padre. No hay matriz simbólica.	No hay una propuesta, más bien, escucha detalladamente la particularidad del síntoma. El psicoanálisis ofrece una salida muy interesante y muy novedosa, pues es la vía que permitiría al sujeto liberarse del encapsulamiento en el goce autístico, hacia las contingencias del deseo.
Alfredo Flores	Narcicismo, bulimia, anorexia, relaciones con la cibernética, comportamientos de transgresión.	Cambio en las características delas patologías. Hay vínculos que no se daban en otros tiempos. Exacerbación del narcisismo. No hay un proceso de elaboración simbólica.	No hay propuesta, solo hace mención que hay que estar a la expectativa, además de la escucha. No podemos tener como una idea clara de cómo vamos a intervenir, sino que estar muy pendiente en lo que se escucha.
Wendolyn Valencia	Bullying, problemas alimenticios, autismo, problemas somáticos y psicosomáticos, cáncer, lupus.	Se presentan diferentes pero se siguen presentando las clásicas como la histeria, aunque no de manera tan aparatosa.	No hay propuesta, sigue la dinámica y el método psicoanalítico, pero incluye elementos tecnológicos (iPad, películas).
Victoria Fenik	Trastornos de alimentación, depresión, autolesiones.	Esta época aprovecha otros tipos de vestimenta de estas patologías. Desfragmentación.	Ante la falta de demanda hace un acompañamiento terapéutico (reparar las relaciones).

José Eduardo Tappan Merino	El estrés, TDAH, anorexia, bullying, son nombres nuevos de fenómenos que siempre han existido.	Los problemas cotidianos de la época y cultura siguen siendo los mismos, lo que se examina es la estructura. El vacío existencial podría ser de esta época. No poder conocer el deseo.	No hay propuesta. La intervención sigue siendo la misma, que la persona descubra la responsabilidad subjetiva de sus conflictos. La formación de los analistas, el pasar por el propio análisis y no sólo la academización del psicoanálisis.
Néstor Braunstein	La violencia.	Hay manifestaciones que no se veían antes, pero hay otras que siguen siendo las mismas. Inconsciente constituido a partir de significantes (de lo no dicho). Desafío de la Ley. Dificultad de renunciar al goce. Sustitución de la realidad materia a la realidad virtual que dificulta los límites con el goce.	No hay propuesta. Habrá que reconstruir esa historia sobre la base de indicios no siempre confiables y sabiendo del riesgo de confundir una construcción con una completa invención, tanto más peligrosa cuanto más convincente o cuanto mayor sea su capacidad para satisfacer los intereses del sujeto.
Francisco Landa Reyes	Anoréxicas, quirúrgicas, de la fisionomía, actos violentos contra sí o contra otros, estados de pánico, TDA, formas inestables en adultos (trastornos fronterizos o bipolaridad).	Hay modificaciones, la manifestación de un pathos que parece no solicitar un saber que lo descifre, o en todo caso, que se gesta como un grito que no viene de un lugar de sujeto. Es relativo a las realidades clínicas del analista.	Posición clínica del therapôn. La verdadera aportación clínica del therapôn viene desde la sutura que él ha podido realizar entre la vivencia autodestructiva del pictograma de displacer, y la recuperación del decurso pulsional hacia representaciones pictográficas de placer y deseo en las que se refuerza el eros que busca la repetición de éstas.
Luis Tamayo Pérez	Delirio de celos, erotomanía, farmacodependiente y el criminal.	Hay nuevas locuras. La época, la guerra (diferentes guerras).	Cobrar conciencia de la locura propia (uno cura propia porque hacemos psicoanálisis) y después transmitirla, lo que implicaría que uno tiene que comenzar por su propio análisis. (Ecocida).
Antonio Bello Quiroz	Avatares clínicos / mismas estructuras clínicas (neurosis, psicosis y perversión).	Toma en cuenta la época, pero las estructuras son las mismas de antes. Modos en que se instituye la negación (negación de la castración del Otro) a partir del tránsito por el Edipo.	No hay propuesta.

Noción	Número de veces que retoman los autores
Mutación del Edipo	3
Goce	
Violencia	1
Síntoma	
Función Fálica	1
Problemas Somáticos	
Neurosis	1
Alineación	
Hiperclasificación	1
Responsabilidad subjetiva de los sufrientes	

Agresión	1
Lo traumático	
El therapôn	1
Locura ecocida	
Egosintónico	1
Thanática	
Ese otro unificado y cosificado	1
Deseo de análisis	
Experiencia analítica	1
Transferencia	
Coordenadas simbólicas	1
Tramados dialectizable	
Prevención para grupos de niños, niñas y padres.	1
Modelo de psicoterapia que se caracteriza por ser de apertura y flexible.	
Imaginario social de la infancia.	1
El juego y el cuerpo son lenguajes de comunicación.	

Tabla 2 (Nociones principales que aborda)

En estas nociones que se subrayaron se puede observar que son cuestiones que no están muy lejos de lo que plante en su momento Freud y después Lacan, los cuales los autores van retomando en cuanto iba respondiendo a lo que se le plantearon, pero no quiere decir que aquellos que no fueron resaltado estén lejos de la teoría psicoanalítica, sino que a través de los años se van implementando para irse modificando y adaptándose a los cambios que han ido transcurriendo.

CONCLUSIONES

Como se pudo observar a lo largo de la investigación las nociones que van proponiendo los autores no están despegadas de lo que en su momento tanto Lacan como Freud marcaron. La situación es que el psicoanálisis sigue vigente a pesar de que se han ido modificando los contextos y a los sujetos. Por lo cual surgen nuevas propuestas de intervenciones para continuar con las nuevas prácticas con las que se pueden ir abordando durante la actualidad. Pero también es importante retomar que es continuar con estas indagaciones que se han estado haciendo acerca de cómo es la funcionalidad en estos días del psicoanálisis, y de manera se va figurando en las practicas con las problemáticas que se están suscitando en la actualidad, claro sin dejar a un lado la teoría que desde un inicio se instauro, sino que como lo ha ido mencionando los autores es proponer para que continúe lo que a pesar de todo ha estado trabajando a lo largo de tantos años.

Bibliografía

Braunstein, N. (2013). *Clasificar en Psiquiatría.* México : Siglo XXI.

Freud, S. (1930). *El malestar en la cultura.* Buenos Aires: Amorrortu.

Tappan, J . (2008). *Introducción Epistemológica al Psicoanálisis.* México: Gradiva colección.

METABOLISMO ÓSEO EN PERSONAS CON HERENCIA PARA DIABETES TIPO II

Ruth Cristina Guzman Alcocer[1] y Esmeralda Rodríguez-Miranda[2]

RESUMEN

La diabetes se caracteriza por un estado de hiperglucemia crónico debido a la deficiencia de los mecanismos que regulan la utilización de la glucosa. Investigaciones recientes demuestran que existe un vínculo entre el esqueleto y la diabetes. La osteocalcina estimula a las células beta del páncreas para que produzcan más insulina. En este trabajo se evaluaron los niveles de osteocalcina en adultos de 60< años de edad. Las mujeres mostraron bajo peso, peso normal, obesidad grado I y II en un 20, 20, 40 y 20 %, mientras que los hombres mostraron peso normal, sobre peso y obesidad grado I en un 22, 56 y 22 %. Fue mayor nivel de osteocalcina en hombres que en mujeres.

ABSTRACT

Diabetes is characterized by a chronic state of hyperglycemia due to deficiency of the mechanisms that regulate the use of glucose. Recent research shows that there is a link between the skeleton and diabetes. Osteocalcin stimulates the beta cells of the pancreas to produce more insulin. This study evaluated levels of Osteocalcin in adults 60< age. The women showed low weight, weight normal, obesity grade I and II in a 20, 20, 40 and 20%, while the men showed normal weight, overweight and obesity grade I in a 22, 56 and 22%. It was the highest level of Osteocalcin in men than in women.

Palabras clave: Diabetes, Osteocalcina, Metabolismo óseo.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un desorden metabólico asociado a un defecto en la secreción de insulina y/o resistencia a la acción de esta hormona. La enfermedad se caracteriza por un estado de hiperglucemia crónico que surge como consecuencia de una deficiencia de los mecanismos que regulan la utilización de la glucosa en el organismo. Si no se diagnostica o no se trata de manera adecuada, los altos niveles de glucosa en la sangre ocasionan el deterioro en diferentes órganos y sistemas, originando complicaciones como la retinopatía, la neuropatía y la nefropatía diabética entre muchas otras; estas complicaciones pueden incapacitar y ocasionar la muerte del paciente (OMS Nota descriptiva 312 2015).

De acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes (ADA), ésta enfermedad se clasifica en tres tipos: *a)* La diabetes tipo 1 (DM1), cuando hay una deficiencia absoluta de la secreción de insulina; *b)* la diabetes tipo 2 (DM2), la cual se caracteriza por una producción alterada de insulina, y o su utilización ineficiente. En la población Mexicana, la DM2, es una de las más frecuentes y es la causa del 90% de los casos de diabetes (WHO/NCD/NCS/99.2 1999,).

La DM2, se caracteriza por la presencia de las siguientes dos alteraciones: el trastorno en la secreción de la insulina y la resistencia periférica a la acción de ésta, de manera que hay un amplio intervalo de fenotipos en los que puede predominar una u otra alteración; y la *c) Diabetes gestacional* (DG), no se sabe qué la causa pero se cree que las hormonas de la placenta, que contribuyen al desarrollo del bebé,

[1] Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Celaya, Ingeniería Bioquímica; Antonio García Cubas 600 y Avenida Tecnológico, Alfredo V. Bonfil, C.P:38010, Celaya, Guanajuato, ruth_cris93@hotmail.com
[2] Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Salud Ciencias de la Salud ; Departamento de Medicina y Nutrición; Aquiles Serdán 924, Colonia Obregón, Esmeralda Rodríguez Miranda, C.P:37320, León, Guanajuato, esmermmx@yahoo.com.mx

bloquean la acción de la insulina en la madre generando resistencia a la insulina lo que hace que la madre necesite una cantidad de insulina hasta tres veces más alta (Hashimoto y Koga 2015; Ulla et al 2015).

Existen varios factores de riesgo han sido asociados con la DM2, por ejemplo: sobrepeso, dieta poco sana, inactividad física, edad avanzada, presión arterial alta, origen étnico, antecedentes familiares de diabetes, entre otros (American Diabetes Association 2011).

En el caso de la DM2 hay una clara tendencia familiar, se han identificado varios genes vinculados con ella, sin embargo no se ha identificado un patrón mendeliano específico, por lo que se dice que se trata de una herencia poligénica, es decir que, la DM2 está influenciada por factores genéticos en los que intervienen varios genes y que además están influenciados por factores ambientales (Carulli et al 2005). Las personas nacen con predisposición a la enfermedad (esto es también para DM1) y depende de que se expongan o no (y de la magnitud de tal exposición) a ciertos factores ambientales para que la enfermedad se desarrolle.

De todos los sistemas del cuerpo humano, los más estudiados en los pacientes que tienen DM, son el cardiovascular, el neurológico, el renal y el aparato visual, debido a que las manifestaciones clínicas de estos sistemas son muy evidentes. Sin embargo, existen otros sistemas como el sistema óseo, que ha sido muy poco estudiado, y no es hasta recientemente que se ha demostrado que el esqueleto tiene un papel importante en la regulación de la glucosa en la sangre, incluso se ha postulado que podría ser la causa subyacente de la diabetes (Kanazawa 2016). Los resultados de investigaciones recientes demuestran que el vínculo entre el esqueleto y la diabetes es la osteocalcina (OC). La OC es una hormona de origen proteico que, entre otras cosas, estimula a las células beta del páncreas para que produzcan más insulina y simultáneamente la OC hace que las células adiposas del cuerpo liberen la hormona adiponectina, lo que a su vez está relacionado con una mayor sensibilidad a la insulina. Lo anterior sugiere que en algunos pacientes la DM podría ser provocada por cambios en el esqueleto (Kanazawa 2016).

Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que en 1995 había en el mundo 30 millones de personas con DM, actualmente se estima que 347 millones de personas viven con esta enfermedad.

En México, durante las últimas décadas el número de personas que padecen DM se ha incrementado y actualmente figura entre las primeras causas de muerte. De acuerdo con la ENSANUT 2012, hay cerca de 6.5 millones de personas que refieren haber sido diagnosticadas con DM, es decir, 9.2% de los adultos en México. Se ha estimado que la esperanza de vida de los individuos con diagnóstico de DM se reduce entre 5 a 10 años.

La DM está asociada con la pérdida de productividad y tiene un impacto significativo en el desarrollo económico nacional y con el nivel de la pobreza. Hay más de 6.7 millones de mexicanos que viven con DM y posiblemente otros 6 millones de ellos, aún no saben que están en riesgo de presentar complicaciones, pues aún no han iniciado su tratamiento. Todas las enfermedades son importantes y ameritan la atención de la sociedad y del sector salud. Sin embargo, la DM y sus complicaciones son una verdadera emergencia de salud pública y requieren de una política pública especial.

En este trabajo solo se muestran resultados preliminares sobre la evaluación de la concentración de OC en suero en adultos mayores de león Guanajuato. La correlación con otras variables como la insulinoresistencia, menopausia, obesidad, entre otras, se publicarán en un trabajo futuro.

MÉTODOS Y MATERIALES

Tipo de estudio: El presente trabajo fue un estudio obsevacional, descriptivo y transversal.
Consideraciones éticas: A cada uno de los voluntarios se les trató siguiendo los principios éticos para efectuar la investigación clínica con seres humanos que establece la Secretaria de Salud de México y

siguiendo los principios éticos y postulados en la declaración de Helsinki (World Medical Association Declaration of Helsinki 2013). **Selección de la Muestra:** A Personas mayores de 60 < años se les convocó para participar en este trabajo como voluntarios a través de anuncios publicados en el Campus León de la Universidad de Guanajuato, en establecimientos de comida y estacionamientos todos ubicados en las calles aledañas Aquiles Serdán 924 Col Obregón. La invitación también se realizó a través de las redes sociales.

Criterios de Inclusión: Hombres y mujeres de 60 < años de edad que aceptaron participar de manera voluntaria y con previa firma de una carta de consentimiento informado, residentes del Estado de Guanajuato.

Criterios de no inclusión: Sujetos que después de una explicación del proyecto no firmaron el formato de consentimiento informado, residentes de otros estados, menores de 60 años, personas con antecedentes de consumir drogas que alteren las variables de estudio.

Criterios de eliminación: Voluntarios que no completaron la historia clínica en más del 95% de los datos. Cuando hubo dificultades para extraer la muestra de sangre. Cuando se perdieron las muestras séricas o por alguna dificultad técnica, que los resultados estuvieran fuera de un rango de normalidad

Procedimiento general: A las personas que se interesaron en la publicidad que se hizo del trabajo se les pidió acudieran al laboratorio de Salud e Higiene Ocupacional Ambiental ubicado en Aquiles Serdán 924 Col Obregón en León Guanajuato, para explicarles con detalle y en un lenguaje claro el objetivo del estudio contestándoles todas las dudas que surgieron durante la plática. Las personas que continuaron interesadas en el proyecto se les citó al día siguiente en ayuno de por lo menos 8 horas. Primero se obtuvo de los voluntarios 5 mL de sangre de la vena antecubital, la muestra se procesó para obtener el suero y se congeló para la evaluación posterior de osteocalcina. Después a los voluntarios se les pidió contestaran un cuestionario (historia clínica) el cual, incluyó: *1)* información general, como nombre, sexo y ocupación; *2)* preguntas sobre la evaluación previa de enfermedades relacionadas con el metabolismo óseo, y metabolismo de la glucosa, e insulina; *3)* preguntas sobre el estilo de vida del participante, incluyendo ejercicio, hábitos de sueño, abuso de sustancias (alcohol, tabaco, medicamentos). Finalmente se realizó la **Evaluación Antropométrica y de composición corporal:** Las mediciones de peso, talla, y panículos adiposos del tríceps, se efectuaron de acuerdo a los Estándares Internacionales para la valoración antropométrica de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)®. El peso se midió con una báscula Omron® con una precisión de 100g. La medición de la talla se determinó con un estadiómetro marca Seca® con precisión de 1mm. Las circunferencias de cintura, abdomen y cadera se midieran con una cinta métrica marca Seca ®, la cual tiene un precisión de 1 mm. La evaluación del porcentaje de grasa corporal se determinará mediante la técnica de Bioimpedancia. Para éste fin se utilizará una báscula marca Omron® HBR-400INT con lectura para el porcentaje de grasa corporal.

El análisis estadístico que se presenta en este trabajo es de estadística descriptiva. Determinación de osteocalcina La concentración de Osteocalcina se determinó con un kit (siemens) específico por el método de inmunoensayo utilizando un equipo IMMULITE 1000. La detección se realizó por quimioluminiscencia de acuerdo a las especificaciones del proveedor.

RESULTADOS

En este reporte se muestran los resultados de 14 participantes. Los datos se agruparon por sexo siendo 5 mujeres y 9 hombres. De acuerdo al índice de masa corporal (IMC), las participantes mujeres mostraron bajo peso, peso normal, obesidad grado I y II en un 20, 20, 40 y 20 % del total del grupo respectivamente, mientras que los hombres peso normal, sobre peso y obesidad grado I en un 22, 56 y 22 % del total del grupo respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Índice de en Mujeres y Hombres de 60 < años

	Mujeres (60< años)	Hombres (60<años)
Bajo peso	1	–
Normal	1	2
Sobrepeso	–	5
Obesidad I	2	2
Obesidad III	1	–
Total	5	9

La OC es una proteína sintetizada por los osteoblastos que, después de ser gama carboxilada en tres residuos de ácido glutámico, es secretada a la matriz del hueso donde cambia su conformación espacial para alinear sus residuos del ácido glutámico carboxilado con los iones Ca^{2+} de la hidroxiapatita. Interesantemente, cerca del 20% de la osteocalcina sintetizada no se incorpora al hueso si no que se decarboxila como consecuencia de la acidificación del medio durante la resorción ósea producida por los osteoclastos. De esta manera la OC decarboxilada (ucOC) pasa a la circulación sanguínea donde es posible medir su concentración en suero. En este trabajo reportamos el nivel de ucOC en suero en una muestra de la población de pacientes 60< años, (Figura 1).

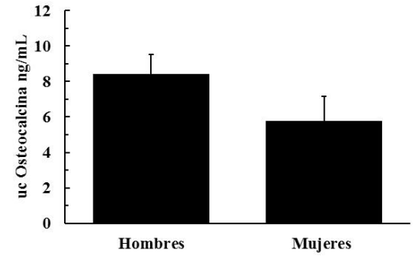


Figura 1. Niveles de ucOsteocalcina

Nuestros datos indican que fue mayor el nivel de ucOC en hombres (8.44 ng/mL ± 1.10) que en mujeres (5.79 ± 1.38).

DISCUSIÓN

El hueso está continuamente renovándose por los procesos de resorción y formación mediados por los osteoclastos y osteoblastos respectivamente. Ambos procesos son necesarios para el desarrollo y mantenimiento normal del esqueleto. Un desequilibrio en cualquiera de éstos conduce a cambios en la estructura esquelética y en la masa ósea.

A los 20, la formación ocurre más rápido que la velocidad de resorción. A los 30 se alcanza un equilibrio donde la formación y la resorción ocurren a la misma velocidad. Después de los 40 años hay una disminución progresiva de la densidad ósea. Recientemente han surgido nuevas evidencias que relacionan el metabolismo óseo con la regulación del energético. La OC es una proteína de la matriz ósea, sintetizada por los osteoblastos que tradicionalmente se ha utilizado como marcador de formación ósea. En el manejo de pacientes con enfermedad metabólica del hueso, la cuantificación de OC permiten la evaluación temprana del tratamiento y son ayudan a predecir el riesgo de fracturas.

Se ha demostrado tanto en modelos "in vitro" como en modelos animales que la OC tiene una acción hormonal, induce la proliferación de células beta del páncreas, aumenta la síntesis y liberación de insulina y adiponectina.

Se ha reportado que la producción de OC es dependiente de la vitamina D; vitamina K; y vitamina C.

Esta aumentada en condiciones que se caracterizan por el aumento en el cambio del hueso como en hiperparatiroidismo, hipertiroidismo, acromegalia, enfermedad del hueso de Paget; Y se encuentra disminuida en estados como: hipoparatiroidismo, hipotiroidismo, pacientes en terapia de glucocorticoides, entre otros.
En este trabajo, se observó mayor nivel de OC en hombres que en mujeres. Continuamos analizando la relación de estos hallazgos con los datos recabados en la historia clínica que los participantes contestaron. Por otro lado, en una primera aproximación, se muestran el ÍMC en pacientes de 60 < años, el cual es un valor que se calcula con base al peso y la estatura de la persona y representa un indicador para evaluar el sobrepeso y obesidad. Nuestros datos indican que de la población estudiada las mujeres el 40 % presentaron obesidad grado I mientras que los hombres el 56% tuvieron sobre peso. Esto podria explicar en parte los problemas y el riesgo de salud que presenta la poblacion adulta mayor como son hipertensión, dislipidemia (por ejemplo, niveles altos de colesterol LDL, niveles bajos de colesterol HDL o niveles altos de triglicéridos), DM2, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, enfermedad de la vesícula biliar, artrosis, apnea del sueño y problemas respiratorios, algunos tipos de cáncer (de endometrio, de mama y de colon) (Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults NIH Publication No, 98-4083 Sepember 1998 National Institutes of Health).

CONCLUSIONES

Las participantes mujeres mostraron bajo peso, peso normal, obesidad grado I y II en un 20, 20, 40 y 20 % del total del grupo respectivamente, mientras que los hombres peso normal, sobre peso y obesidad grado I en un 22, 56 y 22 % del total del grupo respectivamente.

El nivel de ucOC fue mayor en hombres (8.44 ng/mL ± 1.10) que en mujeres (5.79 ± 1.38).

BIBLIGRAFIA

World Medical Association Declaration of Helsinki 2013: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. JAMA. 2013; 310(20):2191-2194. doi:10.1001/jama.2013.281053

(OMS Nota descriptiva 312 2015).

Ensanut | Diabetes mellitus [Internet]. Ensanut. 2006 [cited 2016 Mar 5]. Available from: http://ensanut.insp.mx/doctos/seminario/M0302.pdf

Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults NIH Publication No, 98-4083 Sepember 1998 National Institutes of Health).

World Health OrganizationGeneva1999. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus.

HASHIMOTO, K. KOGA, M. (2015) “Indicators of glycemic control in patients with gest.ational diabetes mellitus and pregnant women with diabetes mellitus” en *World J Diabetes*. July 25; 6(8): 1045-1056

L. CARULLI, S. RONDINELLA,S. LOMBARDINI, I. CANEDI, P. LORIA,N. CARULLI Review article: diabetes, genetics and ethnicity Volume 22, Issue s2 November 2005 [pp.16–19].

Ulla Kampmann, Lene Ring Madsen, Gitte Oeskov Skajaa, Ditte Smed Iversen, Niels Moeller, Per OvesenGestational diabetes: A clinical updateWorld J Diabetes 2015 July 25; 6(8): 1065-1072

NODA, J. PÉREZ, J. MALAGA, G. APHANG, R. (2008). “Knowledge about their disease in patients with type 2 diabetes mellitus treted in general hospitals” en *Medica Herediana*, Num. 2, Vol XIX, Abril-Junio, [pp. 3].

KASSI, E. ATHANASIOS, G. PAPAVASSILIOU, A. (2008). “Possible role of osteocalcin in the regulation of insulin secretion: human in vivo evidence?”, Journal of Endocrinology 199, 157 – 153

BOGADO, C. ZACHETA, J. (1988). “Osteocalcina: un nuevo marcador en el estudio de las osteopatías metabólicas” en *Arg. End y Met* 25(3):88-90.

PRECIADO, A. (2009). “El hueso, un regulador del metabolismo energético?” en *Medica MD,* Núm. 2, Vol I, Julio-Agosto, [pp. 9-10].

Bilezikian JP, RAISZ LL (1996).” Principles bone biology”. (USA): Academic press.

AGRADECIMIENTOS

18° Verano de la Ciencia Región Centro; Dra. Esmeralda Rodríguez Miranda (División de Ciencias de la Salud Ciencias de la Salud y Departamento de Medicina y Nutrición, Universidad de Guanajuato, Campus León); Dra. Raquel Huerta Franco (Laboratorio Salud e Higiene Ocupacional y Ambiental del Departamento de Ciencias Aplicadas Al trabajo, DCS, Universidad de Guanajuato, Campus León); Dra. Xóchitl Sofía Ramírez Gómez (Departamento de Enfermería Clínica, DCSI, Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra; Brayan Israel Lira Gutiérrez (Licenciatura en Médico Cirujano Universidad de Guanajuato, Campus León); Irasema Sacnicté Ramírez Chan (Licenciatura en Biología Instituto Tecnológico Superior de Irapuato).

EXPRESIÓN Y PURIFICACIÓN DE PROTEINA RECOMBINANTE ATGL HUMANA (TIPO SILVESTRE Y CON EXTREMOS TRUNCOS) EN *E.COLI*

Axel Arturo Guzmán Solís[1] y Samuel Lara González[2]

RESUMEN

El almacenamiento de ácidos grasos como reserva energética es vital al aumentar demanda energética en mamíferos. En las últimas décadas se ha dilucidado la maquinaria mínima necesaria para la hidrolisis de ácidos grasos, proceso llamado lipolisis el cual comienza con la enzima ATGL, quien es altamente regulada, y a su vez produce sustratos (DAG y MAG) para que enzimas continúen con ruta, sin embargo no se sabe estructura de ATGL a partir de un cristal resuelto. Por lo que es necesario hacer ensayos de cristalización a partir de expresarla de manera soluble, debido a esto se planteó expresión y purificación de proteína recombinante humana ATGL, y de proteína ATGL con extremos eliminados. Se logró expresar proteína en *E.coli*, y se obtuvo proteína en fase soluble a partir de elusión desnaturalizante mediante IMAC, De igual forma se expresó en conjunto con su activador CGI-58 y su inhibidor GOS2, aunque no tuvo resultado positivo en la solubilidad de la proteína.

ABSTRACT

The storage of fatty acids is an important energetic reservoir in case of energetic demand at least in mammals, during the last years it has been reported the necessary machinery to hydrolyse this molecules, in a pathway called lipolysis, which begins with ATGL, a high regulated enzyme, who produce substrates (DAG and MAG) to be used by enzymes, in order to continue the process. Nevertheless the structure of ATGL has not been described after a crystal of pure protein, hence it is of interest express ATGL in a soluble way. Thus, we express and purify the recombinant human protein ATGL, and a modified ATGL in *E.coli*, the protein was soluble after a denaturalizing elusion using IMAC. Also, it has been expressed ATGL mingled with its co-activator CGI-58 and its inhibitor GOS2, nonetheless, it doesn´t have a positive effect on the solubility of the recombinant protein.

Palabras Clave: Lipolisis ATGL CGI-58 GOS2 Patatin domain

INTRODUCCIÓN

El almacenamiento de triglicéridos (TG) tiene función de reserva energética al existir demanda energética. Los TG son sometidos a un proceso de hidrolisis, llamado lipolisis. Su escisión hidrolítica genera ácidos grasos no esterificados (NEFAs), que son usados como sustratos energéticos esenciales para precursores de lípidos, síntesis de membrada o mediadores en procesos de señalización celular. La lipolisis ocurre en todos los tejidos y tipos celulares, sin embargo es más abundante en tejido adiposo blanco y pardo. (1) La maquinaria lipolítica básica es conformada por ATGL (Adipose Triglyceride Lipase), la activadora de ATGL, llamada CGI-58 (Comparative gene identification-58), y la inhibidora de ATGL

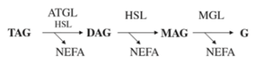


Ilustración 1: Esquema de Lipolisis. Abreviaciones: ATGL, Lipasa Adiposa de Triacilgliceridos; DAG, Diacilglicerol; G, Glicerol; HSL, Hormona Sensible a Lipasa; MAG, Monoacilglicerol; MGL, Lipasa de Monoacilglicerol; NEFA, Ácidos Grasos No Esterificados; TAG, Triacilglicerol.

[1] UAQ, Facultad de Química, Cerro de Las Campanas, s/n, Las Campanas, 76010 Santiago de Querétaro, QRO, axelsolis.ibt@gmail.com

[2] IPICyT, Departamento Biología Molecular, Laboratorio Biología Estructural, Camino a La Presa de San José 2055, Lomas 4a sección, 78216 San Luis, S.L.P, samuel.lara@ipicyt.edu.mx

llamada GOS2 (G0/G1 Switch gene 2), junto con las ya establecidas Lipasa Sensible a Hormona (HSL) y Lipasa de Mono Glicéridos. (Ilustración 1)

El proceso de lipolisis empieza con la hidrolisis de TAG mediante ATGL, para generar diacilgliceroles (DAGs) y NEFAs, de la misma manera HSL puede hidrolizar DAG, TAG, y monoacilgliceroles (MAG), finalmente MGL escinde MAG generando glicerol y NEFAs.

Las reservas de grasa en tejido adiposo representan la mayor reserva energética en mamíferos, una vez que hay aumento de demanda energética los NEFA (ácidos grasos no esterificados) son llevados a circulación para producir ATP mediante beta-oxidación, lo cual solo lo realizan los adipocitos participando en control energético sistémico. Es por ello que su almacenamiento es mayor, contrario a lo encontrado en demás líneas celulares que pueden incluso presentar lipotoxicidad, asociada a enfermedades metabólicas como diabetes tipo 2. (2-4)

La importancia de la lipolisis se vuelve evidente al observar mutaciones en gen ATGL murino, donde se aumenta deposición de grasa en mayoría de tejidos, por disminución de lipolisis, acompañada de disfunción cardiaca y muerte prematura. En humanos, se asocia con acumulación de TAG, y miopatía cardiaca, es descrita como NLSDN (neutral lipid storage disease with myopathy). (5) La mutación del co-activador CGI-58 resulta en acumulación de TAG (ratón/humano), además de severa ictiosis, la cual no es presente en mutación de ATGL, esta sintomatología es descrita como NLSDI (neutral lipid storage disease with icthyosis). En tato a G0S2, su sobrexpresión no conlleva un fenotipo similar a ATGL deficiente, como se esperaría. Su rol fisiológico no ha sido completamente demostrado. (1)

La proteína ATGL humana codifica para 504 aminoácidos, y se han descrito ortólogos en otras especies como rata, vaca, cerdo, pollo, mosca, plantas y levaduras. En humanos el gen se encuentra en cromosoma 11p15.5 formado por 10 exones, el mRNA codificado es de 2.4kb, con regiones sin traducir 5’ y 3’ relativamente cortas. (5). ATGL humana tiene región poco conservada alrededor del residuo 260 y extremo C-terminal. En tanto a extremo N-terminal se predice estructura perteneciente a fosfolipasa tipo patatin, que tiene acción catalítica en reacción hidrolítica mediante par Serina-Aspartato, aunque no hay estructura 3D para ATGL a la fecha, se asume que enzima actúa de manera similar a lipasas de plantas, cabe mencionar que al mutar Ser47 murina, y Asp166 humana con Alanina se obtuvieron proteínas inactivas catalíticamente. (12-13)

En tanto a la actividad de ATGL, disminuye con otros lípidos distintos a TAG y aumenta en presencia de co-activadores, lo cual ha sido observado en otras lipasas extracelulares de TAG, el co-activador especifico de ATGL es CGI-58 (8,9). Actualmente no se sabe si afecta conformación, facilita presentación de substrato o incrementa actividad lipolítica al remover productos de sitio activo (8). Por otra parte, la proteína G0S2 fue encontrada inicialmente en paso de Go a G_1 en ciclo celular, aunque su mecanismo aun no es claro (6,9), se sabe que se expresa frecuentemente, aunque con mayor nivel en tejido adiposo, hígado, y musculo (9) donde su sobrexpresión causa almacenamiento masivo de lípidos. Esta proteína no tiene homólogos identificados en organismos inferiores, por lo que no se conoce similaridad de estructura 3D de proteínas previamente cristalizadas, (9) GOS2 interacciona directamente con dominio patatin en N-terminal de ATGL (9), y existe evidencia que su interacción no compite con CGI-58 quien interacciona en misma región (7)

Para la obtención de la estructura de ATGL es necesario obtener cristales a partir de los cuales resolver su patrón de difracción, para lograrlo, primero se plantea expresar y purificar proteína recombinante ATGL humana en *E.coli*, dejando como perspectiva su posible cristalización.

METODOLOGÍA

Construcción: Se hizo uso de sistema de expresión BL21 pET28, y se tomaron construcciones previamente realizadas en el laboratorio, las cepas utilizadas (BL21(DE2) pLysS) tienen resistencia a Kanamicina, codifican para RNA polimerasa y lisozima de fago T7 (en plásmido), el vector pET28 tiene promotor T7, resistencia a Cloranfenicol y etiqueta de histidinas en extremo N-terminal, a su vez codifica

para ATGL humana tipo salvaje (hATGL WT), por otro lado se usó otra construcción con deleción de 30 aminoácidos en sus extremos nombrada como hATGLΔ30.

Transformación ATGL: Se descongelaron células *E.coli* BL21 (DE3) pLysS en hielo, y se adicionó 1ul pET28hATGLWT, pET28hATGLΔ30 y pET28vacío (como control negativo), por separado. Estos se incubaron durante 20 min en hielo, y posteriormente a 42°C, 45 s, se pasaron 2 min a hielo, se adicionaron 500 ul de LB estéril, se incubó a 37° durante una hora en agitación, se centrifugó a 6000 rpm 5 min, se re-suspendió el pellet en 100 ul de LB, y se hicieron placas en cajas Petri con LB usando 50 ul, las cajas fueron previamente adicionadas con Kanamicina (50 ug/ul) y Cloranfenicol (34 ug/ul), se incubo durante toda la noche a 37°C.

Expresión con/sin aceite: Se tomó un estriado del cultivo en LB sólido y se adiciono a 5 ml de LB con Kanamicina y Cloranfenicol (ambos a 50 ug/ul para conservar con certeza plásmido) esto se hizo en dos matraces, se incubo toda la noche. Este volumen sirvió de pre-inoculo para cultivo 100 ml LB (1:20) con Kanamicina (50 ug/ul) y Cloranfenicol (34 ug/ul), se incubó hasta alcanzar DO_{600nm}=.9 (hATGLWT y pET28vacío), DO_{600nm}=.6 (hATGLΔ30 y pET28vacío) y se adicionó 1 mM de IPTG a cada cultivo, usando condición sin aceite y con aceite (2%). Se dejó incubar durante 8 horas, tomando muestras en intervalos de 2 horas, estas fueron centrifugadas a 10 000 rpm, 10 min, y se recolectó el sobrenadante. Se hizo electroforesis en gel de poliacrilamida (10%) con estas muestras.

Ensayo de Bradford: se cuantifico proteína obtenida en expresión a partir de curva de calibración con BSA, y se calculo una concentración de 10mg de proteína para cargar en SDS PAGE.

Expresión ATGL 250 ml: Se realizó transformación similar cuidando escalar condiciones en relación equivalente, pero ahora se usó volumen total de 250 ml de LB, y solo en condiciones libres de aceite.

Purificación IMAC: Cada cultivo (hATGLWT, hATGLΔ30 y pET28vacío) de 250 ml fue centrifugado a 10 000 rpm y se re-suspendió en 20 ml de buffer de lisis (50mM Tris, 10% Glicerol, .15M NaCl, .15 M KCl, 1mM β-mercaptoetanol), se sónico (15 ciclos a 50 % amplitud, 15 ON/45 OF), se centrifugo a 12 000 rpm, 4°C, y el sobrenadante se pasó a la columna "Ni-NTA Agarose", recogiéndose el frente, y 10 volúmenes de columna (10ml) eluidos con buffer lisis 10 mM Imidazol, seguidos de 5 volúmenes de columna (5ml) eluidos con buffer de lisis .5 M Imidazol, se corrió gel de poliacrilamida SDS, con cada una de las fracciones.

Purificación con gradiente re-naturalizante en columna de afinidad: La fracción insoluble (botón) obtenida en la centrifugación del cultivo LB 250 ml fue re-suspendida en buffer de lisis 8M Urea, se centrifugó a 10 000 rpm, 5 min, y el sobrenadante se pasó por columna "Ni-NTA Agarose", se eluyó con solución de buffer de lisis 10mM de Imidazol y gradiente de urea 8M, 7M, 6M, 5M, 4M, 3M, 2M, 1M, .05M. Usando 1 volumen de columna (1ml) en cada condición. Se recolecto el frente y las eluciones, se lavó la columna con buffer de lisis sin urea, y se eluyeron 5 volúmenes de columna (5 ml) de buffer de lisis .5M Imidazol sin urea, se recolectaron las fracciones, y se corrió gel de poliacrilamida SDS.

Western-Blot: Se corrió gel SDS de poliacrilamida al 10% con muestras de elución nativa, y se transfirió a membrana de nitrocelulosa, previamente incubada en buffer de transferencia. Se transfirió a 15V, 90 min, se bloqueó membrana durante 2 horas, a RT, usando leche en polvo comercial (5%) y BSA (.1%), se lavó 3 veces con 30 ml TBS y se repitieron ahora usando TTBS, se agregó anticuerpo primario (1:3000 Hys Epitope Tag), y se incubo 12 h, se hicieron 6 lavados con TBS/TTBS, y se agregó anticuerpo secundario (1:5000 anti-ratón), se incubó 2 h, RT, y se hicieron 3 lavados con TTBS, repitiéndolos con TBS, se incubó en buffer de fosfatasa alcalina (Tizma .1M, $MgCl_2$ 5mM, NaCl .1M, pH 9.5), y se reveló con kit "Alkaline Phaspatase Conjugate Substrate Kit" de Bio-Rad.

Transformación CGI-58, GOS2, ATGL: Se transformó con procedimiento igual al ya descrito para hATGLWT y hATGLΔ30. Para CGI-58 se usó cepa *E.coli* BL21Codón Plus, y pET28CGI-58 confiriéndole resistencia a Streptamicina, Kanamicina, y Cloranfenicol, para GOS2, se usó *E.coli* BL21 (DE2) Star con vector pETSUMO, y resistencia a Kanamicina. El vector pETSUMO y las

construcciones de CGI-58, GOS2, hATGLWT y hATGLΔ30 fueron realizadas previamente en el laboratorio y donadas para este proyecto.

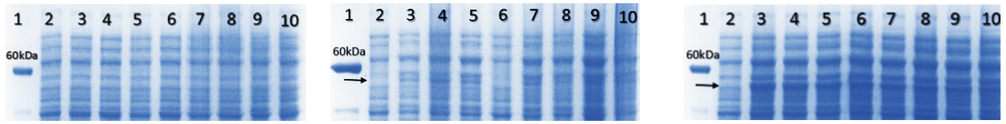
Expresión CGI-58, GOS2, ATGL: hATGLWT y hATGLΔ30 se expresaron como ya se describió previamente, a diferencia que se hizo cultivo LB de 150 ml, y para CGI-58, se realizaron 2 cultivo LB de 50 ml, se realizó de manera similar para GOS2, una vez adicionado el IPTG se dejó incubar 4 horas a 37°C (hATGLWT y hATGLΔ30) y 12 horas a 28°C (CGI-58 y GOS2).

Western-Blot CGI-58, GOS2, ATGL: Se disolvió pellet de CGI-58 y G0S2 con su buffer de lisis, y se tomó este volumen para re-suspender pellet de 50 ml de cultivo hATGLWT y hATGLΔ30, por separado, se sonicaron muestras y se centrifugo a 10 000 rpm 10 min, se realizó Western-Blot, similar al ya descrito en sección anterior.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se lograron transformar cepas BL21 (DE3) pLysS de *E.coli* con vector pET28 codificante para hATGLWT y hATGLΔ30, se escogieron estas cepas pues contienen lisozima viral que disminuye niveles de expresión basales de proteína en vector, esto para contra restar el efecto toxico encontrado en el laboratorio usando otras cepas, además que para su expresión debe adicionarse IPTG, permitiendo observar un diferencia respecto al tiempo sin inducir.

Se probaron condiciones en presencia y ausencia de aceite ya que al tratarse de una proteína presente en gotas lipídicas de adipocitos se creyó que podría imitarse su ambiente lipídico natural de forma que fuese más soluble, sin embargo después de inducir expresión bajo estas condiciones y monitoreando cada 2 horas durante 8 horas, se cuantifico proteína mediante método de Bradford y no hubo solubilidad diferencial evidente por lo que se optó escalar solo en condiciones sin aceite. Se obtuvo mejor expresión de hATGLWT al inducirla en $D0_{600}$= .9, contrastante con la hATGLΔ30 que se indujo a $D0_{600}$= .6-.8 posiblemente debido a que hATGLWT interfiere en duplicación celular, y solo es expresado por número de células existentes en momento de inducción, mientras que al inducir en fase estacionaria se tiene máximo número de células y por tanto mayor expresión, falta evidencia para concluirlo, sin embargo es coherente con la toxicidad presentada en otras cepas de *E.coli* a causa de ATGL durante experimentos previos realizados en laboratorio. Se encontró la mayor expresión a las 4 horas después de inducir

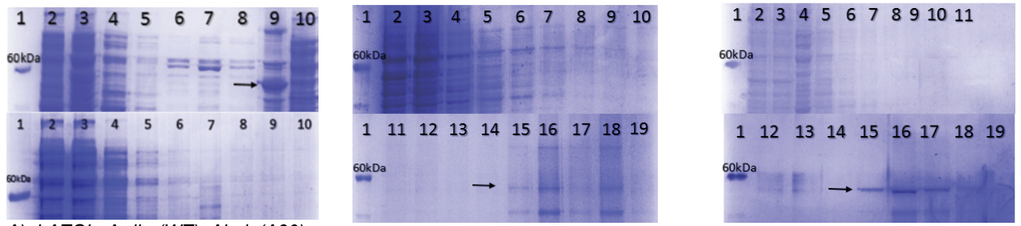


A) pET28 vacío. *B) pET28 hATGLWT* ($D0_{600}$= .9) *C)pET28 hATGL Δ30* ($D0_{600}$= .6-.8)

***FIG 1: Expresión con y sin aceite**, 1: Marcador (M), 2: Tiempo sin inducir, 3: Dos horas inducida con aceite, 4: Dos horas inducidas sin aceite, 5: Cuatro horas inducida con aceite, 6: Cuatro horas inducidas sin aceite, 7: Seis horas inducida con aceite, 8: Seis horas inducidas sin aceite, 9: Ocho horas inducida con aceite, 10: Ocho horas inducidas sin aceite. Flecha: peso ATGL*

(FIG.1),

Se escaló a .25 L con el fin de obtener una cantidad mayor de proteína, y se purifico mediante IMAC, sin embargo no se observa proteína soluble al teñir con azul de Coomasie, la proteína se encontró en forma insoluble. Al no encontrar la proteína soluble, se modificó buffer de lisis, desnaturalizando con 8M de urea, y se purifico mediante IMAC buscando interacción con etiqueta de histidinas, y en esta columna se eluyó con gradiente desnaturalizante con el fin de obtener proteína en estructura donde se encuentre soluble. Al analizar las fracciones mediante SDS-PAGE se encontró que hATGLWT y hATGLΔ30 solubilizaron en este buffer, sin embargo la mayoría sigue insoluble. (FIG.2)

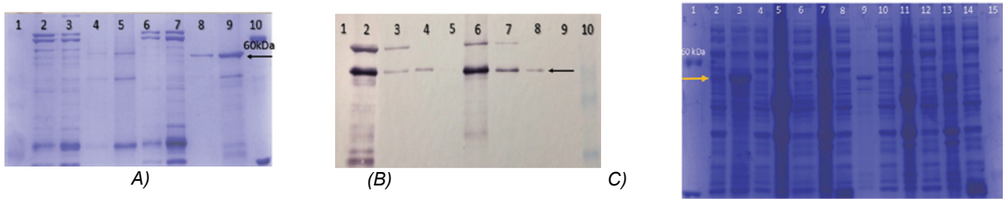


A) hATGL Arriba(WT), Abajo(Δ30) *B) hATGLWT* *C) hATGLΔ30*

***FIG.2: Purificación (IMAC) A) Nativa**,1:(M),2:Tiempo cero (To), 3:Tiempo Inducido(Ti),3-4: Elusión 10mM Imidazol (10mM I), 5-8: Elusión .5M Imidazol (.5M I), 9:Insoluble (I), 10:Frente (F) / 1:(M),2:(To), 3:(Ti),4:(P), 5:(F), 6-7:(10mM I), 8-10:(.5M I)*

***B,C) Desnaturalizante**, 1:(M),2:Lisado (L), 3:(I),4:(P), 5:(F),6-13:(10mM I),15-16:(.5M I) .5ml, 17-19:(.5M I) 1ml. Flecha:ATGL*

Con el fin de conocer si existía concentración mínima de proteína no detectable por sensibilidad de azul de Coomasie, se realizó Western Blot donde se encontró proteína degradada en fase soluble nativa, esto pudiese indicar que una fracción de la proteína es soluble en condición nativa, y es de interés conocer este perfil peptídico quizá mediante espectrometría de masas, con el fin de establecer nueva construcción



A) *(B)* *C)*

***FIG.3: SDS-PAGE(A), Western Blot(B) ATGL Nativa**,1:Marcador, **hATGLWT**, 2,3:(10mM I), 4,5: (.5M I) .5ml, **hATGLΔ30,** 6,7:(10mM I), 8,9: (.5M I) .5ml, 10:BSA y CGI-58 (control sin Hys Tag),Flecha:ATGL*

***FIG.4: Ensayo Solubilidad (C)**, 1:BSA/CGI-58, 2: hATGLΔ30, **hATGLWT,** 3: (I) Insoluble, 4: (S) Soluble**, hATGLWT/CGI-58,** 5:(I), 6:(S), **hATGLWT/GOS2,** 7:(I), 8:(S), **hATGLΔ30,** 9:(I), 10:(S) **hATGLΔ30/CGI-58**, 11:(I), 12:(S) **hATGLΔ30/GOS2,** 13:(I), 14:(S), 15:Marcador*

y ver actividad biológica. (FIG.3)

Se obtuvo una fracción mínima de proteína soluble en condición desnaturalizante, sin embargo esto pudo afectar estructura proteica, por lo que se recurrió a obtener la proteína en conjunto con su co-activador CGI-58 o su inhibidor GOS2, buscando que estas proteínas ya obtenidas de manera soluble fuesen capaces de solubilizar a ATGL en complejo. Faltó realizar Western-Blot para ver si hay fracción mínima soluble en alguna condición. Cabe mencionar que la construcción de GOS2 ha sido expresada en fusión con SUMO en extremo N-terminal (sitio donde interacciona ATGL), y esto puede interferir en estructura de ATGL, al igual que por cargas de aminoácidos. (FIG.4)

PERSPECTIVAS

Se puede establecer toxicidad de hATGL en *E.coli*, al comparar velocidades de crecimiento de bacterias, variando densidades ópticas, cantidad de pre-inoculo, y tiempo de expresión.

Al ver que una fracción degradada de proteína es soluble en condiciones nativas, podría secuenciarse banda mediante espectrometría de masas para establecer perfil peptídico soluble, y hacer una nueva construcción para expresarlo, después se tendría que evaluar su función biológica y corroborar homología respecto a tipo silvestre.

Podría usarse plásmido pETduet-1 para co-expresar genes de ATGL con GOS2 debido a que esta última estaba fusionada con SUMO lo cual podría interferir en plegamiento de ATGL, puede hacerse también con GCI-58.De igual manera podría usarse GOS2 o CGI-58 ya purificadas, y agregarse al extracto lisado de *E.Coli* con ATGL recombinante para probar su acción sobre solubilidad de proteína de interés.

CONCLUSIONES

Se logró expresar proteína hATGL en *E.coli* BL21 (DE3) pLysS, al igual que su versión modificada hATGLΔ30 con expresión diferencial al inducir cepas en DO_{600nm}=.9 (hATGLWT), DO_{600nm}=.6 (hATGLΔ30), y sin diferencia evidente al usar 2% aceite.

Las proteínas fueron insolubles al purificar en condiciones nativas, sin embargo una fracción peptídica degradada permaneció en fase soluble, se logró solubilizar una mayor cantidad de proteína bajo condiciones desnaturalizantes, aunque la mayor parte permaneció insoluble. No se puede asegurar que proteína re-naturalizada soluble mantenga conformación inicial. Al mezclar lisados de ATGL con CGI-58 o GOS2, no se mejoró solubilidad de ATGL (al menos bajo sensibilidad de azul de Coomasie).

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Samuel Lara González por permitir realizar esta estancia de verano en su laboratorio, al IPICyT por su cordial recibimiento, a M.Sc Miriam Livier Llamas García por todo el tiempo y paciencia brindada, al igual que por su excelente trabajo como mentora. A Lucero Hernández Ceja quien fue mi compañera en estos experimentos y a todo el equipo del laboratorio de biología estructural por su trato agradable y consejos dúrate el verano.

BIBLIOGRAFÌA

1. Lass, A., Zimmermann, R., Oberer, (2011). Lipolysis – A highly regulated multi-enzyme complex mediates the catabolism of cellular fat stores. *Progress in Lipid Research, 50*(1), 14-27.
2. Unger RH, Clark GO. 2010. Lipid homeostasis, lipotoxicity and the metabolic syndrome. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids 1801:209–214.
3. Slawik M, Vidal-Puig AJ. 2006. Lipotoxicity, overnutrition and energy metabolism in aging. Ageing Research Reviews 5:144–164.
4. Shewry, P. R. (2003). Tuber Storage Proteins, *Annals of Botany, 91*(7), 755-769.
5. Fischer, J., Lefèvre, C., Morava, E., Mussini, J., Laforêt, P.(2006). The gene encoding adipose triglyceride lipase is mutated in neutral lipid storage disease with myopathy. *Nature Genetics Nat Genet, 39*(1), 28-30.
6. Russell, L., & Forsdyke, D. (1991). A Human Putative Lymphocyte G 0 /G 1 Switch Gene Containing a CpG-Rich Island Encodes a Small Basic Protein with the Potential to Be Phosphorylated. *DNA and Cell Biology, 10*(8), 581-591.
7. Schweiger, M., Schoiswohl, G., Lass, A., Radner, F. P., Haemmerle, G. (2008). The C-terminal Region of Human Adipose Triglyceride Lipase Affects Enzyme Activity and Lipid Droplet Binding [Abstract]. *Journal of Biological Chemistry, 283*(25), 17211-17220.
8. Lass, A., Zimmermann, R., Haemmerle, G., Ried
9. erer, M., Schoiswohl, G., Schweiger. (2006). Adipose triglyceride lipase-mediated lipolysis of cellular fat stores is activated by CGI-58 and defective in Chanarin-Dorfman Syndrome. *Cell Metabolism, 3*(5), 309-319.
10. Yang, X., Lu, X., Lombès, M., Rha, G. B., Chi, Y., Guerin, T. (2010). The G0/G1 Switch Gene 2 Regulates Adipose Lipolysis through Association with Adipose Triglyceride Lipase. *Cell Metabolism, 11*(3), 194-205.
11. Zimmermann, R. (2004). Fat Mobilization in Adipose Tissue Is Promoted by Adipose Triglyceride Lipase. *Science, 306*(5700), 1383-1386. The N-terminal Region of Comparative Gene Identification-58 (CGI-58) Is Important for Lipid Droplet Binding and Activation of Adipose Triglyceride Lipase. *Journal of Biological Chemistry, 285*(16), 12289-12298.
12. Rydel, T. J., Williams, J. M., Krieger, E., Moshiri, F., Stallings, W. C., Brown, S. (2003). The Crystal Structure, Mutagenesis, and Activity Studies Reveal that Patatin Is a Lipid Acyl Hydrolase with a Ser-Asp Catalytic Dyad. *Biochemistry, 42*(22), 6696-6708

PERCEPCIONES QUE TIENEN LOS ADULTOS MAYORES SIN PATOLOGÍAS SOBRE LA DISCAPACIDAD EN MATEHUALA, S.L.P.

Karen Yadira Hernández Cura[1] y Nereyda Hernández Nava[2], Nancy Flores Martínez[3]

RESUMEN

El aumento de la esperanza de vida ha hecho que aumente el número de adultos mayores y también la ocurrencia de las enfermedades crónicas, representando un riesgo en la salud e independencia de los ancianos. El objetivo de esta investigación es conocer y comprender las percepciones que tienen los adultos mayores sanos sobre la discapacidad causada por enfermedades crónicas. Se realizó una investigación cualitativa inductiva, fenomenológica por bola de nieve, durante Junio-Julio de 2016 en Matehuala, S.L.P, mediante entrevistas semiestructuradas profunda, triangulación metodológica y fichas de análisis descriptivo, notas de campo y observación. Es importante entender el envejecimiento tan estereotipado por la fragilidad que representa tener una edad avanzada y más si se padecen enfermedades que compliquen más la salud.

ABSTRACT

Increasing life expectancy has greatly increased the number of older adults and the occurrence of chronic diseases, representing a risk to the health and independence of older people. The objective of this research is to know and understand the perceptions of healthy older adults on disability caused by chronic diseases. an inductive qualitative research phenomenological snowball during June-July 2016 in Matehuala, S.L.P through deep semi-structured interviews, methodological triangulation and chips descriptive analysis, field notes and observation was made. It is important to understand aging stereotyped as representing the fragility being older and more if diseases complicating suffer more health.

Palabras claves: envejecimiento, discapacidad, adulto mayor, perspectivas.

INTRODUCCIÓN

El aumento de la esperanza de vida en estos últimos años ha hecho que consigo aumente el número de adultos mayores y a su vez también a la ocurrencia de las enfermedades crónicas. El envejecer es el ciclo normal de la vida. El envejecer no solo depende de una disposición genética, más que nada influye el tipo de vida que hemos llevado y como la hemos vivido. Salinas, A. en 2010, expone que en México existían más de 10 millones de adultos mayores (AM) de 60 años y más, esto representa un riesgo a la salud e independencia de los ancianos ya que se ha documentado un aumento de AM que padecen discapacidad, esta como resultado una mayor acumulación de problemas para la salud, por el resto de la vida, en enfermedades terminales, lesiones y padecimientos crónicos. En los próximos años, el desafío será mayor gradualmente puesto que el número de AM va aumentando y a su vez las enfermedades crónicas y las lesiones son principalmente por caídas. La población más vulnerable a tener una mayor prevalencia y severidad de la discapacidad son las mujeres, los AM con edad avanzada, los de escasos recursos y los de

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano, Carretera Cedral km 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, S.L.P., MÉXICO, karenskarlette@alumnos.uaslp.edu.mx
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano, Carretera Cedral km 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, S.L.P., MÉXICO, nereyda.hernandez@uaslp.mx
[3] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano, Carretera Cedral km 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, S.L.P., MÉXICO, nancyflores@alumnos.uaslp.edu.mx

una menor nivel escolar. Las estadísticas del INEGI en su Censo de Población y Vivienda menciona presenta a la discapacidad en sus diferentes variables (limitación para atender el cuidado, limitación para hablar o comunicarse, limitación en la actividad y números, limitación para caminar o moverse, limitación para poner atención o aprender, limitación para pensar, limitación para ver, limitación para escuchar) con un total de 8,758 AM discapacitados en San Luis Potosí. El objetivo de esta investigación es conocer y comprender las percepciones que tienen los adultos mayores sanos sobre la discapacidad causada por enfermedades crónicas en Matehuala, S.L.P.

MARCO TEÓRICO

Envejecimiento

La Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento define a la vejez como el lapso de vida humana que comienza alrededor de los 60 años que se caracteriza por el decline de todas sus facultades, de igual manera la considera sinónimo de edad senil o senectud. Desde la perspectiva medica se considera a la vejez como la disminución progresiva de la capacidad y las funciones fisiológicas que influyen en los factores sociológicos y del comportamiento y estos son modificados por la edad, este declive inicia a partir de que el organismo alcanza su máxima capacidad funcional (López, M.M., 2010). Hanson, V. (2015) sugiere que la palabra envejecimiento muchas veces se relaciona con la palabra problema, puesto que muchos piensan que el llegar a una edad adulta la persona no será activa, ni saludable y no participara en su comunidad. Pero a pesar de la edad muchos adultos mayores se mantienen con sus funciones independientes sin ser una pérdida de recursos familiares y sociales.

Tipología del adulto mayor

A medida que pasan los años, se desarrolla la prevalencia de enfermedades y de discapacidad. Sin embargo, muchas personas llegan a edades avanzadas de la vida con buen estado de salud. Debido a que todos los AM presentan diferentes perfiles de acuerdo a su entorno según Robles, M.A. se clasifican en: 1.- El anciano sano es aquel que no tiene alguna patología, donde su capacidad funcional aún está funcionando como debe de ser y es un ser independiente para las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, sin presentar alguna complicación mental o social derivado de su salud. 2.- El anciano enfermo es un AM sano con la presencia de una enfermedad aguda que puede ser tratada y resuelta con normalidad en la atención sanitaria, pero sin la presencia de otras patologías ni problemas mentales o sociales. 3.- El anciano frágil conserva de manera precaria su nivel de independencia y está en riesgo de que se convierta en dependencia, por lo general padecen una o varias enfermedades que aún le permiten ser independientes y realizar las actividades básicas pero esto se puede complicar llevándolo a un grado de dependencia que le demande recursos sanitarios y/o sociales. 4.- Paciente geriátrico es aquel de edad avanzada con una o más enfermedades crónicas y evolucionadas en el que la discapacidad ya sea evidente, son dependientes para las actividades de la vida diaria y requieren de la ayuda de otros, con frecuencia presentan alteraciones mentales y complicaciones sociales.

Discapacidad

Según la OMS refiere que es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Como resultado es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive.
Reis, J.A. (2015) determinó que el termino discapacidad se utiliza en la ausencia o la disfunción de una estructura psicológica, fisiológica o anatómica del ser humano.

Impactos de la discapacidad

La ENSANUT en 2012 indica que las personas que presentan discapacidad son más vulnerables a desenlaces negativos, a una menor solvencia económica y un incremento de pobreza. Hanson, V. (2015) dice que al pasar de los años la capacidad de los órganos decae gradualmente, a partir de los 75 años alcanza un pico del 20% al 40%, mientras que en las personas con discapacidad, esta disminución se acelera en promedio 5% por año. Según Salinas, A. (2010) dice que económicamente una persona con

discapacidad tiene más restricciones para entrar a los servicios educativos y a las ofertas laborales con mayor empobrecimiento que una persona sin ellas. Dependiendo de la severidad de la discapacidad se evaluara la presencia de un cuidador, por lo tanto las actividades de la familia se verán modificadas. Siendo así que los hogares donde hay personas discapacitadas gastan más en servicios de salud que en los hogares donde no hay personas que la padezcan. En 2015 Pantoja, M. señala que la Organización Mundial de la Salud (OMS) supone que la familia es la que establece los criterios de cuidado, siendo esta la unidad principal para una organización en la prevención de enfermedades, la promoción de la salud y es la que fomenta las intervenciones terapéuticas.

Por lo tanto en cuanto a los AM enfermos se habla, se puede decir que es la familia quien se hace cargo de ellos, esto lleva consigo una inestabilidad económica afectando a todos los integrantes, esto en ocasiones lleva al quebrantamiento familiar. Cuando un AM sufre alguna enfermedad, su estancia del hospital a la casa o viceversa implica un fuerte costo a la economía familiar, y más cuando se tienen que hacer adecuaciones para brindarle este servicio, incluso cuando es fuera de la casa. Según la ENSANUT en 2012 concluye que las personas que tienen una discapacidad se les dificulta el acceso a los servicios de salud, a la educación, el empleo, el transporte o a la información, esto se resalta más en las comunidades más marginadas, siendo así que la discapacidad aumenta el empobrecimiento de los afectados y su familia. Por la falta de instituciones y programas públicos de cuidados a largo plazo hace que la atención y los cuidados se realicen en los propios hogares de los AM. Reis, J.A. (2015) menciona que a pesar de la presencia de discapacidades en los adultos mayores no se ha establecido un modelo de atención en su salud, ya que no cuentan con un enfoque interdisciplinar en la práctica. Si existiera este modelo se brindarían cuidados para la prevención de las enfermedades, respetando siempre sus limitaciones. Existe discriminación a las personas adultas mayores porque su edad, ya que esto hace suponer a las personas menos atractivas, menos inteligentes y menos productiva. En el siglo XX se estereotipo al adulto mayor como una persona de bajos recursos y frágil, según Hanson, V. en 2015.

MÉTODOS Y MATERIALES

Durante los meses de Junio- Julio de 2016 en el municipio de Matehuala, S.L.P. se realizó una investigación cualitativa inductiva. Se utilizó el diseño fenomenológico; el muestro se realizó por bola de nieve o muestreo en cadena. Se empleó el método de entrevista semiestructurada profunda, las entrevistas fueron grabadas con audio para una mejor captación de información, previa autorización del participante. También se llevó a cabo una valoración geriátrica con los instrumentos como son el Cuestionario portátil del estado mental de Pfeiffer, la escala de depresión geriátrica por Yesavage, el Índice de Katz, la escala de Lawton y Brody, el Índice de Barthel, el Test de Termine "Dirección de riesgo nutricional", la escala de Norton, la escala de Tinetti: Equilibrio y marcha y la escala de Dowton valora el riesgo de caída, con las cuales se valoró el estado de salud de los informantes. Criterios de inclusión: informantes adultos mayores de 60 años que no padezcan enfermedades crónicas y que desearan participar en la investigación, los criterios de exclusión: adultos mayores con enfermedades crónico degenerativas, informantes que proporcionen poca información y los adultos mayores que padezcan de alguna discapacidad auditiva y/o mental.

Posteriormente se empleó la triangulación metodológica y una ficha de análisis descriptivo con notas de campo y observación de los participantes. La pregunta eje de la investigación fue ¿Cuáles son las perspectivas que tiene sobre la discapacidad que presentan los adultos mayores causadas por enfermedades crónicas? El análisis y transcripción se realizó de manera artesanal. Los principios éticos se rigieron de acuerdo a las cláusulas de la declaración de Helsinki; bajo la cláusula 6 a la 13 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-201, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, dentro de los principios éticos utilizaremos el consentimiento informado, el cual garantiza que el sujeto ha expresado voluntariamente su intención de participar en la investigación.

RESULTADOS

Se entrevistó un total de 2 participantes del sexo masculino, la edad promedio de los participantes es de 81 años de edad. Al realizarse la valoración geriátrica con los instrumentos para la evaluación de la salud de los participantes únicamente se encontró en uno de ellos un alto riego nutricional dado las características personales de vivir solo que presentaba el informante, tambien se obtuvo que uno de ellos estaba más al pendiente de su salud puesto que llevaba un buen manejo de sus citas médicas y estado de inmunización mientras que el otro no realizaba estas acciones, y se refirió de la siguiente manera:

"… ¿cuánto gastan en vacunas? y ¿para qué sirven? …¿cómo va ser posible que en la última vez que nos pusieron, ya tenían el montón de vacunas? ¡Y chinas! verdad y luego por decir yo no me vacuno me vacune ahí cuando estuve niño verdad pero de ahí pa fuera no…"

Dentro de los resultados obtenidos sobresalieron tres temas, que son: perspectiva del envejecimiento, perspectiva de envejecimiento igual a discapacidad y perspectiva de la influencia de la religión o espiritualidad para el envejecimiento sano.

Perspectiva del envejecimiento

En esta categoría los participantes describieron como perciben que están viviendo su envejecimiento en relación al estado de salud actual, ambos informantes coinciden en que gozan de un buen estado de salud y que el estar dentro de la tercera edad no les ha impedido seguir con su vida y actividades normales, y están conscientes de los cambios que han tenido durante su envejecimiento. Se refieren de la siguiente manera:

"…Pos según lo que yo pienso bien…sencillamente porque así en términos vulgares todavía ando caminando, no necesito ninguna medicina, mmm… en cuestión de dormir pos duermo lo normal ya para una gente adulta o sea, ya pos el día de mañana pues veremos verdad…"

"…soy de las personas que desde muy chico me enseño la necesidad o la parte de la sociedad en la higiene, es dado en mí, muy dado en mí que no salga, yo con la ducha primero y hace ya un tiempo, tengo más de 40 años de practicar deportes donde he probado conmigo mismo que soy capaz de hacer muchas cosas…"

Aldana (2013) concuerda con los participantes al decir que los adultos mayores asumen y son conscientes, de los cambios físicos que experimentan mientras avanza la edad, y que comprenden que el concepto de salud está muy adyacente al de enfermedad. Tan cercano como que la presencia de la enfermedad en las vidas de quienes la han padecido, les ha generado cambios radicales que han puesto a prueba sus fortalezas individuales y sociales.

Perspectiva de envejecimiento igual a discapacidad

Esta categoría surgió como respuesta a si ellos consideraban que el término envejecimiento era igual a discapacidad según sus vivencias puesto que ante la sociedad ellos ya no son percibidos como un sector productivo económicamente, así como la actitud que tendrían si llegaran a presentar una discapacidad, de lo cual se obtuvo lo siguiente:

"…pues vamos a decir en términos generales pos se utiliza pero pos yo entonces ya estaría discapacitado, verdad, no significada en verdad la edad la crea uno mismo, hombre o mujer la crea uno mismo o una familia sencillamente…"

La salud no puede ser medida solo en términos de la presencia o ausencia de enfermedad, pues se debe evaluar también el grado de mantenimiento de la capacidad funcional. La discapacidad acarrea el riesgo de morir, independientemente de la edad, el sexo y de la presencia de otras afecciones; entonces podría comprenderse que el hecho ser un adulto mayor no debe de designar como una persona discapacitada si

es que aun su capacidad funcional esta activa, según lo descrito por Menéndez (2005). La mayoría de los ancianos están en circunstancias que ayuda a no presentar una discapacidad, pero un deterioro en el envejecimiento saludable les desencadena una vejez "patológica", y una parte de ellos, que aumenta con la edad, se vuelve frágil y requiere de apoyo, atención o institucionalización, muchas veces por el resto de sus vidas, de acuerdo a Rodríguez (2009) afirma lo expresado por el participante al decir que vejez no es igual que discapacidad.

"…en el momento en que llegara a tomar una decisión y el día que ya no pueda pararme buscar auxilio y siempre he pensado irme a un asilo para no ser una carga para mi esposa y toda la familia, lo sé y estoy consciente y además a veces por eso yo creo que me excedo un poco en hacer ejercicio…"

Louro (2015) concluye que los costos del cuidado, en términos de aseo, alimentación, fármacos, utensilios y mantenimiento del hogar se incrementan en las familias con ancianos frágiles, incontinentes, enfermos crónicos o discapacitados, como lo refiere nuestro participante ya que está consciente de la carga que demandara a su familia. Vega (2015) nos menciona que a pesar del aumento en la calidad de vida ha resultado de cierto modo complicado para los adultos mayores puesto que a mayor edad que presentan son más las deficiencias en sus capacidades físicas, intelectuales y motrices, por ende también ya no son población activa que remunere al país económicamente.

Perspectiva de la influencia de la religión o espiritualidad para el envejecimiento sano

La espiritualidad que presentaban los participantes era alta y ellos confirmaban que el estar en armonía, les ayudaba a mantener una buena salud aunque tambien hicieron notar que lo realizaban a su manera no bajo las reglas estipuladas, manteniendo una vida activa y practicando ejercicio, así se refirieron:

"…me siento yo bien, me siento bien porque… pues yo a mi iglesia le sirvo… vamos a decir que a mi manera…"
"…agarre una parranda de año y medio ser vegetariano entons tenía que meditar de cuatro a cinco de la mañana todos los días, lo que se llama meditación hindú… y tuve la satisfacción de estar ocho días sin comer… ocho días me comía nomas a pura agua, a eso llega uno pero ¿que necesito? un régimen estricto…"

"…si cuerpo y mente no están en armonía… ¿quién gobierna a quién? ¿Lo material a lo espiritual? O sea el cuerpo a la mente o la mente al cuerpo tienen que estar en armonía cuando hay esa armonía…"

"…toy medio sordo, la visión me quito lentes en ocasiones verdad, lo que más me afecta verdad, más en fuera pues camino bueno ya no corro pero camino, entonces pos este me gusta el deporte digo de la caminata… este es mi último evento hace como creo tres años… y ahorita me ando preparando para ir a correr a la Paz el día diez de julio diez kilómetros, hace dos semanas fui a correr a San Luis doce kilómetros…"

Según Ocampo (2006) concuerda que la relación que hay entre la religión y los adultos mayores hace que afronten y tengan mejores recursos ante las situaciones de estrés que lleva consigo el envejecimiento, y también que gozan de mejor salud física, mental y viven más que las personas que no son practicantes. Salgado (2014) coincide con los participantes al manifestar que la religión, la religiosidad y la espiritualidad en las vidas de los individuos son factores protectores que permiten tranquilizar el sufrimiento, superar la adversidad, obtener un bienestar mayor, una mejor calidad de vida, una mayor capacidad de trascendencia, así como un sentido de plenitud y autorrealización, como lo expresan los informantes en su entrevista.

CONCLUSIONES

La elaboración del estudio realizado permitió reconocer que el envejecimiento no es una etapa decadente como la mayoría de las personas piensa, según los diversos autores y las perspectivas descritas por los participantes, siempre y cuando se lleve un régimen en el cuidado de la salud desde una etapa temprana se puede evitar el desenlace en un envejecimiento patológico que conlleva a discapacidades y demás implicaciones tanto sociales como económicas. Se sugiere que el realizar actividades físicas ayuda a mantener una buena funcionalidad lo cual disminuirá el riesgo de enfrentarse con discapacidades que perjudiquen el estado de salud. Tambien se plantea que la percepción positiva que el mismo adulto mayor tenga sobre él, puede ser beneficiosa para el afrontamiento de enfermedades y estado de ánimo. Así mismo en esta investigación nos plantea que el estar bien espiritualmente y en armonía con tu cuerpo y utilizar métodos de meditación refuerza el mantener una vida sana y por lo tanto las personas adultas mayores que por alguna circunstancia llegan a padecer una discapacidad llegan a sobrellevarlo de una mejor manera.

BIBLIOGRAFÍA

PANTOJA, M. (2015). "Impacto económico en la familia del adulto mayor con discapacidad física" en Enfermería: Cuidados Humanizados, No. 4, pp. 24-32. Consultada en http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/enfermeriacuidadoshumanizados/article/view/887 (fecha de consulta 20-06-2016)

ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN (ENSANUT). (2012). "Discapacidad y dependencia en adultos mayores mexicanos: un curso sano para una vejez plena" en Salud Publica. Consultada en http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/DiscapacidAdultMayor.pdf (fecha de consulta 21-06-2016)

SALINAS, A. (2010). Envejecimiento y discapacidad: implicaciones económicas para los hogares en México. México: Instituto Nacional de Salud Pública.

HANSON, V. (2015). "The meaning successful againg among older adults with long-term disabilities" en University Graduate School. Consultado en https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/7376/Hanson_iupui_0104D_10040.pdf?sequence=1 (fecha de consulta 20-06-2016)

VEGA, H. D. (2015). "Envejecimiento demográfico, discapacidad y vulnerabilidad social en Guanajuato, México" en Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud, No. 4, pp. 1-18. Consultado en www.rics.org.mx/index.php/RICS/article/download/25/53 (fecha de consulta 28-06-2016)

LÓPEZ, M. M. (2010). "Valimiento del adulto mayor en dos consultorios del Policlínico Docente "Hermanos Cruz"" en Revista Cubana de Medicina General Integral., No. 26, pp. 225-256. Consultado en http://scielo.sld.cu (fecha de consulta 24-06-2016)

REIS, J. A. (2015). "Perspectivas sobre la discapacidad en los ancianos: la vulnerabilidad de la salud" en Rev. Enfermería, No. 23, pp. 172-177. Consultado en http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/viewFile/7464/12786 (fecha de consulta 20-06-2016)

RESONANCIA MAGNÉTICA CEREBRAL CON MANGANESO EN CONDUCTA SEXUAL DE RATAS MACHO Y HEMBRA Y EFECTOS TÓXICOS DEL MANGANESO SOBRE LA CONDUCTA

Flavio Hernández González[1]; Marie Bedos[2] y Raúl G. Paredes[2]

RESUMEN

La resonancia magnética contrastada con manganeso (MEMRI) permite evaluar la actividad de estructuras cerebrales en ratas. En este estudio experimental con ratas se evaluó el efecto del Manganeso ($MnCl_2$) sobre la actividad locomotriz y la conducta sexual, y las estructuras cerebrales que se activaron con MEMRI. Se dividieron a las ratas en tres grupos que recibieron dosis de 8 o 16 mg/kg de $MnCl_2$; el grupo control se inyecto con salina. El $MnCl_2$ indujo una disminución significativa en los índices de conducta sexual y actividad locomotriz de las ratas en los grupos de 8 y 16 mg/kg con respecto al grupo control sólo en la primera semana post-administración de $MnCl_2$. Mediante este método pudo observarse mayor activación en los bulbos olfatorios, y en el área preóptica medial posterior a la cópula.

ABSTRACT

Manganese-enhanced MRI (MEMRI) allows us to evaluate the activity of cerebral structures in rats after displaying a particular behavior. In this experimental study we evaluated the effect of Manganese ($MnCl_2$) administration on locomotor activity and sexual behavior in different brain regions. Rats were divided in three different groups that received a dose of 8 or 16mg/kg; the control group was injected with saline. The $MnCl_2$ produced a significant decrease of copulatory behavior and locomotor activity in rats treated with 8 or with 16mg/kg compared to the control group only in the first week after $MnCl_2$ administration. With this method, we were able to see more contrast in the olfactory bulbs and medial preoptic area after copulation.

Palabras Clave: Conducta sexual, MEMRI, Manganeso.

INTRODUCCIÓN

Así como la alimentación es vital para la supervivencia de un individuo, la conducta sexual es imprescindible para la supervivencia de una especie. Es así que la conducta sexual es un tema de interés muy amplio. El mayor interés en la conducta sexual ha sido el de elucidar el sustrato anatómico y funcional de ésta. Así pues, se ha puesto énfasis en los circuitos de recompensa cerebrales que participan en esta conducta y que permiten que el animal la repita (Paredes, 2014).

Uno de los sistemas que más se ha relacionado con la recompensa relacionada con la conducta sexual son los opioides. Diferentes estudios han mostrado que la administración con agonistas y antagonistas de los opioides tienen efectos diversos en la conducta sexual en ratas, y que incluso la estimulación sexual puede tener propiedades analgésicas, similares a las de los opioides (Paredes, 2014).

La conducta sexual se estudia en machos y hembras por separado. La conducta sexual en hembras es un tema un poco más interesante por la posibilidad, más cercana a condiciones naturales o seminaturales de que la hembra regule la cópula, modelo conocido como “pacing” (Paredes, 1999; Paredes, 2014). Se ha observado que el pacing puede incrementar la probabilidad de reproducción exitosa y las propiedades de recompensa de la cópula (Corona et al, 2016).

1Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias de la Salud. Departamento de Medicina; Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, México. Correo electrónico: flhegoti@hotmail.com
2Instituto de Neurobiología UNAM, Laboratorio de Conducta Sexual y Plasticidad, Boulevard Juriquilla 3001, Juriquilla, C.P. 76230, Querétaro, México. Correo electrónico: rparedes@unam.mx

La resonancia magnética permite una visualización a gran detalle del encéfalo y es una técnica no invasiva. El manganeso es un ión que puede entrar a la célula por canales de calcio voltaje-dependientes y ligando-dependientes durante el potencial de acción y puede reforzar la señal T1 y T2 en la resonancia magnética de los tejidos en los que se encuentra (Aoki et al, 2002; Hu et al, 2014). Entre los efectos adversos reportados a la aplicación de manganeso se encuentran daño a la piel, actividad conductual disminuida, y pérdida de peso (Jackson et al, 2011). Se ha utilizado la técnica de resonancia magnética con manganeso en diferentes estudios: ingesta de alimentos (Hoch, 2013), circuitos de adicción y recompensa con cocaína, entre otros (Inoue, 2011). Sin embargo, también se sabe que el manganeso a dosis suprafisiológicas puede tener efectos sobre la función cerebral y la plasticidad (Jackson et al, 2011). Este estudio piloto servirá para establecer si existen o no efectos tóxicos del manganeso. Estos efectos principalmente se estudiarán en conducta sexual y actividad física tanto espontánea como forzada. También se evaluarán los efectos de dos dosis utilizada de manganeso.

Los objetivos de este proyecto son establecer cuál dosis es mejor para la visualización de las áreas de interés en la MEMRI y establecer la duración de los efectos adversos del manganeso sobre la conducta sexual como en la actividad física.

MATERIALES Y MÉTODOS

Realizamos un estudio experimental y comparativo en el Instituto de Neurobiología de la UNAM en Juriquilla, Querétaro. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la institución y financiado por esta misma. Se utilizaron ratas Wistar adultas de 3 meses de edad, con alimento y agua *ad libitum*. La duración del experimento será de 10 semanas. Se utilizaron 15 ratas macho y 15 ratas hembra experimentales. En cada uno de estos grupos, se dividieron a las ratas de la siguiente manera: 3 ratas en el grupo control, 6 ratas en otro grupo con una dosis de 8mg/kg de Manganeso y 6 ratas en otro grupo con una dosis de 16mg/kg de Manganeso. El Manganeso se administró en forma de inyección subcutánea en el dorso en forma de dicloruro de manganeso ($MnCl_2$), a una concentración de 16 mg/kg y de 8mg/kg. El Manganeso se administró en las semanas 1, 5 y 10 del experimento.

Cada uno de los animales fue puesto a copular cada semana con ratas que se entrenaron con este fin (independientes de las utilizadas en los grupos). Ambos grupos se pusieron a copular de forma que cada individuo experimental controlara la cópula, es decir, los machos copularon en una caja sin divisiones, y las hembras copularon utilizando una división de acrílico que genera dos compartimentos, esta división posee un orificio de 7 cm. de altura y 4cm. de ancho. Con estas dimensiones solamente pueden pasar las hembras al tener un tamaño menor que el macho. El tiempo de cópula por sesión fue de 30 minutos. El día de cópula del grupo de hembras era diferente al día de cópula de los machos. Cada uno de los grupos administrados con manganeso se dividió en dos subgrupos. El primer subgrupo, el cual acudiría a la sesión de cópula para obtener imágenes en un período entre 1 y 6 horas después de la cópula en las semanas 1, 5 y 10 del experimento. Las ratas fueron anestesiadas para poder realizar la resonancia magnética con isofluorano a dosis de inducción de 4 L/min, y una dosis de mantenimiento entre 1 y 2.5 L/minuto.

El segundo subgrupo fue evaluado en dos pruebas de actividad locomotriz semanalmente: La primera prueba consistía en medir la actividad locomotriz espontánea en una rueda de ejercicio que registraba la cantidad de vueltas que daba la rata en un período de 30 minutos y la segunda prueba medía la actividad forzada de la rata en un cilindro rotatorio a velocidad constante (10 RPM por 3 minutos) y en rampa (10-15 RPM en dos minutos y 1 minuto de 15 RPM). Para estas pruebas se utilizaron los equipos Rueda de Actividad LE-904®, Multicontador Programable LE3806® y Rotorod®. Todos los individuos del estudio fueron entrenados previamente para las tareas que realizarían respectivamente (cópula, actividad espontánea en ruedas, cilindro rotatorio), exceptuando a las hembras para la cópula regulada. Se compararon los parámetros medidos en los grupos control y administrados con manganeso entre sí y consigo mismos a diferentes tiempos. Se utilizaron pruebas paramétricas (t de Student y ANOVA) para variables cuantitativas y la prueba chi-cuadrada para variables cualitativas.

RESULTADOS

Por la duración de la estancia sólo se analizan los resultados de las primeras 5 semanas del experimento. Para la cópula de hembras se utilizaron el coeficiente de lordosis y el tiempo promedio de salida como parámetros de actividad. Para la cópula de machos se utilizaron la latencia de monta y la latencia de eyaculación corregida como parámetros de comparación. Por motivos de espacio, sólo se muestran los análisis estadísticos y gráficas de algunos de los parámetros evaluados, algunos en los machos y otros en la hembras.

Se realizó un ANOVA para comparar entre grupos y semanas la actividad locomotriz voluntaria. En los machos, se encontró significativo el efecto del tiempo sobre la cantidad total de vueltas de las ratas, pero no hubo efecto del grupo sobre la cantidad de vueltas ($p=0.004$ y $p=0.844$ respectivamente, Figura 1). Se realizó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ANOVA de una vía para comparar los 3 grupos por semana, sólo se observó diferencia estadísticamente significativa en la semana 1 (con Manganeso). En el análisis post-hoc, se observó diferencia significativa entre el grupo de 16mg/kg y el grupo control (Test de Tukey, $p=0.004$).

Para la cópula de hembras se compararon el coeficiente de lordosis y el tiempo promedio de salida. Sólo se encontró un efecto del tiempo para el porcentaje de salida en el ANOVA de dos vías ($p<0.001$, Figura 1).

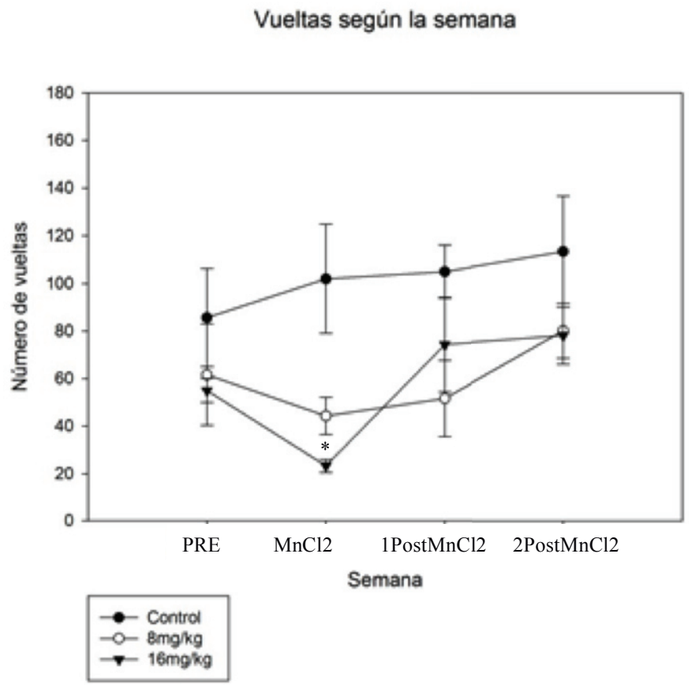


Figura 1. Actividad locomotriz voluntaria (Rueda de ejercicio). Se observa el descenso en los grupos experimentales posterior a la administración de Manganeso. También se observa una recuperación y ascenso de la actividad posterior. * $p<0.05$ grupo control vs grupo 16mg/kg). **PRE:** Medición previa a la administración de dicloruro de manganeso. **MnCl2:** Dicloruro de manganeso. **PostMnCl2:** semanas post-administración de dicloruro de manganeso.

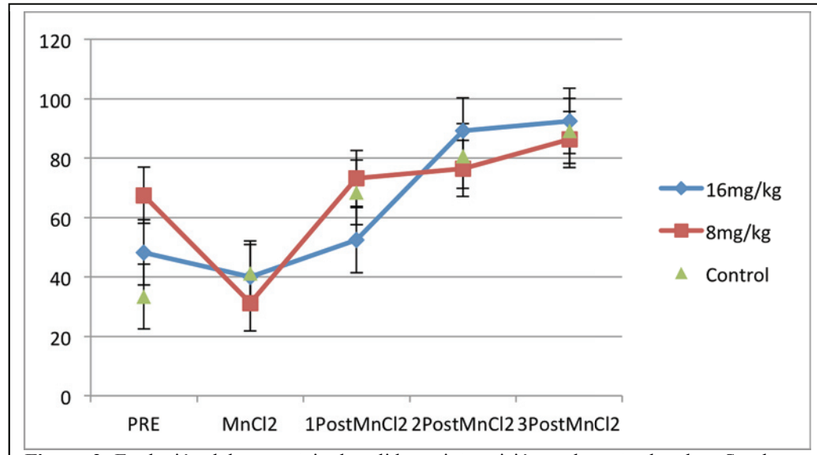


Figura 2. Evolución del porcentaje de salida en intromisión en las ratas hembra. Se observa un decremento posterior a la administración de Manganeso en los grupos que recibieron dosis. Sólo se observó efecto del tiempo en el ANOVA ($p<0.001$). **PRE:** Medición previa a la administración de dicloruro de manganeso. **MnCl2:** Dicloruro de manganeso. **PostMnCl2:** semanas post-administración de dicloruro de manganeso.

En la Figura 3 se muestran imágenes obtenidas por MEMRI de ratas en los grupos de dosis 16 mg/kg, se observa contraste en bulbos olfatorios e hipocampo.

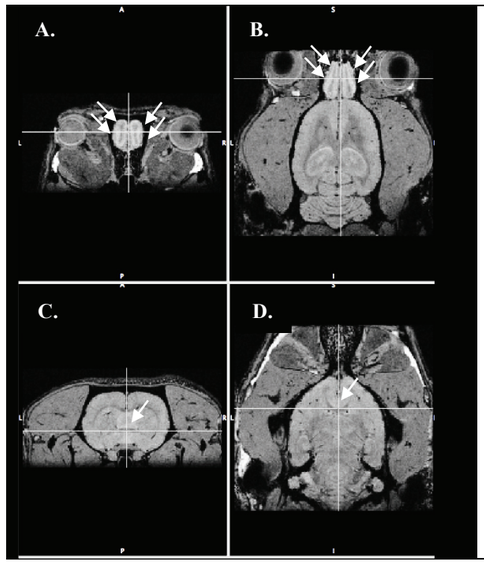
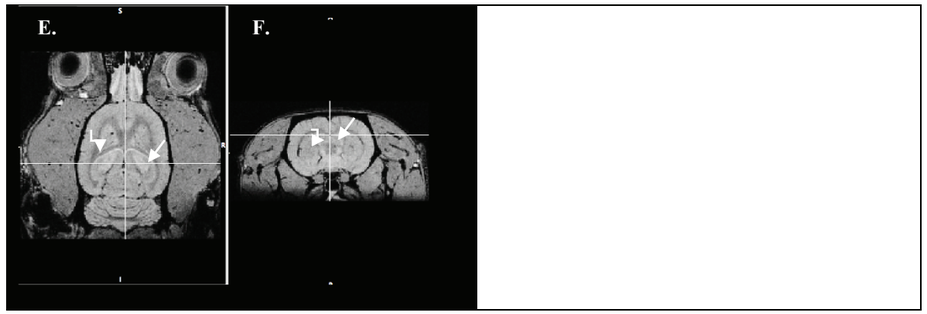


Figura 3. Imágenes obtenidas por MEMRI.
A y B. Bulbos olfatorios de rata macho en el grupo de 16mg/kg de $MnCl_2$. Se observa el contraste generado por el $MnCl_2$ de ambos bulbos olfatorios. Se indica con flechas blancas ambos bulbos. **A.** Corte coronal. **B.** Corte axial.
C y D. Comisura anterior en rata macho del grupo 16mg/kg de $MnCl_2$. No se observa aumento de la intensidad del contraste. Se indica con flechas la comisura anterior. **C.** Corte coronal. **D.** Corte axial.
E. Corte axial de hipocampo que demuestra aumento en la intensidad producida por el Manganeso.
F. Corte coronal que muestra el tercer ventrículo y área preóptica medial que no muestra aumento de la intensidad con la administración del Manganeso.
F. Corte coronal de área preóptica medial.
A: Anterior, **P:** Posterior, **S:** Superior, **I:** Inferior, **L:** Izquierda, **R:** Derecha.



CONCLUSIONES

Existen diferentes estudios que han evaluado el efecto del manganeso en la actividad locomotriz de las ratas pero no en la actividad copulatoria de éstas (Eschenko et al; 2010). Estos estudios han tenido metodologías y dosificaciones diversas y han sido conducidos en diferentes especies. Éste es un estudio piloto que busca estudiar el efecto de la administración de Manganeso y la dosis ideal para estudiar las estructuras cerebrales relacionadas con la conducta sexual.

La MEMRI es una técnica no dependiente del nivel de oxigenación sanguíneo que permite realizar estudios funcionales en condiciones más difíciles de adecuar a un diseño de resonancia magnética funcional, y permite obtener imágenes que correlacionan con la tarea realizada. También permite la realización de estudios longitudinales no invasivos con las ventajas de poder observar el fenómeno deseado en el mismo sujeto y compararlo con sí mismo, así como afectar en un grado menor su comportamiento por la medición. El bulbo olfatorio y el área preóptica medial han sido relacionadas con la regulación de la conducta sexual en ratas y se observó contraste en estas áreas al utilizar el Manganeso. Debido al número de individuos en cada uno de los grupos, no se puede hacer un análisis estadístico confiable de los resultados, sin embargo, puede hablarse de tendencias. Básicamente, se observó una tendencia de que el Manganeso tiene un efecto sobre la actividad locomotriz de las ratas en la semana posterior a su administración acorde con literatura previa (Eschenko et al; 2010). En cuanto a la conducta sexual de las ratas hembra, la administración de Manganeso resultó en una disminución del porcentaje de salidas después de un evento copulatorio en comparación con la actividad previa a la administración del Manganeso.
Las limitaciones de este estudio piloto son el tamaño de la población de los subgrupos en los que se evaluó la actividad locomotriz, la falta de medición de otros parámetros como el peso corporal y otros, la falta de imágenes de ratas control de MEMRI y la falta de grupos control con otras condiciones que pudieran ser similares como separación con barrera, hembras experimentales con cópula regulada por el macho, entre otros.

La MEMRI es una técnica que permite el estudio de fenómenos conductuales como la conducta sexual con las ventajas de ser no invasiva y permitir diseños experimentales longitudinales (es decir, estudiar un mismo individuo a lo largo del tiempo). Los efectos adversos del manganeso son eminentemente motores, pero en este estudio el efecto sólo se observó en la semana posterior a la administración del Manganeso. La dosis de 8mg/kg produce imágenes de suficiente calidad y además de tener menores efectos adversos. Esta técnica debe tenerse en cuenta para estudios conductuales.

BIBLIOGRAFIA

AMARO, E.; BARKER, G. (2006). “Study design in fMRI: Basic principles” en *Brain and Cognition*, Núm. 3, Vol. 60, Abril, [pp 220-232].

AOKI, I; TANAKA, C; TAKEGAMI, T; et al (2002). “Dynamic activity – induced Manganese-Dependent contrast Magnetic Resonance Imaging (DAIM MRI)” en *Magnetic Resonance in Medicine*. Núm. 48, Vol. 6, Diciembre, [pp 927-933].
CORONA, R; RETANA-MÁRQUEZ, S.; PORTILLO, W.; PAREDES, RG. (2016). “Sexual behavior increases cell proliferation in the rostral migratory stream and promotes the differentiation of the new cells into neurons in the accessory olfactory bulb of female rats” en *Frontiers in Neuroscience*, Núm. 48, Vol. 10, Febrero.
ESCHENKO, O; CANALS, S; SIMANOVA, I; et al (2010). “Mapping of functional brain activity in freely behaving rats during voluntary running using manganese-enhanced MRI: Implication for longitudinal studies” en *NeuroImage*, Núm. 49, pp. 2544-2555
HOCH, T.; KREITZ, S.; GAFFLING, S.; PISCHETSRIEDER, M; HESS, A. (2013). “Manganese-enhanced magnetic resonance imaging for mapping whole brain activity patterns associated with the intake of snack food in ad libitum fed rats” en *PLoS ONE*, Núm. 8 Vol. 2, Febrero.
HU, TCC.; WAGHORN, B.; YANASAK, N.; SILVA, AC. (2014). “Manganese-enhanced Magnetic Resonance Imaging: Applications to preclinical research” en McQueen, CA *Comprehensive Toxicology*, Segunda Edición, Elsevier, 2010, [pp. 199-219].
INOUE, T.; MAJID, T.; PAUTLER, RG. (2012). ”Manganese-enhanced MRI (MEMRI): neurophysiological applications” en *Rev Neuroscience*, Núm. 22, Vol. 6, [pp 675-694].
PAREDES, RG.; VAZQUEZ, B (1999). “What do female rats like about sex? Paced mating” en *Behavioural Brain Research*. Núm. 1, Vol. 105, Noviembre, [pp 117-127].
PAREDES, RG. (2014). “Opioids and sexual reward” en *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, Vol. 121, Junio [pp. 124-131].

PERCEPCIONES DE LUGARES Y POSIBLES FACTORES DE RIESGO EN VIVIENDAS DE NIÑOS CON PRESENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS

Eduarda Hernández Hernández[1] y Rubi Gamboa León[2]

RESUMEN

El municipio de Tamazunchale es un área endémica de la enfermedad de Chagas debido a que se encuentra tres especies de Triatominos o "chinches" vectores de la enfermedad. El presente estudio es cualitativo exploratorio, con la participación de cinco casos de niños y niñas de una escuela primaria de Mecatlán, zona rural del municipio de Tamazunchale, San Luis Potosí. Los participantes encontraron la "chinche" que transmiten la enfermedad de Chagas en sus viviendas. Nosotros indagamos en qué lugares en sus viviendas perciben que puede encontrarse "chinches" representado por dibujos y fotografías, también se les pidió a los padres de familia que respondieran un cuestionario sobre factores de riesgo en su casa. Nosotros estamos georreferenciando las casas para conocer más sobre la distribución geográfica los chinches en el municipio. Este tipo de trabajos exploratorios ayudaran a diseñar intervenciones preventivas para el control del vector basadas en características propias de la comunidad.

ABSTRACT

The municipality of Tamazunchale is an endemic area of Chagas disease because three triatomine species or "bugs" vectors of the disease is found. This exploratory qualitative study, involving five cases of children from an elementary school in Mecatlán, rural area of the municipality of Tamazunchale, San Luis Potosi. Participants found the "bugs" that transmit Chagas disease in their homes. We inquire in what places their homes perceive to be found "bugs" represented by drawings and photographs, were also asked parents to respond to a questionnaire on risk factors at household. We are georeferencing houses to learn more about the geographical distribution bugs in the municipality. This kind of exploratory work help design preventive interventions for vector control based on own community features.

Palabras clave: Vector de la enfermedad de Chagas, dibujos, fotografías, georeferenciación, amenazas ambientales.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es una parasitosis causada por un protozoario llamado *Trypanosoma cruzi*, y su principal vía de transmisión es por medio de un insecto vector, que en el estado de San Luis Potosí pueden ser de tres especies tales como *Triatoma dimidiata*, *Triatoma mexicana* y con menos frecuencia *Triatoma gerstaeckeri* (Vidal-Acosta *et al.* 2000), en esta región huasteca potosina los vectores de *Trypanosoma cruzi* son conocidos como "chinche o chinche besucona" (Gamboa-León *et al.* 2015) y se ha venido trabajando con dos escuelas primarias de esta región huasteca potosina una escuela ubicada en la zona urbana en la localidad de Tamazunchale y otra en la zona rural en la localidad de Mecatlán, con diferencias geográficas, económicas y nivel de conocimientos de la enfermedad (Tangoa-Villacorta *et al.* 2016).

Conocer las percepciones de la enfermedad de Chagas desde la comunidad aporta información relevante, considerando que las personas poseen ideas, actitudes, conocimiento y desconocimiento referente a esta

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Km 5 carretera Tamazúnchale-San Martín, CP 79960, Tamauzunchale, San Luis Potosí, México lalis-hdz@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Km 5 carretera Tamazúnchale-San Martín, CP 79960, Tamauzunchale, San Luis Potosí, México rubi.gamboa@uaslp.mx

enfermedad, lo que sirve de base para el diseño de estrategias educativas, organización de programas preventivos o de intervención para el control de la enfermedad propios en el contexto comunitario (Ruoti & Russomando, 2012).

Estudios previos llevados a cabo en Argentina y Perú revelan la importancia de conocer con respecto a las personas "lo que sabe y no sabe" y actitudes de la población de riesgo, para planificar estrategias educativas en base a información fidedigna obtenida de las propias comunidades, y adaptadas al contexto social y cultural (Sanabria *et al.* 2002). También es importarte identificar los factores de riesgo asociados con la presencia de los vectores de la enfermedad de Chagas para el diseño de estrategias de control del vector sustentable y sostenible. (Sanmartino & Crocco, 2000).
Diferentes estudios han demostrado que los estudiantes de primaria pueden ser vigilantes en sus viviendas y determinar los factores de riesgo relacionados con la infección de la enfermedad de Chagas, esta estrategia por medio de los estudiantes es eficiente pues reduce costos, optimiza tiempo y contribuye a la participación de vigilancia de la enfermedad de Chagas en la comunidad (Crocco, *et al.* 2005). También se ha demostrado que comunidades estudiantiles a pesar de contar con escasos conocimientos de la enfermedad y del vector, mostraron interés y participación para colaborar en programas educativos o de actividades de prevención en su comunidad (Cabrera *et al.* 2003)

En previas investigaciones se demostró que el análisis de percepciones de los vectores de la enfermedad de Chagas por medio de dibujo de los niños y niñas ayudan a entender cómo se visualiza la enfermedad con respecto el hábitat de vector y comprensión de las manifestación de la enfermedad (Yevstigneyeva, V. *et al.* 2014) . Por otro lado, la fotografía es otro instrumento que se utiliza en varias investigaciones en ciencias sociales y de salud para entender las percepciones de diferentes aspectos de salud (Soriano & Cala, 2016)

En el presente estudio se pretendió explorar las percepciones los niños y niñas estudiantes de primaria de Mecatlán, Tamazunchale, San Luis Potosí que encontraron chinches en sus casas, sobre los lugares y posibles factores de riesgo en sus viviendas planteándonos el siguiente objetivo.

OBJETIVO GENERAL

Describir las percepciones de los niños y niñas sobre los lugares y posibles factores de riesgo del vector de la enfermedad de Chagas en sus viviendas así como la ubicación geográfica de las viviendas en el municipio de Tamazunchale, San Luis Potosí.

METODOLOGIA

Este es un estudio cualitativo con alcance exploratorio participantes fueron cinco casos de niños y niñas (6-12 años de edad), estudiantes de la escuela primaria "Hermenegildo Galeana" de la comunidad de Mecatlán, del municipio de Tamazunchale, del estado de San Luis Potosí, México. Estos estudiantes de diferentes grados de primaria encontraron el vector de la enfermedad de Chagas (chinche o chinche besucona) en el marco de un estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas que se está llevando a cabo en esta escuela, en el cual una parte del estudio consistió en la captura de chinches por parte de los niños desde sus viviendas que llevaron a la escuela.

Se realizó visitas domiciliarias para pedir el consentimiento informado a los padres de familia o tutores de los infantes para su participación, de igual manera se les pidió a los niños su aceptación por medio de un asentimiento.

Se les pidió a los niños que dibujaran lugares donde se puede encontrar las chinches adentro y afuera de sus viviendas, se les dio 40 minutos para la elaboración de sus dibujos realizándoles las siguientes preguntas: ¿En dónde se encuentra la chinche adentro de mi casa? ¿En dónde se encuentra la chinche afuera de mi casa? también se les pidió que los niños anoten su nombre, fecha, edad y grado escolar. Se les proporcionó una hoja en blanco, lápiz y colores. Mientras el niño efectuaba su dibujo se les pidió a los

padres de familia que contestarán un cuestionario sobre posibles factores de riesgo relacionados con la presencia del vector en sus viviendas.

Posteriormente los niños sus dibujos se les pidió que tomarán cinco fotos de lugares dentro y fuera de su casa en donde ellos pensaban o sabían que podían encontrarse chinches, siendo la primera fotografía el lugar donde encontraron la chinche que capturaron y llevaron a la escuela. Proporcionándoles un celular para la toma de las fotografías, que fueron respaldaras en un disco duro para su posterior análisis.

Para la georefenciación de las viviendas la estudiantes incorporada en el verano de la ciencia se capacito por tres semanas en el centro de investigación científica de Yucatán (CICY), A.C. acerca de la forma de tomar los datos geográficos de las viviendas por medio de un geoposicionador y la elaboración de mapas para la ubicación de estos puntos geográficos de altitud y latitud, esta capacitación fue asesorada por la Dra. Celene Espadas Manríque investigadora de la unidad académica de recursos naturales del CICY.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los dibujos de los estudiantes muestran los diferentes lugares donde ellos pensaban o sabían que se podría encontrar chinches adentro y afuera de su casa como fueron; Adentro: Lavadora, sofá, debajo de la cama, en acúmulos de leña, en las ropas y en la pared de la casa y afuera: En los postes de electricidad, árboles, en el piso del jardín con plantas, en las piedras y en acúmulos de leña (Figura 1).

Figura 1. Dibujos elaborados por los estudiantes sobre los lugares que encontraron la chinche en sus casas y que capturaron para llevarlas a la escuela primaria "Hermengildo Galeana" Mecatlán, Tamazunchale, San Luis Potosí, México.

Los estudiantes fotografiaron cinco lugares adentro y afuera de sus viviendas en donde ellos pensaron o sabían que se podrían encontrar chinches, la primera foto que capturaron fue en específico el lugar donde encontraron la chinche que llevaron a su escuela cuando se les pidió en el marco de la investigación de la enfermedad de Chagas (Figura 2).

En las fotografías que se muestran se observó que fueron lugares adentro y afuera de las viviendas, los lugares donde encontraron chinches adentro de sus viviendas se caracterizaron por ser espacios en desorden de varios objetos tales como ropas, telas, cartones, sombreros y que aparentan no ser movidos constantemente.

En los lugares de afuera de la casa coincidieron ser paredes de habitaciones con porosidad sin tener un acabo uniforme, también se observó que estas habitaciones tenían accesorios de construcción de materiales de maderas y láminas.

6º grado niña 12 años 5º grado niño 12 años 5º grado niña 11 años 3er grado niña 8 años 1er grado niño 6 años

Figura 2. Fotografías capturadas por los niños y niñas de los lugares donde encontraron las chinches en sus viviendas, estas fotografías que se muestras son una de uno de cinco lugares diferentes a los que le capturaron fotografías.

Con respecto a los cuestionarios de factores de riesgo que contestaron los padres de familia destacaron la presencia de humo de leña adentro de las casas, piso de tierra y animales domésticos adentro de la casa, sin embargo está en proceso de descripción de estos resultados.

Se ha empezado georeferenciar las viviendas en las que fueron encontradas chinches, estos datos servirán para futuros estudios sobre la distribución geográfica de los vectores de la enfermedad de Chagas en la región huasteca potosina, estos primeros puntos de altitud y latitud se muestras la figura 3.

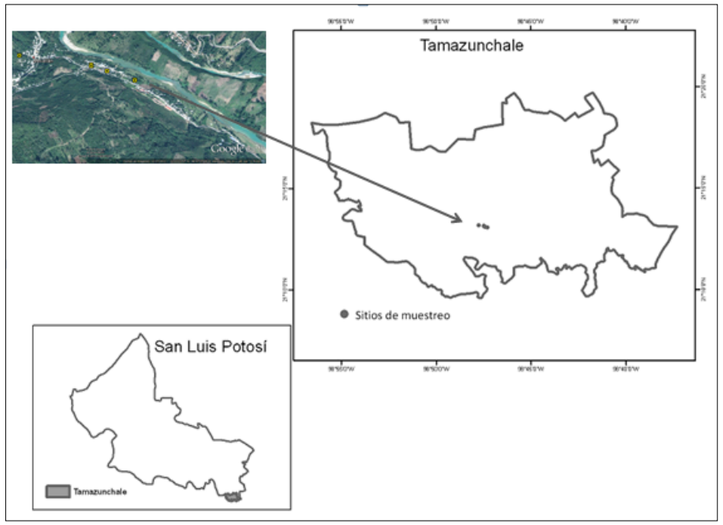


Figura 3. Flecha indicando puntos correspondientes a la ubicación de cinco puntos geográficos correspondientes a las viviendas de los niños y niñas donde se encontraron las chinches o vectores de la enfermedad de Chagas en la localidad de Mecatlán del municipio de Tamazunchale del estado de San Luis Potosí (mapa abajo a la izquierda), México. Se muestra el río claro cerca de localidad de Mecatlán (mapa arriba a la izquierda).

CONCLUSIONES

Distinguir los diferentes lugares de las viviendas en las que los niños y niñas perciben la presencia de los chinches nos da una idea más clara sobre los aspectos que se deben tomar en cuenta para estrategias de control del vector a nivel de familias. Las fotografías muestran claramente que los espacios adentro de las casas representan hábitos de falta orden y limpieza, aspecto que se debería tomar en cuenta para futuras intervenciones educativas que promociones hábitos de orden y limpieza. Por otro lado los espacios afuera de las casas mostraron aspectos rudimentarios que propician el alojamiento de los chinches que están relacionado con aspectos desfavorecidos de economía en estas viviendas.

Estos primeros datos geográficos son precursores para la implementación de un estudio más amplio acerca de la distribución geográfica de índices entomológicos como son casas infestadas, chinches infectados con *Trypanosoma cruzi*, y localizar posibles "puntos rojos" o sea partes geográficas de la región huasteca en los que existen brotes de infestación o infección. Con las futuras entrevistas de los demás estudiantes que continuarán capturando chinches en sus casas lograremos tener una descripción más exacta y detallada de los lugares en que se encuentran las chinches en las viviendas y los factores de riesgo que podrían estar relacionados con la presencia de las chinches. Todas estas evidencias favorecerán para el futuro diseño de estrategias educativas y de control del vector con características sustentables y sostenidas.

BIBLIOGRAFIA

CABRERA, R., MAYO, C., SUAREZ, N., INFANTE, C., NAQUIRA, C. & GARCIA-ZAPATA, M.T. (2003). Conocimientos, actitudes y practicas sobre la enfermedad de Chagas en población escolar de una zona endémica de Perú. Cad. *Saúde Pública , Rio de Janeiro,*19(1): 147-154.

CROCCO, L., RODRIGUEZ, C., CATALA, S. & NATTERO J. (2005). Enfermedad de Chagas en Argentina: herramienta para que los escolares vigilen y determinen la presencia de factores de riesgo en sus viviendas, Cad. *Saúde Pública , Rio de Janeiro,* 21(2): 646-651.

GAMBOA-LEÓN, R., MEZA-GONZÁLEZ, G., TANGOA-VILLACORTA,Á., SUAREZ-RODRÍGUEZ,C.P., COLLÍ-BALAM, F., RIVERO-GÓNGORA, Á. & CÁMARA-MEJÍA, J. (2015). Aproximación y difusión de la Enfermedad de Chagas en dos comunidades de México por medio de colecciones entomológicas creadas con los estudiantes de primaria, *Revista de Educación en Biología*, 18(1): 79-87.

RUOTI, M & RUSSOMANDO, G. (2012) Prevención de la enfermedad de Chagas en comunidades de departamentos endémicos del Paraguay: Investigación participativa, 5(8): 90-103.

SANABRIA, ROJAS H.A., GUEVARA, SARAVIA, M., BIANCHI, VALLEJOS, S., VERA, ORTIZ, G. & PALOMINO, SALCEDO, G. (2002). Estudio sobre el vector de la enfermedad de Chagas. Estudio cualitativo en Parcona, Ica, Universidades, 24: 19-24.

SANMARINO, M. & CROCCO, L. (2000). Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina, Revista Panamericana de Salud Pública, 7 (3): 173-178.

SORIANO, AYALA E. & CALA V.C. (2016) Fotovoz; Un método de investigación en ciencias sociales y de la salud. Editorial Arco/Libros-La Murralla, S.A. Madrid, España.

TANGOA-VILLACORTA, Á., GAMBOA-LEÓN , R., RUBIO-MARTÍNEZ, S. & SUAREZ-RODRÍGUEZ, C.P. (2016) Knowledge of Chagas disease among elementary school students in two rural and urban areas of the southern Huasteca of San Luis Potosi Mexico, *Procedia - Social and Behavioral Sciences, In press.*

VIDAL-ACOSTA, V., IBÁÑEZ-BERNAL, S. & MARTÍNEZ-CAMPOS, C. (2000) Infección natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México. *Salud Pública de México,* 42 (6): 496-503.

YEVSTIGNEYEVA, V., CAMARA-MEJIA, J. & DUMONTEIL, E. (2014). Analisys of children´s percpetion of triatomine vectors of Chagas disease through drawing: Opportunities for targeted health education. *Plos Negleted Tropical diseases*, 8 (10): e3217.

NEUROGRAFÍA MOTORA EN EL NERVIO MEDIANO DE CIRUJANOS

Paola Hernández Romo[1] y Sergio Márquez Gamiño[2]

RESUMEN

El nervio mediano tiene su origen en las raíces C6 a T1 del plexo braquial, inerva de forma motora a la mayoría de los músculos flexores del antebrazo y a los músculos de la eminencia tenar. Las lesiones ocupacionales que en él ocurren son mayormente debido a la realización de trabajos repetitivos, la permanencia en posturas incómodas o estáticas o realizar pinzado forzado con el miembro superior. Para valorar el efecto de la carga de trabajo del cirujano, se tomó la neurografía motora de los nervios medianos de 12 médicos cirujanos en diferentes especialidades, en donde se observaron alteraciones en algunos de los participantes.

ABSTRACT

The median nerve has its origin at C6 to T1 roots of the brachial plexus, it innervates the motor aspect of most of the flexor muscles of the forearm and the ones in the thenar eminence. Occupational injuries that affect it are mainly due the realization of repetitive work, staying in awkward or static postures or performing forceful grip with the upper limb. To assess the effect of the surgeon workload, motor neurography of the median nerve on 12 surgeons in different specialties was taken, where alterations were observed in some of the participant

INTRODUCCIÓN

La carga de trabajo del profesional de la salud lo hace susceptible a enfermedades ocupacionales (Memon, Naeem, Zaman, Zahid, 2016). Entre en 8.3% y 14% del personal de salud tiene al menos un desorden musculoesquelético en miembro superior (Roquelaure, et al., 2006) y por lo tanto también es posible que afecciones en el nervio mediano, ya que los desórdenes musculoesqueléticos comparten factores de riesgo con las lesiones nerviosas como permanecer en posiciones forzadas, o estáticas, realizar actividades repetitivas de miembro superior, o pinzamiento forzado (Coggon, et al., 2013; Piligian, et al., 2000).

Existe poca literatura acerca del daño ocupacional del sistema nervioso periférico en el personal de salud. El objetivo del proyecto fue evaluar la prevalencia de afecciones del sistema mediano en médicos cirujanos.

MARCO TEÓRICO

El nervio mediano surge de los cordones lateral y medial de plexo braquial, como un nervio derivado de las raíces de C6 a T1. Inerva motoramente a la mayoría de los músculos flexores del antebrazo y a los músculos de la eminencia tenar. También recibe información sensitiva de la parte lateral de la palma de la mano y las superficies dorsales de las falanges distales, así como las superficies volares del primer, segundo y tercer dedo, también de la mitad lateral del cuarto dedo. Se encuentra en una posición

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de Ciencias de la Salud, Médico Cirujano; Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, paolahdzromo@gmail.com.
[2] Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias Aplicadas al Trabajo; Eugenio Garza Sada # 572, Lomas del Campestre Sec. 2, 37150, León, Guanajuato, smgamino@fisica.ugto.mx

superficial al músculo braquial, entre éste y el músculo bicipital usualmente acompañado de la arteria braquial. Viaja a través de la fosa antecubital, entre el tendón del bíceps y el pronador redondo. Posteriormente, el nervio viaja entre el músculo flexor común superficial de los dedos y el flexor común profundo de los dedos. Finalmente pasa por debajo del tendón del palmar largo y entra en el túnel carpiano en un plano más superficial que los tendones flexores.

La velocidad de conducción promedio del nervio mediano a los 24 años suele ser de 64.24 a 66.4 en las fibras más rápidas y 57.3 a 58.4 en las más lentas (Fajardo, Mejía, Su, Mejía, Mejía, 1997). Según Kimura (2013) La velocidad de conducción a nivel del codo y de la axila son de 57.7 (±4.9) y 63.5 (±6.2) respectivamente. Ésta velocidad de conducción declina en 0.25 m/s/año entre los 30 y 79 años de edad (Gaurav, Nikunj, 2016).

Los desórdenes musculoesqueléticos de miembro superior tienen como factores de riesgo el realizar actividades repetitivas o por un tiempo prolongado, realizar ejercicios forzados, tener posturas estáticas o incómodas, estar expuesto a vibración constante y el estrés mecánico focal (Piligian, et al., 2000). Así mismo, son causas de disminución en la función del nervio mediano el utilizar herramientas vibratorias de mano, realizar movimientos forzados o repetitivos de la muñeca o mano (Coggon, et al., 2013).

Los estudios de velocidad de conducción nerviosa son útiles para la identificación de alteraciones nerviosas tanto sintomáticas como asintomáticas, en el diagnóstico de atrapamiento proximal del nervio mediano y descartar otras formas de compresión y lesión nerviosa. (Carter, Weiss, 2015). Por esto se determinó la velocidad de conducción nerviosa como método diagnóstico electivo del presente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los participantes recibieron información verbal y escrita sobre las implicaciones del proyecto y se les dio a firmar un formato de consentimiento informado. Posteriormente, los participantes llenaron además un cuestionario sobre síntomas musculoesqueléticos, y fueron evaluados clínicamente por un cirujano traumatólogo.

En una tercera fase, a las personas se les realización caracterización antropométrica y el estudio de conducción nerviosa.

Para el registro de la velocidad de conducción nerviosa, se utilizó el sistema Xcalibur (XLTEK Ltd, Oakville, ON, Canadá) en un laboratorio a temperatura controlada de 22 °C. Se utilizaron electrodos de superficie Kendall Care 310 (CA-310) para registrar las respuestas inducidas por la estimulación eléctrica. El electrodo de registro activo, se colocó directamente sobre el punto motor del músculo abductor breve del pulgar, en el sitio más prominente de la región tenar. El electrodo de referencia se colocó sobre la base de la falange del primer dedo. Finalmente, el electrodo correspondiente a tierra se colocó en el dorso de la mano. Se evaluaron el umbral de sensibilidad, latencias y amplitudes de los potenciales y la velocidad de conducción nerviosa. Para medir la velocidad de conducción motora se utilizó la técnica de Kimura (1989), estimulando en tres puntos: muñeca, codo y axila. A nivel de la muñeca se administró el estímulo supramáximo entre los tendones del músculo palmar largo y el flexor común de los dedos, a dos centímetros en dirección proximal respecto al pliegue de la muñeca; a nivel del codo entre el tendón del bíceps y el epicóndilo medial, sobre el pulso braquial; en la axila se localizó el pulso de la arteria humeral, sitio donde el nervio se coloca anterior a la misma. La distancia entre puntos se midió con cinta para medir.

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, los resultados se muestran en media, ± desviación estándar (± D.E), empleándose el programa SPSS versión 21.

RESULTADOS

La población del estudio comprendió a 12 participantes de entre 32 y 56 años, con una media de 42.83, de los cuales el 75% son hombres (n=9) y el 25% mujeres (n=3). Se encontró un índice de masa corporal (IMC) medio de 26.48, el cual se clasifica como sobrepeso (Tabla 1). De los 12 participantes, 11 tienen como mano dominante la derecha, sin embargo todos reportan utilizar ambas manos durante los procedimientos quirúrgicos. La muestra abarcó solamente 5 especialidades quirúrgicas como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Edad	12	32	56	42,83	8,14
Estatura (cm)	12	158,2	184	169,96	9,08
Peso (Kg)	12	54,6	93,4	76,46	13,47
IMC (Kg/m2)	12	19	35	26,48	4,66
N válido (según lista)	12				

Tabla 2. Especialidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cirugía General	3	25,0	25,0	25,0
Traumatología y ortopedia	4	33,3	33,3	58,3
Cirugía Plástica	1	8,3	8,3	66,7
Otorrinolaringología	2	16,7	16,7	83,3
Ginecoobstetricia	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Durante las pruebas de conducción nerviosa, los umbrales de sensibilidad variaron entre 2mV y 10mV para los hombres y entre 2mV y 16mV para las mujeres. En cuanto a la velocidad de conducción, encontramos que en el segmento codo-muñeca hay una velocidad media menor bilateral que segmento axila-codo, en ambos sexos (Tablas 5 y 6), lo cual coincide con lo descrito en la literatura. También apreciemos que en general, la mujeres tienen medias de velocidades de conducción más bajas que los hombres.

Tabla 3. Velocidad de conducción nerviosa sexo masculino

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica.
Vc_c_der	9	42,70	59,20	51,5667	5,24857
Vc_a_der	9	50,50	99,30	67,7556	14,25211
Vc_c_izq	9	46,90	64,50	55,7333	6,15752
Vc_a_izq	9	42,10	80,70	57,5556	13,53349
N válido (según lista)	9				

Tabla 4. Velocidad de conducción nerviosa sexo femenino

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Vc_c_der	3	53,00	65,00	58,3333	6,11010
Vc_a_der	3	53,00	67,60	62,6667	8,37218
Vc_c_izq	3	48,50	54,40	51,2667	2,96704
Vc_a_izq	3	42,00	59,60	52,3333	9,19203
N válido (según lista)	3				

a. Sexo = Femenino

Donde: Vc_c_der = Velocidad de conducción segmento codo-muñecha. Derecho. Vc_a_der = Velocidad de conducción segmento axila-codo derechó. Vc_c_izq = Velocidad de conducción segmento codo-muñeca izquierdo. Vc_a_izq = Velocidad de conducción segmento axila-codo izquierdo.

Al realizar correlación de Pearson para la velocidad de conducción a nivel del codo derecho con la primera distancia tomada (muñeca), se encontró una relación nula para el sexo masculino. En las mujeres se encontró una correlación positiva significante a nivel 0.5 bilateral, es decir, las variables comparten el 25 % de sus elementos.

Tabla 5. Correlación Pearson sexo masculino

		Vc_c_der	Distancia_der_mñc
Vc_c_der	Correlación de Pearson	1	-,149
	Sig. (bilateral)		,703
	N	9	9
Distancia_der_mñc	Correlación de Pearson	-,149	1
	Sig. (bilateral)	,703	
	N	9	9

Donde: Vc_c_der = Velocidad de conducción segmento codo-muñeca derecho. Distancia_der_mñc = Distancia a la muñeca

Tabla 6. Correlación de Pearson sexo femenino

		Vc_c_der	Distancia_der_mñc
Vc_c_der	Correlación de Pearson	1	,998*
	Sig. (bilateral)		,043
	N	3	3
Distancia_der_mñc	Correlación de Pearson	,998*	1
	Sig. (bilateral)	,043	
	N	3	3

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Donde Vc_c_der = Velocidad de conducción segmento codo-muñeca derecho. Distancia_der_mñc = Distancia a la muñeca

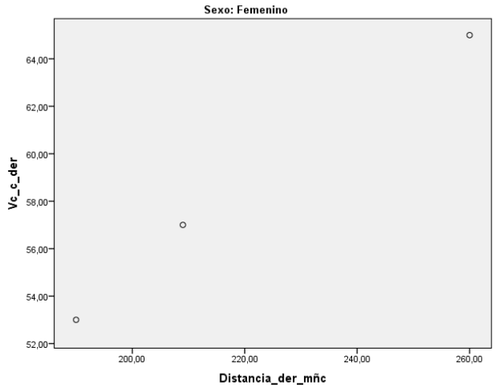


Figura 2. Correlación de Pearson sexo femenino

DISCUSIÓN

Se presenta un estudio de tipo descriptivo, transversal, y observacional, el cual muestra las características generales del análisis del sistema mediano de médicos cirujanos mexicanos.

Bonfiglioli, et al. (2013) refieren que la velocidad de conducción del nervio mediano puede aumentar en hasta 1.8 m/s por °C de aumento de temperatura corporal consecuente a una actividad manual leve. Esto es importante porque durante este estudio previo a la toma de velocidad de conducción nerviosa, se realizaron determinaciones dinamométricas y electromiográficas a los participantes, pruebas que no son objeto de éste estudio, pero que implican a realización de actividad manual leve previa, la cual puede afectar la temperatura del brazo. Así pues es posible que durante el reposo, se tuvieran más valores bajos de los que se registraron, pero al haber un calentamiento muscular previo es posible que se simularan condiciones más similares a aquellas durante las cirugías.

Aun habiendo obtenido estos datos normales, es de recalcar que existen datos alterados en la población del estudio, y que fue posible establecer una correlación significativa en el sexo femenino en cuanto a distancia y velocidad de conducción, probablemente porque era menos incidente el sobrepeso en ellas, permitiendo una medición más fiable de distancia y menos alteraciones de índole metabólica.

Se esperaba que hubieran mayor disminución en la velocidad de conducción pues se contaba con todos los factores de riesgo comentados por Coggon, et al. (2013) y Piligian, et al., (2000)

LIMITACIONES

La muestra de cirujanos en el estudio fue pequeña y no fue posible incluir participantes de todas las ramas quirúrgicas. Se obtuvieron pocos resultados de especialidades quirúrgicas que involucraran cirugía fina. Durante los estudios no se tomó la temperatura de superficie de los participantes y por lo tanto no fue estandarizada. No se toman en cuenta otros factores que pudieran modificar la velocidad de conducción del nervio mediano, tales como diabetes u obesidad concomitante.

CONCLUSIONES

Este estudio es el primero en proveer datos que pueden ayudar a establecer el estado del sistema mediano de médicos cirujanos mexicanos al realizar neurografías a nivel de muñeca, codo y axila. Aunque los resultados obtenidos evidencian valores promedio normales de velocidad de conducción nerviosa, en algunos de los participantes se observaron datos alterados. Lo cual debe ser el punto de partida para mayor indagación en el ámbito, pues es de gran relevancia instaurar medidas de protección a la población en riego y fomentar los hábitos de autocuidado, con el fin de mejorar el desempeño en la disciplina quirúrgica y posiblemente reducir el riesgo de iatrogenias.

REFERENCIAS

1. Aminoff M.J., Greenberg D.A., Simon R.P. (2015). Investigative Studies. In Aminoff M.J., Greenberg D.A., Simon R.P. (Eds), Clinical Neurology, *9e*. Retrieved June 27, 2016 from http://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1194&Sectionid=68062386
2. Bonfiglioli, R., Mussoni, P., Graziosi, F., Calabrese, M., Farioli, A., Marinelli, F., & Violante, F. S. (2013). Effects of 90min of manual repetitive work on skin temperature and median and ulnar nerve conduction parameters: A pilot study in normal subjects. Journal Of Electromyography & Kinesiology, 23(1), 252-259. doi:10.1016/j.jelekin.2012.09.001
3. Carter, G. T., & Weiss, M. D. (2015). Diagnosis and treatment of work-related proximal median and radial nerve entrapment. Physical medicine and rehabilitation clinics of North America, 26(3), 539-549.
4. Coggon, D., Ntani, G., Harris, E. C., Linaker, C., Van der Star, R., Cooper, C., & Palmer, K. T. (2013). Differences in risk factors for neurophysiologically confirmed carpal tunnel syndrome and illness with similar symptoms but normal median nerve function: a case–control study. BMC Musculoskeletal Disorders, 14, 240. http://doi.org/10.1186/1471-2474-14-240
5. Gaurav, P. J., Nikunj, V. N. (2016). To Assess the Nerve Conduction Velocity Declination Rate According to Age in Median Nerve of Normal Healthy Subjects. IJSR International Journal of Science and Research (IJSR), 5(2), 1036-1038. doi:10.21275/v5i2.nov161338
6. Kimura, J. (2013). Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practice. Oxford university press.
7. Memon, A. G., Naeem, Z., Zaman, A., & Zahid, F. (2016). Occupational health related concerns among surgeons. International Journal of Health Sciences, 10(2), 279–291.
8. Piligan, G., Herbert, R., Hearns, M., Dropkin, J., Landsbergis, P., Cherniack, M. (2000). Evaluation and Management of Chronic Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Distal Upper Extremity. American Journal of Industrial Medicine 37(1), 75-93
9. Roquelaure, Y., Ha, C., Leclerc, A., Touranchet, A., Sauteron, M., Melchior, M., & Goldberg, M. (2006). Epidemiologic surveillance of upper□extremity musculoskeletal disorders in the working population. Arthritis Care & Research, 55(5), 765-778.

ABSCESO HEPÁTICO AMEBIANO EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO MORONES PRIETO"

Juan Carlos Hernández Ruiz[1] y Jesús Martín Sánchez Aguilar[2]

RESUMEN

Identificar variables que predicen fallo en el tratamiento del absceso hepático amebiano y ventajas entre las diferentes opciones de tratamiento.

México tiene una incidencia de 43 casos por cada 10,000 habitantes y la incidencia anual de absceso hepático amebiano fue de 6,7 por cada 100,000 habitantes, con una tasa hombre/mujer de 12: 1. El sur, el sureste, y las regiones centrales (San Luis Potosí y colindantes) de México se consideran zonas endémicas. Muchas de las veces su tratamiento no es el más adecuado ya que no se identifican las variantes que podrían causar su fallo. Este estudio retrospectivo en San Luis Potosí, se identificaron 26 pacientes con este padecimiento entre 2014 y 2016, de estos, 9 (34.5%) respondieron al tratamiento médico; 16(61.5%) requirieron intervención de los cuales 6 (23%) mediante punción, 10 (38.5%) mediante drenaje y 1(4%) paciente falleció durante la estancia hospitalaria. Se observó que no hay diferencias en las variables estudiadas para los dos grupos, no se encontró alguna variable significativa que oriente o sugiera hacia un tratamiento y por lo tanto a un pronóstico. Tampoco se observó algún valor significativo que respalde la decisión sobre un tratamiento u otro.

ABSTRACT

Identifying variables that predict failure in the treatment of amebic liver abscess and benefits among different treatment options.

Mexico has an incidence of 43 cases per 10,000 inhabitants and the annual incidence of amebic liver abscess was 6.7 per 100,000 inhabitants, with a male / female rate of 12: 1. The south, southeast and central regions (San Luis Potosi and surrounding) of Mexico are considered endemic areas. Many times treatment is not the best as no variants that could cause its failure are identified. This retrospective study in San Luis Potosi, 26 patients were identified with this disease between 2014 and 2016, of these, 9 (34.5%) responded to medical treatment; 16 (61.5%) required intervention of which 6 (23%) by puncture, 10 (38.5%) by draining and 1 (4%) patient died during hospital stay.

It was noted that there are no differences in the studied variables for the two groups, not a significant variable to guide or suggest to a treatment was found and thus a prognosis. Any significant value to support the decision about treatment or other nor was observed.

Palabras clave. absceso_hepático_amebiano, fallo/fracaso_de_tratamiento, pronóstico, punción, drenaje

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente 500 millones de personas a nivel mundial se infectan anualmente por E. Histolytica. Es frecuente en los países pobres y en vías de desarrollo, debido a las condiciones socioeconómicas y los niveles de saneamiento. La amebiasis puede manifestarse como disentería amebiana, absceso hepático amebiano y en raras ocasiones, puede afectar los pulmones, el corazón o el cerebro pero en la mayoría de los casos es asintomática.

La amebiasis es la segunda causa de muerte por enfermedad parasitaria en todo el mundo. El parásito es un patógeno potente, posee proteasas secretoras que disuelven los tejidos del huésped, matando células por contacto y fagocitando eritrocitos. Los trofozoítos de E. histolytica invaden la mucosa colónica, causando inflamación. En ocasiones las amebas penetran la mucosa y viajan a través de la circulación

[1] Facultad de Medicina, UASLP, Av. Venustiano Carranza 2405, CP 78210, San Luis Potosí, S.L.P., México. juanchr23@hotmail.com
[2] Facultad de Medicina, UASLP, Av. Venustiano Carranza 2405, CP 78210, San Luis Potosí, S.L.P., México. jemarsan7@hotmail.com

portal al hígado, donde causan abscesos. A pesar de la distribución mundial de la amebiasis intestinal, solo algunas personas desarrollaran abscesos hepáticos, esto puede ser secundario a ciertas características como el mediador inmunológico HLA- DR 3 que hace a la población de México más susceptible a ésta enfermedad.

En México, la incidencia anual de la amebiasis fue de 43 casos por cada 10 000 habitantes y la incidencia anual de absceso hepático amebiano fue de 6,7 por cada 100 000 habitantes, con una tasa declarada hombre / mujer de 12: 1. El sur, el sureste, y las regiones centrales (San Luis Potosí y sus vecinos) de México se consideran zonas endémicas. (Sanchez-Aguilar et al., 2012). El absceso hepático amebiano (AHA) y la otras enfermedades amebianas extraintestinales son 7 a 10 veces más frecuentes en la edad adulta, con un pico entre los 20 y 40 años, donde predomina el sexo masculino.

Aún no se comprende las razones de la diferencia de género, aunque se ha reportado en la literatura que en el proceso de incubación de trofozoítos en suero de voluntarios de ambos sexos, se observó una lisis mayor hasta en 12 % en las muestras del género femenino. Aunque la amebiasis intestinal no es común en los viajeros de corto plazo, los abscesos amebianos de hígado pueden ocurrir después de las exposiciones por viajes en periodo tan corto como cuatro días. Algunas condiciones que afectan a la inmunidad mediada por células, tales como extremos de la edad, el embarazo, la terapia con corticosteroides, neoplasias y la desnutrición también pueden aumentar las posibilidades de que la E. histolytica ocasione enfermedad invasiva con afectación hepática.

La OMS recomienda de preferencia cuando sea posible, E. histolytica sea diferenciada de especies morfológicamente similares y dar el tratamiento específico, pues un tratamiento erróneo podría favorecer el desarrollo de resistencia. Por lo tanto, en ningún caso es recomendad la profilaxis para la infección por E. histolytica con amebicidas.

Tradicionalmente el tratamiento de los abscesos hepáticos amebianos estaba circunscrito a fármacos imidazoles como metronidazol con 90% de éxito y en las fallas a este tipo de manejo el paciente era sometido a laparotomía; en los últimos años la punción percutánea y la laparoscopia han ganado terreno en la resolución de ésta enfermedad, incluso llegando a considerarse a la punción como el estándar de oro quirúrgico en el tratamiento. (CENETEC, 2014)

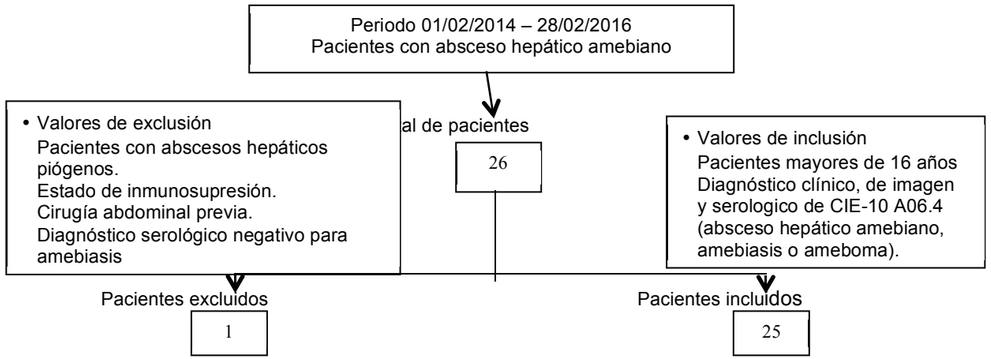
Las indicaciones para la aspiración percutánea no están bien definidos, pero en general se lleva a cabo en los abscesos mayores de 150 ml, cuando hay menos de tres abscesos presentes, cuando no ha habido respuesta al tratamiento médico durante 3-5 días, cuando el absceso se localiza en el lóbulo izquierdo, si la ruptura es inminente, y si la accesibilidad de punción es un objetivo cuestión. (Sanchez-Aguilar et al., 2012)

METODOLOGIA

Este estudio se realizó en el Hospital Central "Ignacio Morones Prieto" (HCIMP) S.L.P. con pacientes con diagnóstico de absceso hepático amebiano, amebiasis o ameboma. (CIE-10: A06.4) n= 26. (Figura 1) Los criterios de Inclusión Fueron Pacientes del HCIMP mayores de 16 años con diagnóstico clínico, de imagen y serologico de CIE-10 A06.4, del 2014 a febrero del 2016.Se excluyeron pacientes pacientes con abscesos piógenos, estado de inmunosupresión, o cirugía abdominal previa, diagnóstico serológico negativo para amebiasis.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, alcoholismo, días de estancia hospitalaria los parámetros de laboratorio evaluados en la admisión incluyen: hemoglobina, leucocitos, linfocitos , albúmina, bilirrubina directa e indirecta, transaminasa glutamico oxalacetica (TGO), transaminasa glutamico pirulí a (TGP), fosfatasa alcalina, tiempo de protrombina (TP) y tiempo de tromboplastina parcial (TTP), el volumen del absceso más grande se midió en términos de mililitros, su diámetro más grande en términos de milimetros, el número y los sitios de las lesiones también fueron incluidos(lóbulo izquierdo, lóbulo derecho, o ambos).

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de la muestra.



Para el análisis se utilizará el software RStudio Desktop versión 0.99.902 y R versión 3.3.1 (RStudio Team (2015). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA URL http://www.rstudio.com/), (R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.URL http://www.R-project.org/), de acuerdo a las características de la variable, se realizará la prueba estadística correspondiente; para variables continuas paramétricas se utilizará prueba de t de Student, en caso de mostrar distribución no paramétrica se utilizará prueba de U de Mann-Whitney. Para las variables categóricas se utilizará prueba de Chi cuadrada.Se analizaron dos grupos, el primero conformado por aquellos pacientes que respondieron al tratamiento médico y el segundo por los que necesitaron intervención (punción o drenaje quirurgico) se analizaron las variables estudiadas utilizando promedio, desviación estándar y el valor de p.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron identificados 26 pacientes con AHA que cumplían con los criterios de diagnóstico (ver figura 1), 16 (61.5%) diagnosticados en 2014, 9 (34.6%) en 2015 y 1(3.9%) en 2016, del total de la muestra, 21 fueron hombres (80.7%) y 5 mujeres (19.3%), la edad promedio fue de 49.9±11.9 años, en promedio el alcoholismo estaba presente en 19 (73%) pacientes, 22 (91%) pacientes tenían localizado el absceso del lado derecho, 2 (9%) en ambos lados y ninguno únicamente en el lóbulo izquierdo. La ruptura del absceso se presentó en 5 (19%) de los casos , de estos 2 hacia el abdomen y 3 hacia el espacio pleuropulmonar, de los 26 pacientes con absceso hepático amebiano 9 (34.5%) respondieron al tratamiento médico; 16 (61.5%) requirieron intervención de los cuales 6 (23%) mediante punción, 10 (38.5%) mediante drenaje quirurgico y 1(4%) paciente falleció durante la estancia hospitalaria.

Tabla1. Resolución médica vs intervención (punción, drenaje quirúrgico)

VARIABLE	RESPUESTA A TRATAMIENTO MÉDICO*	INTERVENCIÓN*	VALOR DE p
Edad	59.7 ±10.66	47 ± 12.8	0.34†
Sexo M/F	8/1	12/4	0.38‡
Hemoglobina	12.93 ±1.22	11.6 ± 1.75	0.06†
Leucocitos	18374.4 ± 4328.2	14428 ± 7005.4	0.14†

Plaquetas	271325 ± 180028	329500 ± 163709	0.48†
Albumina	2.83 ± 0.84	2.28 ± 0.62	0.08†
Bilirrubina indirecta	0.874 ± 1.37	1 ± 1.37	0.71†
Bilirrubina directa	1.75 ± 3.44	1.94 ± 2.64	0.87†
Fosfatasa alcalina	205.96 ± 113.5	210.56 ± 152.91	0.93†
TGO	71.22 ± 55.98	110.79 ± 193.69	0.55†
TGP	52.4 ± 35.9	57.2 ± 96.3	0.88†
TP	15.5 ± 3	15.05 ± 2.38	0.65†
TTP	36.4 ± 4.2	33.4 ± 6.86	0.25†
Volumen (ml)	250.7 ± 206.4	463.42 ± 443.21	0.28†
Dias de estancia	14.5 ± 12.54	15.55 ± 14.88	0.70†

**Promedio y desviación estándar, †Valores de p obtenidos con t-student, ‡valores de p obtenidos con Chi cuadrada.*

En cuanto a la edad, pacientes con un promedio de 59.7 ±10.66 años respondieron al tratamiento médico contra la edad promedio de quienes necesitaron intervención fue de 47 ± 12.8 años encontrando un valor para p de 0.34, 8 hombres y 1 mujer respondieron al tratamiento médico mientras 12 hombres y 4 mujeres se sometieron a intervención con un valor de p de 0.38, para los valores de hemoglobina se encontró un valor limítrofe para p de 0.06, los leucocitos arrojaron una p de 0.14, en cuanto a las plaquetas se obtuvo una p de 0.48, para albúmina, biliar rutina indirecta, biliar rutina directa y fosfatasa alcalina los valores de p obtenidos fueron de 0.08, 0.71, 0.87 y 0.93 respectivamente, para TGO y TGP respectivamente arrojaron 0.55 y 0.88 para valores de p, TP y TTP 0.65 y 0.25 respectivamente, para la variable volumen muestra un valor de p de 0.28 y en cuanto a los días de estancia la p obtenida fue de 0.70. Para ninguna de las variables se encontraron valores de p significativos, no muestran alguna variable o variables que arrojen un pronóstico sobre la infección o alguna que sugiera la elección de alguna de las opciones de tratamiento, tampoco se encontró diferencias en los días de estancia entre los dos grupos,para el volumen se observa que no se toma en cuenta para preferir un tratamiento u otro. Tampoco hay relación entre el volumen, el tratamiento, los días de estancia y la resolución del cuadro probablemente debido a que no se siguieron los lineamientos de manejo para AHA.

CONCLUSIONES

Se observó que no hay diferencias en las variables estudiadas para los dos grupos, no se encontró alguna variable significativa que oriente o sugiera hacia un tratamiento y por lo tanto a un pronóstico. Tampoco se observó algún valor significativo que respalde la decisión sobre un tratamiento u otro.

Se identifico una tendencia por manejar abscesos de volúmenes pequeños por medio de intervención, en las cuales en manejo inicial es por tratamiento médico. Estadísticamente han ido reduciendo los casos de abscesos hepáticos en la zona, atribuible tal vez a una mejoría en cuanto saneamiento e higiene o a la apertura de más centros de atención hospitalaria.

Probablemente se está realizando un manejo diferente al recomendado para AHA por las guías de práctica clínica mexicanas, el cual interfiere con el estudio ya que las variables usadas en el presente estudio están citadas en la literatura.

BIBLIOGRAFIA

Anesi, J. a., & Gluckman, S. (2015). Amebic liver abscess. Clinical Liver Disease, 6(2), 41–43. http://doi.org/10.1002/cld.488

Bammigatti, C., Ramasubramanian, N. S., Kadhiravan, T., & Das, A. K. (2013). Percutaneous needle aspiration in uncomplicated amebic liver abscess: a randomized trial. Tropical Doctor, 43(1), 19–22. http://doi.org/10.1177/0049475513481767

Espinosa Linda A, C., & Ortega Jorge E, S. (2014). Amebic Liver Abscess: A New Perspective on the Prognosis of Patients in an Endemic Area Regional Referral Center. Journal of Liver, 3(1), 1–6. http://doi.org/10.4172/2167-0889.1000142

Khan, R., Hamid, S., Abid, S., Jafri, W., Abbas, Z., Islam, M., … Beg, S. (2008). Predictive factors for early aspiration in liver abscess. World J Gastroenterol, 14(13), 2089–2093. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=18395912

Lardière-Deguelte, S., Ragot, E., Amroun, K., Piardi, T., Dokmak, S., Bruno, O., … Kianmanesh, R. (2015). Hepatic abscess: Diagnosis and management. Journal of Visceral Surgery, 152(4), 231–243. http://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2015.01.013

Mathur, S., Mohta, A., & Bhargava, N. (2002). Clinical Profile of Amoebic Liver Abscess. Indian Academy of Clinical Medicine, 3(4), 367–373. http://doi.org/10.9790/0853-14242538

Sanchez-Aguilar, M., Moran-Mendoza, O., Herrera-Hernandez, M. F., Hernandez-Sierra, J. F., Mandeville, P. B., Tapia-Perez, J. H., … Gordillo-Moscoso, A. (2012). Prognostic indications of the failure to treat amoebic liver abscesses. Pathogens and Global Health, 106(4), 232–237. http://doi.org/10.1179/2047773212Y.0000000021

Stanley, S. L. (2003). Amoebiasis. Lancet, 361(9362), 1025–1034. http://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12830-9

CENETEC. (2014). Diagnóstico y tratamiento del absceso hepatico amebiano. (C. N. Salud, Ed.) Guía de práctica clínica, 40.

DESARROLLO DE PROCESOS BIOSUSTENTABLES. DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CALIDAD DEL AGUA TRATADA EN LA PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES DE CALERA Y EL ORITO

Karla Ivon Herrera García[1] y Rubén Octavio Méndez Márquez[2]

RESUMEN

Una planta tratadora de aguas residuales se utiliza en el reciclaje del agua enfocado en el cuidado del medio ambiente, estas plantas trabajan las aguas negras o residuales, y tienen como fin eliminar los contaminantes, por lo que en el presente proyecto, se analiza el agua de dos plantas tratadoras de aguas residuales que se encuentran en el estado de Zacatecas, que son, la planta tratadora de aguas residuales de Calera y la planta tratadora de aguas residuales de El Orito, siguiendo lo establecido en la Norma Oficial Mexicana-112-SSA1-1994 y la Norma Mexicana-AA-113-SCFI-2012, con el fin de realizar la determinación microbiológica de la calidad del agua tratada en las plantas tratadoras de agua mencionadas anteriormente.

ABSTRACT

A treatment plant wastewater is used in water recycling focused on environmental care, these plants work black or sewage, and are designed to remove contaminants, so in this project, water is analyzed two treatment plants wastewater in the state of Zacatecas, which are the treatment plant wastewater Calera and the treatment plant wastewater El Orito, following the provisions of the Official Mexican Standard-112-SSA1-1994 and Mexican Standar -AA-113-SCFI-2012, in order to make the determination of microbiological quality of treated water in the water treatment plants mentioned above.

Palabras Clave: Aguas residuales, Helmintos, Bacterias coliformes.

INTRODUCCIÓN

Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales es una instalación donde a las Aguas Residuales se les retiran los contaminantes, para hacer de ella un agua sin riesgos a la salud y/o medio ambiente.[1] En México, a través del Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento de Comunidades Rurales (PROSSAPYS), hasta el año 2010, se habían construido 291 pequeñas plantas de tratamiento de aguas residuales, con una capacidad total instalada de 996.2 l/s, que tratan un caudal de 591 l/s de aguas residuales. La capacidad individual de tratamiento de estas plantas varía de 0.2 a 11 l/s. Por lo anterior, es necesario contar con más alternativas de procesos de tratamiento de bajo costo de inversión, operación y mantenimiento, lo que permitirá ampliar la cobertura del servicio de tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades que cuentan con red de alcantarillado.

Para llevar a cabo el presente proyecto de investigación, fue necesario recurrir a algunas normas, tanto oficiales como la "*Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable*". Esta Norma Oficial Mexicana establece el método microbiológico para estimar el número de coliformes presentes en productos alimenticios, por medio del cálculo del número más probable (NMP) después de la incubación a 35 °C de la muestra

[1]Universidad Autónoma de Zacatecas Unidad de Ciencias Químicas, Laboratório de Microbiología Carretera Zacatecas-Guadalajara Km. 6, ejido "La Escondida" C.P.: 98160, Zacatecas, Zac., kihg7@hotmail.com
[2]Universidad Autónoma de Zacatecas Unidad de Ciencias Químicas, Laboratório de Microbiología Carretera Zacatecas-Guadalajara Km. 6, ejido "La Escondida" C.P.: 98160, Zacatecas, Zac., pacal2@hotmail.com

diluida en un medio líquido, y la "*Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo*". Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo y normas mexicanas como la "*Norma Mexicana NMX-AA-113-scfi-2012. Análisis de agua – Medición del número de huevos de helminto en aguas residuales y residuales tratadas por observación microscópica*". Esta Norma Oficial Mexicana establece el método microbiológico para determinar el número de microorganismos coliformes totales presentes en productos alimenticios por medio de la técnica de cuenta en placa. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que requieran efectuar este método en productos nacionales o de importación, para fines oficiales.

Las normas mencionadas anteriormente, fueron de gran importancia durante el desarrollo del proyecto ya que facilitaron el trabajo, pues a partir de estás, se siguió la metodología indicada en cada una de ellas, así como también fueron referencia a la hora de analizar los resultados.

Objetivos: Determinar la presencia microbiológica en el agua de la Planta Tratadora de Aguas Residuales de Calera y el Orito y si se encuentra dentro de los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana-112-SSA1-1994 según la Técnica del número más probable y determinar la presencia de huevos de helminto en el agua de la Planta Tratadora de Aguas Residuales de Calera y el Orito siguiendo el procedimiento e interpretación de resultados según la Norma Mexicana-AA-113-SCFI-2012.

METODOLOGÍA

Determinación de bacterias coliformes.

Preparación de medios de cultivo. De acuerdo a lo especificado en la normatividad oficial, se procedió a preparar los siguientes medios de cultivo:

Caldo Lactosado: Para la preparación del caldo Lactosado, se siguieron las instrucciones del fabricante. Se prepararon 100 ml del caldo lactosado, por lo que se pesaron 1.3 g del medio deshidratado que después fueron disueltos en 100 ml de agua destilada. Ya preparado, se distribuyó en volúmenes de 10 ml en 9 tubos con dimensiones de 16 x 160 mm, tres tubos para dilución 1:10, 3 tubos para dilución 1:100 y tres tubos para la dilución 1:1000. Cada tubo tenía una campana de Durham. Se esterilizó en autoclave por 15 minutos a 121 ± 1,0 °C. Finalmente se dejaron enfriar rápidamente para evitar una exposición excesiva al calor. El aspecto del caldo es claro y de color beige.

Caldo Verde Brillante Bilis: Para la preparación del caldo verde brillante bilis, se siguieron las instrucciones del fabricante. Se prepararon 100 ml del caldo verde brillante bilis, por lo que se pesaron 4g del medio deshidratado que después fueron disueltos en 100 ml de agua destilada. Ya preparado, se distribuyó en volúmenes de 10 ml en 9 tubos con dimensiones de 16 x 160 mm, tres tubos para dilución 1:10, 3 tubos para dilución 1:100 y tres tubos para la dilución 1:1000. Cada tubo tenía una campana de Durham. Se esterilizó en autoclave por 15 minutos a 121 ± 1,0 °C. Finalmente se dejaron enfriar rápidamente para evitar una exposición excesiva al calor. El aspecto del caldo es de color verde brillante.

Caldo E.C.: Para la preparación del caldo E.C., se siguieron las instrucciones del fabricante. Se prepararon 100 ml del caldo verde brillante bilis, por lo que se pesaron 3.7g del medio deshidratado que después fueron disueltos en 100 ml de agua destilada. Ya preparado, se distribuyó en volúmenes de 10 ml en 9 tubos con dimensiones de 16 x 160 mm, tres tubos para dilución 1:10, 3 tubos para dilución 1:100 y tres tubos para la dilución 1:1000. Cada tubo tenía una campana de Durham. Se esterilizó en autoclave por 15 minutos a 121 ± 1,0 °C. Finalmente se dejaron enfriar rápidamente para evitar una exposición excesiva al calor.

Preparación de diluciones: Antes de hacer las diluciones de la muestra, se hicieron 3 alícuotas de 9ml de agua destilada en tubos de ensaye. Se esterilizó en autoclave por 15 minutos a 121 ± 1,0 °C. Finalmente se dejaron enfriar rápidamente para evitar una exposición excesiva al calor. Se hicieron 3 diluciones, una de 1:10, 1:100 y 1:1000, para ello, se agregó 1ml de la muestra (la muestra de agua se obtuvo de la planta tratadora de aguas residuales de Calera y de la planta tratadora de aguas residuales del Orito) a una de los 3 tubos con agua destilada, se mezcló bien y se obtuvo la primera dilución 1:10. Para la dilución 1:100, se tomó 1ml de la dilución 1:10 y se agregó al segundo de los tubos con agua destilada, se mezcló bien y se obtuvo la segunda dilución 1:100. Por último, se tomó 1ml de la dilución de 1:100 y se agregó al tercer y último tubo con agua destilada, se mezcló bien y se obtuvo la tercera dilución 1:1000.

Preparación de cultivos para determinación de bacterias coliformes: Una vez ya esterilizados los caldos que se utilizaron, se etiquetaron con el nombre del caldo y la dilución correspondiente (tres tubos para la dilución 1:10, 3 tubos para la dilución 1:100 y 3 tubos para la dilución 1:1000 para cada uno de los 3 caldos), y se colocaron en una gradilla. Se agregó 1ml de la dilución 1:10 de la muestra a cada uno de los 3 tubos de los diferentes caldos. De la misma manera se hizo para las diluciones 1:100 y 1:1000. Se taparon los tubos con tapas de algodón y se llevaron a incubar. Los cultivos en los caldos verde brillante bilis y lactosado se incubaron en la estufa 48h a 36°C +/- 2°C, mientras que los cultivos en el caldo E.C. se incubaron en baño maría 48h a 44°C +/- 2°C. Finalmente se observaron los resultados.

Determinación de huevos de helminto.

Preparación de sulfato de zinc heptahidratado: Se preparó un litro de solución de sulfato de zinc heptahidratado, para ello se disolvieron 800g de $ZnSO_4$ en 1000ml de agua destilada. Se mezcló hasta homogenizar totalmente y después se midió la densidad con un densímetro, que se ajustó a 1.8 g/ml +/- 0.1 g/ml agregando $ZnSO_4$ o H_2O.

Preparación de muestra para la determinación de huevos de helminto: Las muestras de agua se obtuvieron de la planta tratadora de aguas residuales de Calera y de la planta tratadora de aguas residuales del Orito. El muestreo fue realizado según lo establecido en la NMX-AA-113-scfi-2012 y nos fue enviada al laboratorio de microbiología, que fue el lugar de trabajo del proyecto de investigación. En 12 tubos cónicos de 50ml con tapadera de rosca, se les agrego 50ml de la muestra de agua, se centrifugaron a 400 G por 5 min. Después se decantó cada uno de los tubos sin agitar cuidando siempre el sedimento y se desechó el sobrenadante. Se filtró el sedimento a través de papel filtro, a continuación se lavó el papel filtro con agua destilada esterilizada previamente. Enseguida se recuperó el agua de lavado junto con el sedimento filtrado y se colocó en un tubo cónico de 50 ml.

Nuevamente se centrifugó, pero ahora a 2,500 r.p.m. durante 1min. Se decantó el sobrenadante y con agua destilada estéril se resuspendió el sedimento agitando con un aplicador. Otra vez se centrifugó y se volvió a decantar el sobrenadante. Se agregaron 3ml de solución de sulfato de zinc al tubo y se homogenizó perfectamente, luego se llenó hasta 0.5 a 1cm aproximadamente por debajo del borde del tubo. Se centrifugó a 2,500 r.p.m. durante 1 min. Con un asa estéril, se recogió la película superficial que se encuentra en el menisco del tubo en 3 ocasiones sucesivas y fue colocada en un portaobjetos. Se agregó 1 gota de lugol parasitológico sobre la preparación y se cubrió la preparación con un cubre objetos. Se observó la muestra final al microscopio con objetivos de 10X y 40 X.

NOTA: Los procedimientos mencionados anteriormente, tanto el procedimiento para la determinación de bacterias coliformes como el procedimiento para la determinación de huevos de helminto, se repitió una vez por semana durante 4 semanas, ya que se trabajó una muestra por semana y los procedimientos descritos anteriormente solo son para 1 muestra.

RESULTADOS

Ya que se trabajó con 2 muestras de agua diferentes, 2 de cada una de las plantas tratadoras de agua, se hizo alternando una por semana, es decir, la primera semana se trabajó con muestra de calera (muestra 1)

la segunda con muestra del Orito (muestra 2), la tercera semana con muestra de Calera (muestra 3) y finalmente, en la cuarta semana se trabajó con la muestra del Orito (muestra 4).

Determinación de Bacterias Coliformes:

Tabla 1. Resultados generales del proyecto de investigación para la Determinación de Bacterias coliformes. Técnica del Número más probable.

Planta Tratadora	Muestra	Combinación de positivos	Índice del NMP por 100ml	95% Límites de confianza Bajo	Alto
Calera	1	3-2-2	2.10	0.35	4.70
	3	0-0-0	<0.03	<0.005	<0.09
El Orito	2	0-0-0	<0.03	<0.005	<0.09
	4	0-0-0	<0.03	<0.005	<0.09

Según la técnica del número más probable (NMP), los resultados obtenidos que se muestran en la Tabla 1, siguiendo lo establecido en la NOM-112-SSA1-1994, los resultados se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma.

Determinación de huevos de helminto:

Para la determinación de huevos de helminto se observó la muestra 1 al microscopio en objetivos de 10X y 40X, en ambos objetivos se intentó identificar visualmente las estructuras de huevos de helminto entre 20 y 30 campos diferentes, sin embargo, solo se observó una estructura extraña, que se pudiera relacionar con un posible huevo de helminto como se muestra en la Figura 1.

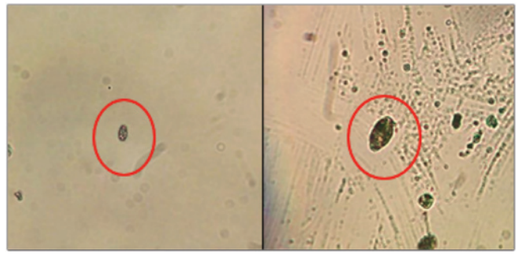


Figura 1. Imagen izquierda, objetivo 10X. Imagen derecha, objetivo 40X.

Debido a que solo se encontró una estructura, se concluye que la presencia de huevos de helminto en la muestra 1 que pertenece a la planta tratadora de aguas residuales de Calera, no es de gran importancia.

Para la determinación de huevos de helminto de las muestras 2, 3 y 4, igualmente se observaron las muestras al microscopio en objetivos de 10X y 40X, igualmente, en ambos objetivos se intentó identificar visualmente las estructuras de huevos de helminto entre 20 y 30 campos diferentes, sin embargo, a diferencia de la muestra 1 perteneciente a la planta tratadora de aguas residuales de Calera, no se logró observar alguna estructura extraña, que se pudiera relacionar con un posible huevo de helminto, por lo que se puede decir que la presencia de huevos de helminto, tanto en la muestra 3 perteneciente a la planta tratadora de aguas residuales de Calera, como las Muestras 2 y 4 pertenecientes a la planta tratadora de aguas residuales de El Orito, no existe.

DISCUSION

La utilización de las aguas residuales tratadas es una importante alternativa como fuente adicional de suministro, particularmente para riego agrícola. Sin embargo, dicha actividad tiene implicaciones negativas desde el punto de vista sanitario, ya que representa un riesgo a la salud de los trabajadores agrícolas ya que son los principales en tener contacto con estas aguas, pues los helmintos representan un elevado riesgo a la salud humana debido a que sus diversos estadios infecciosos (huevos embrionados o larvas) son altamente persistentes en el agua contaminada. Así, el agua constituye un vehículo directo o indirecto de diseminación de helmintos, aun cuando se encuentren en bajas concentraciones, dando lugar a enfermedades gastrointestinales, sobre todo cuando ésta se emplea para el riego de cultivos.

Así como también las bacterias del grupo de los coliformes totales que son capaces de fermentar lactosa y en la mayoría de las aguas, el género predominante es Escherichia, pero algunos tipos de bacterias de los géneros Citrobacter, Klebsiella y Enterobacter también son encontrados. Es importante mencionar que *E. coli* está presente en concentraciones muy grandes en las heces humanas y animales, hay grandes cantidades de *Escherichia coli* en las heces humanas y animales, en las aguas residuales y en el agua que ha estado expuesta recientemente a contaminación fecal. Es muy poco probable que la disponibilidad de nutrientes y la temperatura del agua en los sistemas de distribución de agua de consumo favorezcan la proliferación de estos microorganismos.

Por lo anteriormente mencionado, llevar acabo la determinación de bacterias coliformes y huevos de helminto en el agua de las plantas tratadoras de aguas residuales de Calera y el Orito resultó ser interesante puesto que teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las aguas de ambas plantas tratadoras fue, en lo personal inesperado, ya que se esperaba que la presencia de bacterias coliformes, principalmente *E. coli* fuera mayor, y que existiera la presencia de huevos de helminto en las muestras de agua, ya que en algunas ocasiones es común encontrar huevos de helminto en aguas residuales, pero al contrario de lo esperado, se comprobó que el agua de ambas plantas tratadoras está en buenas condiciones, lo que nos indica que ambas plantas tratadoras están dando un buen tratamiento a sus aguas .

Aunque la positividad resultada en la primera semana de la primera muestra de la planta tratadora de Calera, es decir, la muestra 1, a pesar de que fue un resultado que se encuentra en los límites establecidos por la NOM-112-SSA1-1994, queda un indicio de pueda existir contaminación, probablemente fecal reciente, por lo que tras su ligera detección debería considerarse la toma de medidas adicionales, como la realización de muestreos adicionales y la investigación de las posibles fuentes de contaminación, como un tratamiento inadecuado o alteraciones de la integridad del sistema de distribución, he incluso realizar otros métodos que no sean para la determinación microbiológica, como pruebas bioquímicas, físicas y químicas, porque aunque afortunadamente no hubo una presencia importante de microorganismos en las aguas de las plantas tratadoras de Calera y el Orito, puede que la presencia de metales pesados se encuentre en grandes cantidades y eso también implicaría riesgos, incluso más graves.

CONCLUSIONES

Las plantas tratadoras de aguas residuales de Calera y del Orito resultaron ser instalaciones donde a las aguas residuales que tratan si se les retiran los contaminantes, para hacer de ella un agua sin riesgos a la salud o al medio ambiente, es decir, un agua de buena calidad, a que al determinar la presencia microbiológica en el agua de la Planta Tratadora de Aguas Residuales de Calera y el Orito según los resultados obtenidos, se encuentran dentro de los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana-112-SSA1-1994 siguiendo la Técnica del número más probable. De la misma manera al determinar la presencia de huevos de helminto en ambas plantas tratadoras, al no observar la presencia de huevos de helminto, se consideraron inexistentes, tomándose como resultado satisfactorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguas Residuales (2009). Disponible en: www.cuidoelagua.org
Organismo Agua y Saneamiento de Toluca (2015) *Plantas Tratadoras de Agua*. Disponible en: www.ayst.gob.mx/plantas-tratadoras.
2. CONAGUA. Atlas Digital del Agua México (2012). *Sistema Nacional de Información del Agua*. Disponible en: www.conagua.gob.mx
3. Tratamiento de aguas residuales. Disponible en: www.fluidos.eia.edu.co
Metcalf & Eddy (1998) *Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización*. Editorial Mc Graw Hill.
4. Norma Mexicana NMX-AA-113-scfi-2012. *Análisis de agua – Medición del número de huevos de helminto en aguas residuales y residuales tratadas por observación microscópica.*
5. Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, *Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.*
6. Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, *Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.*

ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DE CD163 y TWEAK EN MACRÓFAGOS DERIVADOS DE MONOCITOS Y CÉLULAS DENDRÍTICAS CIRCULANTES Y DERIVADAS DE MONOCITOS DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA POST-IAM

Lily Carolina Huerta Gutiérrez de Velasco[1] y Adriana Elizabeth Monsiváis Urenda[2]

RESUMEN

Se sabe que tanto los macrófagos M2 como las células dendríticas pueden promover el remodelado cardíaco negativo después de un infarto agudo al miocardio; estas células junto con las citocinas que producen están involucradas en el desarrollo de la insuficiencia cardíaca. El objetivo de este trabajo es analizar la expresión de CD163 y TWEAK en macrófagos derivados de monocitos y células dendríticas circulantes y derivadas de monocitos mediante citometría de flujo e inmunofluorescencia. Los resultados de este estudio nos permitirán posteriormente correlacionar las propiedades antiinflamatorias de CD163 y las funciones inflamatorias descritas de TWEAK en el desarrollo de la insuficiencia cardiaca. Hasta el momento, hemos evaluado la expresión de CD163 en macrófagos y células dendríticas de sujetos aparentemente sanos y observamos que tanto los macrófagos como las células dendríticas de sujetos sanos presentan una baja expresión de esta molécula.

ABSTRACT

Both M2 macrophages and dendritic cells can promote negative cardiac remodeling after acute myocardial infarction; these cells and the cytokines they produce are involved in the development of heart failure. The objective of this investigation project is to analyze the expression of CD163 and TWEAK in macrophages derived from monocytes and circulating dendritic cells, as well as those derived from monocytes with flow cytometry and immunofluorescence; it is expected to find a correlation between the anti-inflammatory properties of CD163 and the known inflammatory functions of TWEAK in the development of heart failure. The expression of CD163 in macrophages derived from monocytes and dendritic cells has been evaluated in apparently healthy subjects, where there is a low expression of the molecule.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca, macrófagos, células dendríticas, CD163, TWEAK

INTRODUCCIÓN

Según la OMS, las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de muerte en el mundo, y en el 2012 la cifra de fallecimientos por esta causa ascendió a 17,5 millones. Entre las enfermedades cardiovasculares la cardiopatía isquémica ocupó el primer lugar, y se considera que dicha enfermedad evoluciona en aproximadamente 30% de los casos a insuficiencia cardiaca. La insuficiencia cardiaca (IC) es una enfermedad en la que el corazón no es capaz de bombear la sangre necesaria para cubrir los requerimientos metabólicos de los tejidos periféricos; se debe al daño estructural difuso de las miofibrillas o una sobrecarga hemodinámica excesiva, la que provoca una disminución en la fuerza contráctil del corazón (por lo tanto la fracción de expulsión) y consecuentemente aumenta los volúmenes ventriculares con o sin reducción del gasto cardiaco.

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Facultad de Medicina. Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria, C. P. 20131 Aguascalientes, Ags. carolinahuerta.94@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Departamento de Inmunología, Facultad de Medicina. Av. Venustiano Carranza 240. Col. Los Filtros CP. 78210. San Luis Potosí, SLP. adriana.urenda@uaslp.mx

Actualmente la enfermedad arterial coronaria (EAC) es la etiología más frecuente de IC. En la EAC hay una obstrucción total o parcial del vaso sanguíneo por la ruptura de una placa de ateroma, esto produce isquemia que daña al tejido y conlleva al desarrollo de la insuficiencia cardiaca. Su prevalencia está aumentando en todo el mundo y esto se debe al envejecimiento de la población, el aumento en la incidencia de enfermedades crónicas, la mejora de la supervivencia después del infarto agudo al miocardio (IAM) y el éxito en la prevención de la muerte cardíaca súbita. Hay múltiples factores implicados en la fisiopatología de la insuficiencia cardiaca post-IAM, uno de ellos guarda estrecha relación con el sistema inmune, en donde los macrófagos y las células dendríticas circulantes y derivadas de monocitos participan en su desarrollo.

Los monocitos más abundantes en los humanos producen mediadores inflamatorios de manera abundante y son rápidamente reclutados a sitios de infección o de lesión tisular (como en el caso del IAM). Estos monocitos se identifican por la gran expresión en la superficie celular de CD14 y la ausencia de expresión de CD16 ($CD14^{++}$, $CD16^{-}$). Existe otra clase de monocitos que son $CD14^{+}CD16^{++}$ cuya función es participar en la reparación tisular. Existen dos poblaciones principales de macrófagos que provienen de los dos distintos inmunofenotipos de monocitos, los M1 que son aquellos activados de manera clásica y los M2 o alternativamente activados. El fenotipo M1 se desarrolla tras la exposición a estímulos microbianos (mediante lipopolisacáridos u otros ligandos de los receptores tipo Toll) y la exposición a citocinas como IFN-γ secretada por los linfocitos Th1. Dichos macrófagos secretan citocinas pro-inflamatorias (IL-1β, IL-12 y TNF), además de expresar los factores de transcripción NF-kB, AP-1 y HIF-1α y moléculas MHC-II, CD80, CD86 e iNOS. En cambio, la exposición a la IL-4 e IL-13 (citocinas Th2) favorece el fenotipo M2, estos macrófagos secretan citocinas antiinflamatorias (IL-1 e IL-10) y se han implicado en promover respuestas como el remodelamiento tisular debido a su gran secreción de colágeno. Los macrófagos M2 expresan CD163, CD206 y FIZZ1.

En cuanto a las células dendríticas se debe mencionar que existen dos poblaciones principales, las mieloides (mDC) y las plasmacitoides (pDC). Las mDC expresan CD11c y polarizan a células T naive hacia el fenotipo T-helper 1 (Th1), mientras que las pDC expresan CD123 y son grandes productoras de IFN-α. Las células dendríticas mieloides activan a los linfocitos T CD4 y CD8 a través de la interacción con receptores de coestimulación.

Se ha descrito que las citocinas pro-inflamatorias, como el TNF-α y la IL-1, pueden contribuir al remodelado cardiaco progresivo que se produce en la IC. La función de estas moléculas es iniciar la reparación del miocardio lesionado; sin embargo, cuando se expresan durante períodos prolongados o a concentraciones elevadas estas moléculas producen cambios perjudiciales. La concentración elevada de las citocinas pro-inflamatorias, como factor de necrosis tumoral e IL-6, está vinculada a un peor pronóstico. Mientras que la disminución de las citocinas antiinflamatorias, como IL-10, guarda relación con la gravedad de la enfermedad.

Hay moléculas recientemente descritas que podrían jugar un papel importante en el desarrollo y evolución de la insuficiencia cardiaca, entre ellas se encuentra el receptor scavenger CD163 para el complejo de hemoglobina-haptoglobina cuya expresión se incrementa durante la diferenciación de los monocitos al fenotipo antiinflamatorio de los macrófagos. En estudios previos se encontró que la expresión de CD163 se encuentra incrementada en pacientes con ateroesclerosis. El CD163 también es expresado por las células dendríticas y la forma soluble del CD163 es antiinflamatoria. En cambio, TWEAK (TNF-like weak inducer of apoptosis) es una citocina que forma parte de la superfamilia TNF cuyas funciones no están aún bien elucidadas, sin embargo se sabe que regula funciones celulares ante la inflamación a través de su receptor Fn14 (FGF inducible molecule14) y está implicado en el desarrollo de la insuficiencia cardiaca. Se descubrió que CD163 funge como receptor de TWEAK, disminuyendo las concentraciones de esta molécula pro-inflamatoria y es así como podría regular la remodelación cardiaca post-infarto agudo al miocardio.

Cabe mencionar que los estudios que demuestran la expresión de CD163 por células dendríticas tanto circulantes como derivadas de monocitos, son escasos, y realmente no se tiene un dato preciso sobre la expresión de esta molécula en DC de sujetos sanos, por lo que uno de los objetivos iniciales del proyecto fue evaluar la expresión de CD163 en DC de sujetos aparentemente sanos por citometría de flujo e inmunofluorescencia.

Los nuevos conocimientos acerca de las implicaciones inmunológicas y moleculares en la insuficiencia cardiaca podrían llevar al desarrollo de novedosos abordajes terapéuticos específicos de la causa subyacente, es por esto que el estudio de moléculas como CD163 y TWEAK es sumamente relevante.

MATERIAL Y MÉTODOS

I. Sujetos

Se utilizaron 5 sujetos aparentemente sanos de edad adulta para cuantificar la expresión de CD163 en las pDC y mDC circulantes, al igual que en los macrófagos y células dendríticas derivadas de monocitos. Para la siguiente fase del estudio se utilizarán 40 sujetos que hayan sufrido de IAM y se les hará una toma de muestra al momento del diagnóstico, así como a los 3 y 6 meses de evolución.

II. Aislamiento de células

A partir de 50 ml de sangre venosa periférica se obtuvieron aproximadamente $23x10^6$ células mononucleares (CMN). El aislamiento se realizó mediante centrifugación por gradiente de densidad (Ficoll). Estas células fueron posteriormente marcadas y/o cultivadas.

III. Citometría de flujo

Se utilizaron $2.25x10^6$ CMN para realizar un marcaje de células dendríticas tanto mieloides como plasmacitoides. Las mDC fueron marcadas con los siguientes anticuerpos monoclonales específicos, durante 30 minutos a 4°C: Cocktail para linaje acoplado a FITC (Lin), anti-HLA-DR-APC-Cy7, anti-CD11c-PerCP-Cy5, anti-BDCA1-APC. En el caso de las pDC se utilizó anti-BDCA4-APC. En ambos casos se utilizó un anti-CD163-PE. Se realizó previo al marcaje el bloqueo de receptores Fc con suero humo autólogo al 10%. Posterior a la incubación con los anticuerpos las células se lavaron, y se analizaron por citometría de flujo en el citometro FACSCantoII con el software FACSDiva.

IV. Cultivo celular

A las células restantes ($20.25x10^6$ células) se les añadió un anticuerpo antiCD14 acoplado a perlas magnéticas y se incubaron por 30 minutos a una temperatura de 20°C para posteriormente ser pasadas por una columna magnética; resultando en una selección positiva de los monocitos (células CD14+). Las células obtenidas se mantuvieron en medio de cultivo RPMI, suplementado con SBF 10%, penicilina, estreptomicina 1%, en condiciones estándares de temperatura, CO_2 y humedad.

Para diferenciar a DC, los monocitos obtenidos fueron cultivados por seis días en presencia de GM-CSF (50 ng/ml) e IL-4 (20 ng/ml); al sexto día se les añadió TNFα (10ng/ml) con el fin de inducir maduración. Posterior a dos días más de cultivo, las células fueron cosechadas y marcadas con anti- HLA-DR, -CD11c y -CD163 para su análisis mediante citometría de flujo. Para la diferenciación de los macrófagos M1, los monocitos fueron cultivados por seis días en presencia de 10ng/ml de GM-CSF para cultivarlas. En ambos casos se realizó cambio de medio y adición de nuevas citocinas cada tercer día. Los macrófagos M1 fueron cosechados y marcados con anti-CD80, -CD68 y -CD86 para posteriormente ser analizados por citometría de flujo. Para promover la diferenciación hacia el fenotipo M2 se empleron

10ng/ml de M-CSF. Una vez que los M2 se fueron cosechados se marcaron con anti-CD14, -CD206, y -CD163 para su posterior análisis por citometría de flujo.

V. Inmunofluorescencia

Además del análisis de la expresión de las moléculas de interés por citometría de flujo se realizó un estudio de inmunofluorescencia. Para éste se prepararon seis cubreobjetos de vidrio especiales para microscopia de inmunofluorescencia; primero se lavaron con H_2SO_4 por una hora, luego se dejaron por 30 minutos en agua destilada para posteriormente ser pasados por agua desionizada.

Después de esto se dejaron incubando en 40 µg/ml de poly-L-lisina por una hora a temperatura ambiente para facilitar la adhesión de las células a los cubreobjetos y luego fueron lavados por una hora con agua destilada, posteriormente se dejaron por 5 minutos en 3 ocasiones en agua desionizada. Los cubreobjetos se secaron con papel filtro y se esterilizaron en la campana de extracción bajo la luz UV, en donde se les dejó toda la noche.

Los cubreobjetos previamente preparados fueron colocados al fondo de seis pocillos para realizar cultivos de células dendríticas. Las células dendríticas fueron diferenciadas a partir de monocitos circulantes como se especificó anteriormente.

Se colocaron tres condiciones de células dendríticas inmaduras y tres de células dendríticas maduras, que en este caso fueron activadas con lipopolisacárido al sexto día. Dos pocillos (uno de células dendríticas maduras y otro de inmaduras) se dejaron sin marcar, otros dos fueron marcados con HLA-DR y los últimos dos con CD163 para posteriormente ser analizados al microscopio.

RESULTADOS

Debido a que actualmente no se cuenta con datos acerca de la expresión de CD163 en células dendríticas circulantes de pacientes sanos, se decidió evaluar la expresión de esta molécula en personas aparentemente sanas. Encontramos una baja expresión de CD163 en todas las poblaciones celulares estudiadas.

Mediante inmunofluorescencia pudimos observar la expresión de HLA-DR (Figura 1) tanto en la condición de DC maduras como inmaduras. Esto nos confirma que las células que observamos son efectivamente células dendríticas, sin embargo, dichas células expresan en una cantidad muy pequeña la molécula de interés (CD163), la cual fue prácticamente no detectable por esta técnica.

En cuanto al análisis por citometría de flujo, inicialmente evaluamos la expresión de CD163 en las células dendríticas circulantes; en donde aproximadamente el 10% de las células dendríticas plasmacitoides (definidas a partir del gate de linfocitos como Linaje$^{-/}$CD11c^{-}/HLA-DR^{+}/BDCA4^{+}) expresaron CD163; mientras, que únicamente alrededor del 2% de las mieloides (definidas a partir del gate de linfocitos como Linaje$^{-/}$CD11c^{+}/HLA-DR^{+}/BDCA1^{+}) expresaron CD163 (Figura 2).

A continuación se evaluó la expresión de CD163 en las células dendríticas derivadas de monocitos, en donde se encontró que su expresión fue aún menor que aquella de las células dendríticas circulantes. Tan solo entre el 2-3% de las células dendríticas derivadas de monocitos expresaron CD163 (Figura 3), resultado que coincide con los hallazgos a la microscopia de inmunofluorescencia.

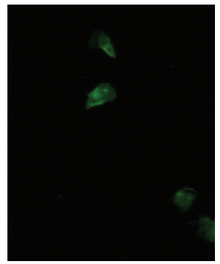


Figura 1. Expresión de HLA-DR(verde) en células dendríticas derivadas de monocitos.

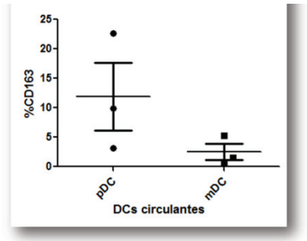


Figura 2. Porcentaje de expresión de CD163 en células dendríticas circulantes.

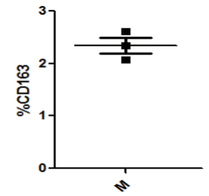


Figura 3. Porcentaje de expresión de CD163 en células dendríticas derivadas de monocitos (M).

En los macrófagos M1 no se midió la expresión de CD163, ya que dicha molécula es propia del fenotipo M2. Sin embargo, con el fin de identificar correctamente a la población de macrófagos M1 se midió la expresión de CD86 y CD80 (Figura 4). Ambas moléculas resultaron altamente expresadas, donde CD86 tuvo un porcentaje de expresión de aproximadamente el 80% (Figura 5) y CD80 de entre 50-60% (Figura 6).

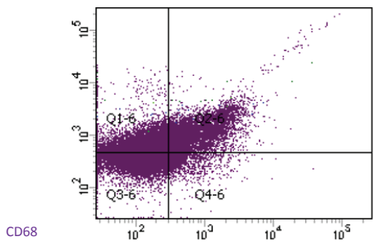


Figura 4. Análisis por citometría de flujo de macrófagos M1 marcados con CD80, CD86 y CD68.

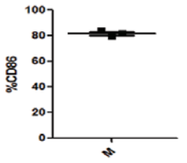


Figura 5. Porcentaje de expresión de CD86 en macrófagos M1.

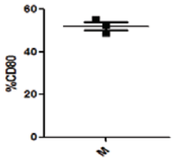


Figura 6. Porcentaje de expresión de CD80 en macrófagos M1.

A los macrófagos M2 se les marcó con CD206 y CD163 para ser analizados por citometría de flujo (Figura 7). Se encontró una expresión de aproximadamente 5% de CD163 (Figura 8) y una expresión de entre 50-60% de CD206. Lo que evidencia que en los macrófagos M2 derivados de monocitos al igual que en las células dendríticas de las personas aparentemente sanas la expresión de CD163 es baja.

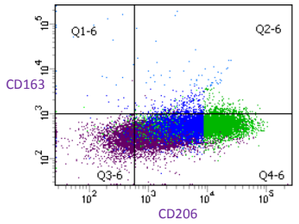


Figura 7. Análisis por citometría de flujo de macrófagos M2 marcados con CD163 y CD206.

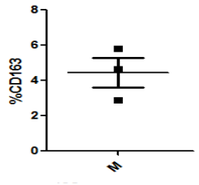


Figura 8. Porcentaje de expresión de CD163 en macrófagos M2.

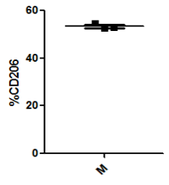


Figura 9. Porcentaje de expresión de CD206 en macrófagos M2.

CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que hay una expresión mínima de CD163 en las personas aparentemente sanas en las células dendríticas tanto circulantes como derivadas de monocitos, así como en macrófago. A pesar de que no se cuantificó la expresión de TWEAK en esta fase del proyecto, se esperaría que esta fuese mínima debido a la ausencia de un estado proinflamatorio de los sujetos sanos. Conforme el proyecto avance y se tomen muestras de los pacientes recién infartados y a los 3 y 6 meses de evolución, se espera encontrar una correlación del desarrollo de insuficiencia cardiaca con la expresión de las moléculas de CD163 y TWEAK. Esto con el objetivo de comprender mejor la fisiopatología de una enfermedad que afecta cada vez a un mayor número personas, para en el futuro desarrollar métodos pronósticos, diagnósticos y tratamiento más específico y efectivo.

BIBLIOGRAFÍA

AKAHORI, H. (2015). "CD163 Interacts with TWEAK to regulate tissue regeneration after ischemic injury" en *Nature Communications*; 6:7792.

ANZAI T. (2013). "Post-infarction inflammation and left ventricular remodeling" en *Circulation Journal*; 77:580-587

BONOW, R. (2012). *Braunwald. Tratado de cardiología.* Barcelona: Elsevier.

GUADALAJARA, JF. (2006) *Cardiología.* Ciudad de México: Méndez editores.

ISHMAHIL, MA. (2014). "Remodeling of the mononuclear phagocyte network underlies chronic inflamation and disease progression in heart failure" en *Circulation Research*; 114:266-282

JAIN, M. (2009). "A novel role for Tumor Necrosis Factor-like Weak inducer of apoptosis (TWEAK) in the development of cardiac dysfunction and failure" en *Circulation*; 119:2058-2068

MANIECKI, MB. (2006). "CD163 positive subsets of blood dendritic cells: the scavenging macrophage receptors CD163 and CD91 are coexpressed on human dendritic cells and monocytes" en *Immunobiology*; 211(6-8):407-17

MOORE, KJ. (2013). "Macrophages in atherosclerosis, a dynamic balance" en *Nature Reviwes Immunology*; 13:709-721

MORENO, JA. (2009). "The CD163-expressing macrophages recognize and internalize TWEAK Potential consequences in atherosclerosis" en *Atherosclerosis;* 207:103-110.

SOUSA, CR. (2006). "Dendritic cells in mature age" en *Nature Reviews Immunology*; 6:476-483

SUGI Y. (2011). "Reduction and activation of circulating dendritic cells in patients with decompensated heart failure" en *International Journal Of Cardiology*; 147:258-264.

EFECTOS DIFERENCIALES INDUCIDOS POR PROLACTINA Y LACTÓGENO PLACENTARIO EN INTESTINO DELGADO DE RATA: IMPLICACIÓN EN LA MOTILIDAD INTESTINAL

Irving Misael Ibarra Luna[1] y María del Carmen González Castillo[2]

RESUMEN

Durante el embarazo existe una modificación en los niveles de prolactina (PRL) y lactógeno placentario (PL), en el líquido amniótico y leche materna; ambos contribuyen al desarrollo y maduración del tracto gastrointestinal (GI), se sugiere que estas hormonas poseen acciones sobre el músculo liso GI. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de PRL y PL en el músculo liso GI, así como su asociación con la generación del mediador; óxido nítrico (NO), en anillos aislados de intestino delgado de rata. PRL indujo un efecto dual de relajación y contracción asociado a la generación de NO, mientras que PL indujo un efecto contráctil discreto independiente de NO. Estos resultados, respaldan la hipótesis acerca de la implicación de PRL y PL en la maduración intestinal y fisiología del tracto GI durante y después del embarazo. No obstante, estos resultados de carácter preliminar deben corroborarse con futuras investigaciones.

ABSTRACT

During pregnancy the levels of prolactin (PRL) and placental lactogen (PL) are modified in the amniotic fluid and breastmilk; due that both fluids contribute to the development and growing of gastrointestinal tract (GI), it suggest that these hormones have actions upon the GI smooth muscle tone. The aim of this work was to evaluate the effect induced by PRL and PL on GI smooth muscle, as their association with nitric oxide (NO) generation, using isolated rat intestine rings. PRL induced a dual relaxation/contractile response linked to No generation, meanwhile PL induced non NO-dependent discreet contractile effect. These results support the hypothesis about the role of PRL and PL on GI growing and physiology, during and after pregnancy. Nevertheless, these preliminary data must be corroborated with further experimental approaches.

Palabras clave. Prolactina, Lactógeno placentario, Intestino, Músculo liso, Óxido nítrico.

INTRODUCCIÓN

Durante el embarazo, ocurren cambios en el sistema endócrino que conducen a la modificación de los niveles maternos y fetales de diversas hormonas, principalmente la secreción de prolactina (PRL). PRL es una proteína monocatenaria con tres puentes disulfuro internos formados por seis residuos de cisteína; su forma madura tiene un tamaño de 199 aminoácidos con un peso molecular de 23 kDa y es secretada por las células lactótropas en la adenohipófisis; sin embargo, aunque éste es el sitio principal de su producción, existen sitios extrahipofisiarios en dónde puede sintetizarse y secretarse, tales como las células de la decidua, células epiteliales de las glándulas mamarias e incluso en terminaciones axónicas del sistema nerviosos central.

[1]Facultad de Medicina Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila, Av. Morelos 900 Ote, C.P. 2700 Torreón, Coah, MÉXICO. irving.ibarra@hotmail.com
[2]Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava No. 6, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; gonzalez.castillocarmen@fcq.uaslp.mx

De manera clásica, se sabe que PRL interviene en la lactogénesis, a través de la inducción de hiperplasia de las glándulas mamarias. En este proceso, PRL pasa a la luz glandular y se mezcla con la leche materna (LM) para después llegar al tubo digestivo del lactante (Pérez, 2005).

Por otro lado, el desarrollo de la placenta como un órgano funcional incrementa la secreción del líquido amniótico (LA) (Kletzky, Rossman, Bertolli, Platt, & Mishell, 1985), un medio que recircula por el tracto digestivo del feto durante su crecimiento y que está compuesto por proteínas, carbohidratos, lípidos y electrolitos, así como por diversas hormonas incluyendo PRL y lactógeno placentario (PL). PL es un polipéptido de 191 aminoácidos con un peso molecular de unos 25 kDa, conocido también como somatotropina coriónica humana (Walker, Fitzpatrick, Barrera-Saldana, Resendez-Perez, & Saunders, 1991). Considerando que tanto la LM como el LA, constituyen una importante fuente de nutrientes, así como que PRL y PL contribuyen al desarrollo y maduración del sistema gastrointestinal (GI) durante (Abramovich, Garden, Jandial, & Page, 1979; Brace, 1997; Pritchard, 1965)y después (Yellis, 1995) del embarazo, sugiere que ambas hormonas podrían tener efectos directos sobre la función y motilidad GI. En este contexto, se ha reportado que la exposición del tracto GI de fetos prematuros de conejo y ratones a LA y LM, respectivamente, incrementa la contractilidad gástrica y motilidad intestinal (Adams, Ajam, Matthews, & Sullivan, 1976; V. Gopalakrishnan, S. Ramaswamy, N. P. Pillai, & M. N. Ghosh, 1981), sugiriendo que los componentes hormonales de estos fluidos podrían conferir acciones directas sobre el músculo liso GI.

Además, un estudio demostró que PRL es capaz de inducir un efecto contráctil a través de un mecanismo colinomimético en anillos aislados de íleon de cobayo (Venkatasubramanian Gopalakrishnan, Subramanian Ramaswamy, N Padmanabha Pillai, & Manindra N Ghosh, 1981). En concordancia, se ha reportado que PRL estimula un efecto contráctil transitorio, seguido de una relajación en músculo liso vascular de anillos de aorta de rata, mientras que PL, induce una vasodilatación mediada por la generación de óxido nítrico (NO) producido por la enzima sintasa de NO endotelial (Gonzalez et al., 2015). NO es un radical libre de vida media corta y que ejerce acciones duales sobre el músculo liso tanto vascular como GI, ya que a concentraciones fisiológicas promueve la relajación del músculo, involucrado en la regulación del peristaltismo intestinal, el vaciado gástrico y actividad motora antral; sin embargo, en altas concentraciones se ha relacionado con numerosos procesos patológicos del tracto GI incluyendo úlcera péptica, gastritis, cáncer, entre otros (Sanders, Koh, Ro, & Ward, 2012). Estas evidencias plantean la posibilidad de que PL posee acciones sobre el tono del músculo liso GI similares a PRL, las cuales podrían estar mediadas por la generación de NO. Sin embargo, dado que no existen estudios enfocados en los efectos de PRL y PL en el músculo liso GI y su asociación con la generación de NO, el objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de PRL y PL en el músculo liso GI empleando un modelo de anillos aislados de intestino delgado de rata.

METODOLOGIA

Animales de experimentación
Ratas macho de la cepa Wistar (250-300 g) se sacrificaron por resección del corazón una vez alcanzada la sedación profunda con pentobarbital sódico (50 mg/kg, ip). Durante este procedimiento se aisló y se cortó transversalmente un segmento de 10 cm de íleon situado proximal al cecum, el cual fue colocado en una caja de Petri con solución de Tyrodes con la siguiente composición (en mM): NaCl 136.9, KCl 2.68, MgCl2 1.05, CaCl2 1.8, NaHCO3 11.9, NaH2PO4 0.42, Dextrosa 5.55 mM. A un pH 7.4. Posteriormente se disecó tejido adiposo periférico, y se segmentó en anillos de 1 cm de longitud. Los anillos individuales se montaron en baños fisiológicos acoplados a transductores de fuerza Grass (FT.03). Los tejidos fueron contenidos en la solución Tyrodes a 37 °C (Ajay, Gilani, & Mustafa, 2003). Posterior al acoplamiento de los anillos de íleon y después de un periodo de estabilización de 30 minutos, estos fueron pre-contraídos con cloruro de potasio (KCl) a 30 mM, y una vez que la contracción permaneció constante, se administraron concentraciones crecientes PRL y PL (0.01, 0.1, 1 y 10 nM). Los datos

obtenidos fueron recolectados en tiempo real y analizados en el software Polyview Data Acquisition and Analysis System (Astro-Med, Inc Grass Instrument Division, West Warwick, RI).

Determinación de la producción de NO
Posterior a la evaluación del tono vascular bajo los diversos tratamientos, se recolectaron alícuotas de la solución de Tyrodes que contenía los anillos aislados de íleon, para la determinación de la producción de NO, la cual fue cuantificada de manera indirecta a través de la formación de nitritos (NO2) y nitratos (NO3) (Bryan & Grisham, 2007), empleando el método de Griess, previamente descrito por (Miranda, Espey, & Wink, 2001).

Análisis de datos
Los datos obtenidos fueron analizados mediante un ANOVA usando el software GraphPad Prism 5, con un nivel de significancia de $p<0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de evaluar la respuesta inducida por PRL y PL, los anillos de intestino fueron expuestos a concentraciones de 0.01, 0.1, 1 y 10 nM, las cuales fueron administradas en la solución Tyrodes en la que se encontraban inmersos los anillos. Previamente, la viabilidad del tejido se verificó mediante la administración de un agente contráctil conocido, cloruro de potasio (KCl, 30 mM) y uno relajante, norepinefrina (NE, 55 µM). La administración de PRL en concentraciones crecientes a anillos sin previa contracción con KCl, mostró que la hormona no afecta por sí sola el tono del músculo liso GI ni la generación de NO (Figura 1 A, B y F).

Por otro lado, al administrar PRL en anillos pre-contraídos con KCl, esta indujo un efecto dual y transitorio, en el que primero se observa una relajación inmediata tras la administración y posteriormente muestra una contracción del anillo (Figura 1 C). El porcentaje de contracción mostró un patrón decreciente al incrementar las concentraciones de la hormona (Figura 1 D), mientras que la relajación no mostro ninguna dependencia con las concentraciones utilizadas (Figura 1 E), es decir, que el efecto inducido por PRL posee la misma magnitud a las dosis administradas.

Para evaluar la participación del NO, se cuantificó su producción y se observó que la exposición de los anillos a concentraciones acumulativas de PRL aumentó de manera significativa, sugiriendo que las acciones de PRL en el musculo liso GI podrían ser mediadas por NO. Por otro lado, al exponer anillos de intestino sin previa contracción con KCl a concentraciones acumulativas de PL, se observó que no modificaron el tono muscular (Figura 2 A y B), mientras que la administración de la hormona posterior a la administración de KCl, mostró una constante y creciente contracción (Figura 2 C y D). Al cuantificar NO, no se modificaron sus niveles en respuesta a PL con respecto al basal, sugiriendo que no existe relación con la producción de este mediador (Figura 2 E).

Es importante resaltar, que estos experimentos forman parte de una serie de proyectos en los que por primera vez se emplea el modelo de anillos aislados de intestino delgado de rata en el Laboratorio de Fisiología Celular; por lo tanto, esto les otorga el carácter de datos preliminares, por lo que es necesario incrementar el número de repeticiones por ensayos que nos permitan formular una conclusión definitiva sobre el papel que juegan estas hormonas, así como sus mediadores moleculares involucrados en el tracto GI.

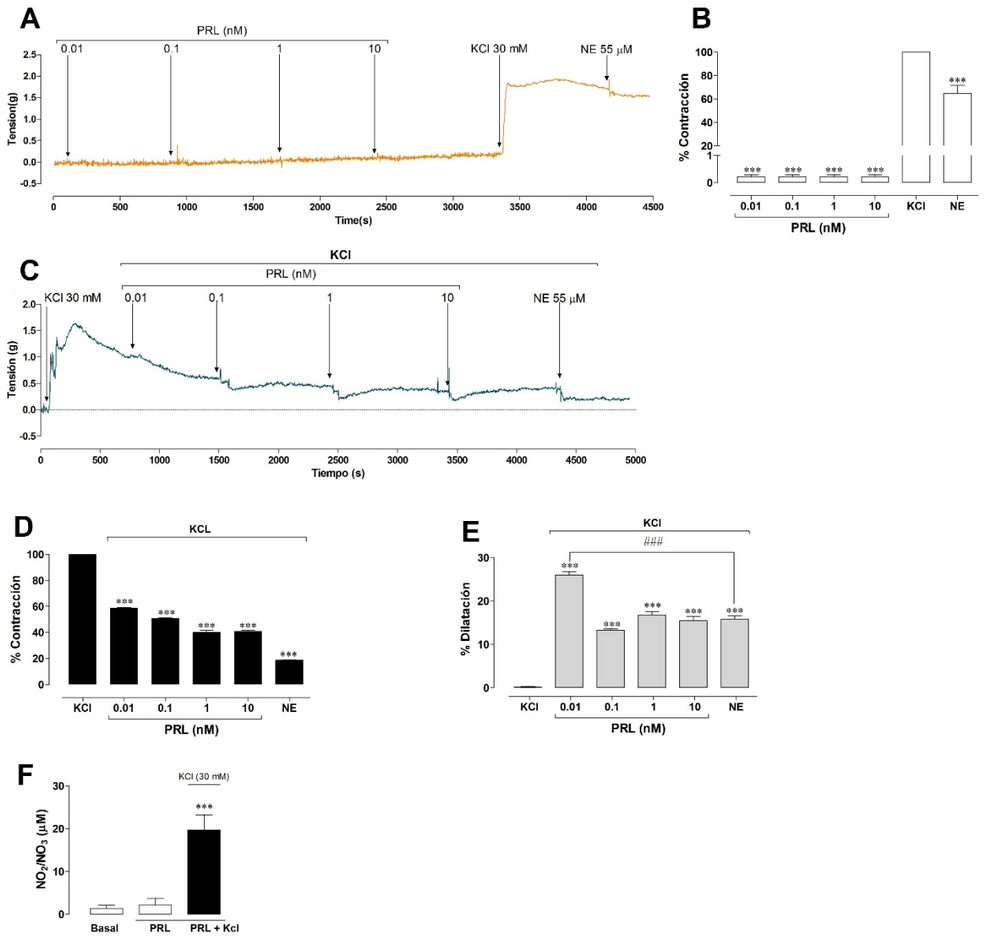


Figura 1. Registro representativo de concentraciones crecientes y acumulativas de PRL (0.01, 0.1, 1 y 10 nM)) administrados a anillos aislados de Íleon de rata sin (A) y con (B) previa contracción con KCl (30 mM). Porcentaje de contracción (C y D) y dilatación (E) inducido por PRL (0.01, 0.1, 1 y 10 nM), calculado como porcentaje de tensión basado en 100 % de contracción inducido por KCl (30 mM). Producción de NO en ausencia y presencia de PRL, cuantificada en la solución que contenía los anillos (F). Los valores representan el promedio ± error estándar (n=3). ***=P<0.001 vs control. ###= P<0.001 vs NE.

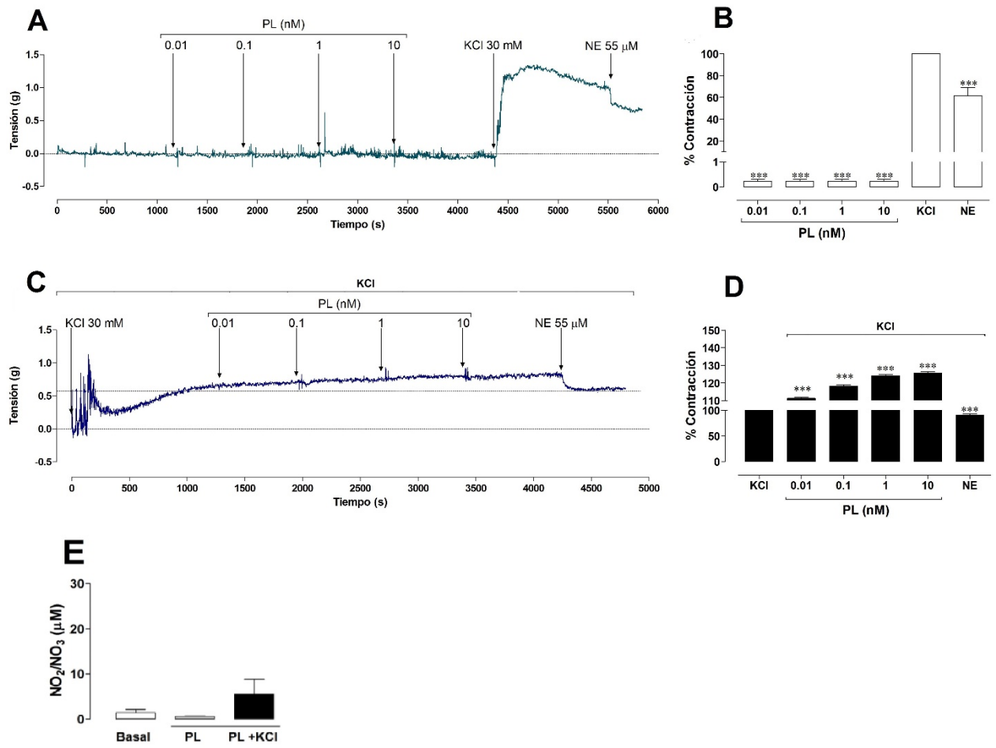


Figura 2. Registro representativo de concentraciones crecientes y acumulativas de PL (0.01, 0.1, 1 y 10 nM)) administrados a anillos aislados de Íleon de rata sin (A) y con (B) previa contracción con KCl (30 mM). Porcentaje de contracción (C y D) inducido por PL (0.01, 0.1, 1 y 10 nM), calculado como porcentaje de tensión basado en 100 % de contracción inducido por KCl (30 mM). Producción de NO en ausencia y presencia de PL, cuantificada en la solución que contenía los anillos (E). Los valores representan el promedio ± error estándar (n=3). ***=P<0.001 vs control.

De igual manera, cabe mencionar que estos abordajes permitieron llevar a cabo la optimización del modelo de anillos aislados de intestino, obteniendo resultados con una mayor sensibilidad y por lo tanto, exactitud.

En conjunto los resultados preliminares obtenidos durante esta estancia muestran que PRL induce un efecto dual de relajación y contracción en anillos pre-contraídos con KCl, en el que participa el NO como mediador, mientras que PL induce un efecto contráctil discreto independiente de la generación de NO. No obstante, deben realizarse futuras investigaciones que permitan corroborar estos avances.

CONCLUSIONES

- Concentraciones crecientes y acumulativas de PRL y PL por si solas, no modifican el tono de musculo liso GI ni la generación de NO.
- PRL en concentraciones crecientes y acumulativas induce efecto dual de relajación y contracción en anillos pre-contraídos de intestino delgado de rata.
- PL en concentraciones crecientes y acumulativas induce efecto contráctil constante en anillos pre-contraídos de intestino delgado de rata.
- PRL en concentraciones crecientes y acumulativas incrementó la producción de NO en anillos pre-contraídos de intestino delgado de rata.
- PL en concentraciones crecientes y acumulativas no modifican los niveles de NO anillos pre-contraídos de intestino delgado de rata.

Los resultados obtenidos, abren el campo a investigaciones más profundas donde se pueda llevar a cabo el descubrimiento de los posibles receptores y mecanismos de acción involucrados en la modificación del tono muscular y sus implicaciones en el área clínica.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVICH, D. R., GARDEN, A., JANDIAL, L., & PAGE, K. R. (1979). Fetal swallowing and voiding in relation to hydramnios. Obstet Gynecol, 54(1), 15-20.

ADAMS, S. A., AJAM, I. K., MATTHEWS, B. F., & SULLIVAN, P. B. (1976). Proceedings: Increased gastric emptying and intestinal motility in lactating mice. J Physiol, 257(1), 57p-58p.

AJAY, MACHHA, GILANI, ANWAR-UL HASSAN, & MUSTAFA, MOHD RAIS. (2003). Effects of flavonoids on vascular smooth muscle of the isolated rat thoracic aorta. Life Sciences, 74(5), 603-612.

BRACE, R. A. (1997). Physiology of amniotic fluid volume regulation. Clin Obstet Gynecol, 40(2), 280-289.

BRYAN, NATHAN S, & GRISHAM, MATTHEW B. (2007). Methods to detect nitric oxide and its metabolites in biological samples. Free Radical Biology and Medicine, 43(5), 645-657.

GONZALEZ, C., ROSAS-HERNANDEZ, H., JURADO-MANZANO, B., RAMIREZ-LEE, M. A., SALAZAR-GARCIA, S., MARTINEZ-CUEVAS, P. P., . . . RUBIO, R. (2015). The prolactin family hormones regulate vascular tone through NO and prostacyclin production in isolated rat aortic rings. Acta Pharmacol Sin, 36(5), 572-586. doi: 10.1038/aps.2014.159

GOPALAKRISHNAN, V., RAMASWAMY, S., PILLAI, N. P., & GHOSH, M. N. (1981). Effect of prolactin and bromocriptine on intestinal transit in mice. Eur J Pharmacol, 74(4), 369-372.

GOPALAKRISHNAN, VENKATASUBRAMANIAN, RAMASWAMY, SUBRAMANIAN, PILLAI, N PADMANABHA, & GHOSH, MANINDRA N. (1981). Effect of prolactin and bromocriptine on intestinal transit in mice. European journal of pharmacology, 74(4), 369-372.

KLETZKY, O. A., ROSSMAN, F., BERTOLLI, S. I., PLATT, L. D., & MISHELL, D. R., JR. (1985). Dynamics of human chorionic gonadotropin, prolactin, and growth hormone in serum and amniotic fluid throughout normal human pregnancy. Am J Obstet Gynecol, 151(7), 878-884.

MIRANDA, KATRINA M, ESPEY, MICHAEL G, & WINK, DAVID A. (2001). A rapid, simple spectrophotometric method for simultaneous detection of nitrate and nitrite. Nitric oxide, 5(1), 62-71.

PÉREZ, J. (2005). Fisiología de la prolactina. Fisiología Humana. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 871-879.

PRITCHARD, J. A. (1965). Deglutition by normal and anencephalic fetuses. Obstet Gynecol, 25, 289-297.

SANDERS, K. M., KOH, S. D., RO, S., & WARD, S. M. (2012). Regulation of gastrointestinal motility--insights from smooth muscle biology. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 9(11), 633-645. doi: 10.1038/nrgastro.2012.168

WALKER, W. H., FITZPATRICK, S. L., BARRERA-SALDANA, H. A., RESENDEZ-PEREZ, D., & SAUNDERS, G. F. (1991). The human placental lactogen genes: structure, function, evolution and transcriptional regulation. Endocr Rev, 12(4), 316-328. doi: 10.1210/edrv-12-4-316

YELLIS, M. B. (1995). Human breast milk and facilitation of gastrointestinal development and maturation. Gastroenterol Nurs, 18(1), 11-15.

EFECTIVIDAD DE LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE LA CARIES CON GEL BRIX 3000 EN COMPARACIÓN CON FRESAS INTELIGENTES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Adriana Infante Blanco[1] y Margarita Ponce Palomares[2]

RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de comparar y comprobar la eficacia de dos técnicas atraumáticas en la remoción de caries dental en pacientes pediátricos, (el gel Brix 3000® y las fresas inteligentes Smarthburs II®), que ofrecen eliminar únicamente el tejido cariado sin acción sobre la dentina sana y eliminación bacteriana. Método. Participaron 21 pacientes de 3 a 15 años de edad, 120 dientes cariados anteriores y posteriores se dividieron en dos grupos A: 30 órganos dentales cariados tratados con gel y grupo B: 30 órganos dentales cariados tratados con fresas inteligentes. Como parte del protocolo se tomó una muestra pre y post tratamiento, se procesaron las muestras y los resultados revelaron que el grupo A redujo en un 40% el número de unidades formadoras de colonias (UFC) post tratamiento y el grupo B, redujo en un 56.6% el número de UFC post tratamiento. Por lo tanto, concluimos que la remoción de caries con estas dos técnicas cumple con el objetivo de eliminación de forma atraumatica ya que no hubo presencia de dolor, es una técnica simple, de mayor confort para el paciente, por lo tanto la cooperación es satisfacoria y daña menos al tejido dental, sin embargo no disminuyen la carga bacteriana en su totalidad.

ABSTRACT

This study was conducted in order to compare and test the effectiveness of two atraumatic removal techniques in dental caries, (the gel Brix 3000® and smart strawberries Smarthburs II®), which removes only the decayed tissue without action on the healthy dentin. They included 21 subjects 3-15 years of age, in which 120 previous decayed teeth and later were divided into two groups A: 30 carious parts treated with gel and group B: 30 carious parts treated with smart strawberries. As part of the protocol pre and post treatment sample was taken, the samples were processed and among the most outstanding results results we have group A reduced by 40% the number of CFU post treatment and group B decreased by 56.6% the number of CFU post treatment. Therefore we conclude that the atraumatic removal of decay with these two techniques meets the objective of elimination, but does not decrease the bacterial load, no presence of pain, is easy to use, greater patient comfort and less damage to tissue dental.

Palabras clave: Técnica atraumática, Brix 3000, Smarthburs II.

[1] Facultad de Estomatología; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco²; Av. Dr Manuel Nava No. 2, Zona Universitaria, C. P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., MEXICO. adryb_12@hotmail.com
[2] Facultad de Estomatología; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco²; Av. Dr Manuel Nava No. 2, Zona Universitaria, C. P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., MEXICO. titapalomares@hotmail.com

INTRODUCCION

La caries dental es una de las enfermedades bucales de mayor prevalencia a nivel mundial. Se han realizado programas de salud, técnicas y métodos nuevos para tratar de combatirla. Existen nuevas técnicas de remoción atraumáticas de caries, que indican hacerlo sin dolor, y con capacidad bactericida. Hoy en día la odontología restauradora se ha centrado en la prevención y técnicas mínimamente invasivas. En 1975 *Habib et al*, comenzó un método de eliminación de caries con hipoclorito de sodio, pero debido a la inestabilidad química y a los efectos adversos del hipoclorito, se formuló una solución de hipoclorito de sodio con N-cloroglicyne lanzando al mercado Cardixe®, sin embargo tenía limitaciones como la fecha de caducidad, se precalienta y necesita más equipo para su utilización. En 1998 entra al mercado otro producto a base de hipoclorito de sodio y tres aminoácidos, después de varias investigaciones resultó que la acción de aminoácidos en la dentina cariada aumentaba los efectos del hipoclorito. En el 2003 se lanza Papacarie® constituido por papaína (una enzima similar a la pepsina humana que actúa como antinflamatorio), cloramina y azul de toluidina sin embargo su vida útil era corta y había necesidad de refrigeración. En el 2014 se lanza al mercado gel Brix 3000®, a base de una enzima proteolítica, bactericida y antinflamatoria, dosificada en una jeringa 1.0 ml multidosis, que actúa exclusivamente sobre el tejido dentario necrosado, ya que este no posee la antiproteasa plasmática α1-antitripsina, que impediría la acción proteolítica en tejidos sanos. Por esta razón produce un ablandamiento del tejido necrosado logrando debridar las fibras de colágeno degradadas, preservando el tejido sano por no estar desmineralizado ni tener fibras de colágeno expuestas. El procedimiento de excavar y eliminar la caries con instrumentos manuales, reemplazando así el uso del instrumental rotatorio [turbina] representando mayor confort para pacientes de todas las edades, finalizando con la obturación la cavidad de forma convencional.

Otro de los tratamientos de remoción atraumática de caries son las fresas inteligentes Smarthburs II®, compuestas de polímero de vidrio reforzado diseñadas para piezas de baja velocidad, ya que presentan mayor durabilidad a 5000-10000rpm, se utiliza una fresa por diente cariado. Una de las características que distinguen a estas fresas, es su capacidad autolimitante, ya que trabajan únicamente sobre la dentina afectada (reblandecida) y no elimina tejidos sanos como esmalte o dentina sana.

Este trabajo tuvo como objetivo general, comprobar y comparar la eficacia de la remoción atraumática de caries del gel Brix 3000® y las fresas inteligentes, verificando el tiempo y la manifestación de dolor o no, según la escala de Chipp. Así como evaluar la presencia de microorganismos comprobrobando su presencia en el pre y post tratamiento, cuantificandolos por UFC.

METODOLOGIA

Se llevó a cabo un estudio trasversal analítico no probabilístico consecutivo en el estudio participaron 21 pacientes de 2 a 15 años de edad, en los que 120 dientes cariados anteriores y posteriores se dividieron en dos grupos. Siendo grupo A: 30 dientes cariados realizando la remoción de caries con gel Brix 3000® y el grupo B: 30 dientes cariado en los cuales la remoción de caries fue con las fresas inteligentes Smarthburs II®.

Como criterios de inclusión: Niños sistémicamente sanos, de 3 a 15 años de edad, dentición primaria y o permanente, con lesiones cariosas asintomáticas extensas. Como criterios de exclusión, órganos dentales que presenten sintomatología dolorosa de cualquier tipo, fistulas, hipersensibilidad, y como criterios de eliminación, los que no se puedan medir las variables.

El primer día se realizó la historia clínica el diagnóstico y la firma de consentimiento informado por el padre o tutor de los menores, posteriormente se dió cita para la realización del tratamiento.

Se realizó profilaxis de la región con solución salina estéril, se realiza aislamiento relativo con rollos de algodón, en ambos grupos se toma una muestra inicial. La toma de muestra se llevó acabo con una cucharilla de dentina estéril, en el cual se hizo un raspado de la lesión cariosa con movimientos de vaivén, se estandariza la muestra. Con un mechero de alcohol encendido para no contaminar, se deposita en un tubo de ensayo con 9 ml caldo agar soya tripticaseina como medio de transporte, se selló y se etiquetó .

NOMBRE	
EDAD	
DOLOR	ESCALA DE CHIPPS
NO DOLOR	
TIEMPO DE REMOCIÓN	
ROTATORIO	PERCEPCION DEL PACIENTE, AGRADO
GEL	
LISA	SUPERFICIES FINAL
RUGOSA	
PIEZA	
IGUAL	TAMAÑO DE LA LESIÓN AL FINALIZAR LA REMOCIÓN
50%	
100%	

Fig 1. Formato de encuesta.

Se inicia el tratamiento en el grupo A con el uso de gel Brix 3000®. Se aplicó en la cavidad gel Brix 3000® dejándolo actuar por 2 minutos. Se realizó la remoción del tejido cariado con la cucharilla de dentina o un explorador sin filo con movimiento de péndulo, raspando el tejido blando y no cortando. En algunos casos hubo necesidad, de reaplicar el producto por el mismo tiempo Fig 2. Cuando el tejido infectado fuera removido notamos como característica principal el aspecto vítreo de la cavidad. Se realizó una encuesta se muestra en la Figura1.

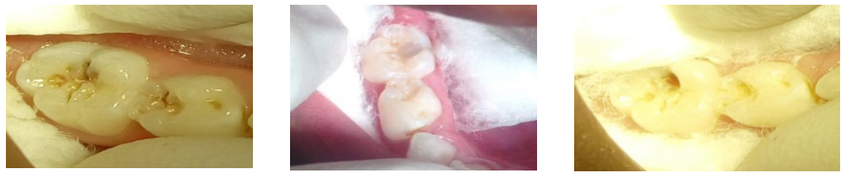


Fig 2. Evaluación, tomade muestra. Colocación del Gel Brix 3000. Toma de muestra post retiro de caries.

Y en el grupo B con las fresas inteligentes, se creó el acceso a la caries, se usaron fresas de carburo de pera de #2 esto para la localización de la lesión. Posteriormente se cambió la fresa Smartburs II para remover caries, se seleccionó la medida de la fresa RA#4,6 U 8. Se utilizó una pieza de baja velocidad de 5,000- 10,000 rpm con irrigación constante con solución salina estéril, para evitar el calentamiento de la

misma. Según las indicaciones se empezó en el centro y la parte alta de la lesión, hacia la periferia y retornando al centro de la lesión retirándose así constantemente la dentina cariada. Se confirmó con un explorador en dentina la remoción de la caries y se evaluó la dureza de la superficie, se debe tener en cuenta el color de la dentina sana que no requiera ya ser removida. En algunos casos fue necesario el uso de una nueva fresa. Fig 3.

Figura 3. Organos dentales con caries. Uso de la fresa inteligente. Remoción de caries con smarthburs II toma de la muestra.

Después de la remoción de caries, se verifica con explorador y se hace la segunda toma de la muestra final aislando nuevamente con torundas de algodón o rollos de algodón estéril, siguiendo el procedimiento ya mencionado. Se secó la cavidad se desinfectó con clorhexidina al 2% y se obturo la cavidad, de forma convencional con resina fotopolimerizable. En los casos en los que el diente presentaba destrucción severa se colocó ZOE y se resauró con corona acero cromo inoxidable. Posteriormente se llevaron las muestras a una incubadora Felisa por un periodo de 24- 28 horas a 35°-37° grados.

Trascurrido el tiempo de incubación se evalúa el desarrollo por la escala de McFarland, se hace una disolución seriada de 10-1 a 10 -4. Una vez diluida la muestra se sembró 0.1ml de las diluciones en una placa de agar sangre, extendiendo el inoculo en forma homogénea por toda la superficie de la placa, con una varilla de vidrio estéril y después de ser etiquetada y sellada, se incuba durante 24-48hr a una temperatura de 35°- 37° en una incubadora Felisa. Transcurrido el tiempo, se lleva acabo el conteo en las placas usando un lápiz contador de colonias digitales y solo se toma en cuenta la muestra que tenga entre 30 y 300 UFC finales, se anotan los resultados en una bitácora de las muestras. Fig 4, A,B, C y D.

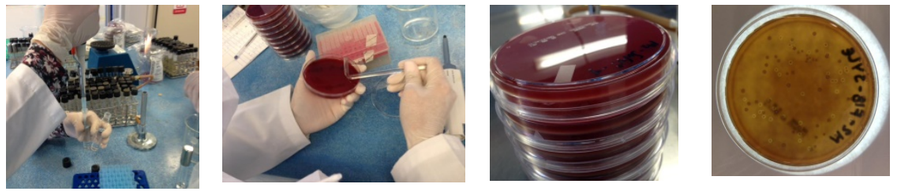


Fig 4. Dilución de la muestra. Sembrado de la muestra. Incubación 24 a 48 hrs. Conteo de UFC.

RESULTADOS Y DISCUSION

La cantidad de Unidades Formadoras de Colonias UFC presentes en las dos etapas pre tratamiento y post tratamiento con los dos métodos, no presenta una disminución en la carga bacteriana ya que en los conteos de los cultivos se llegaron a registrar hasta 7.2x10^7 de UFC. Tabla 1 y 2.

Tabla 1: Conteos de UFC del gel Brix3000® pre y post media y rango.

Producto	n	Media	Rango
Gel pre	30	1.34X10^7	9X10^5- 3.6X10^7
Gel post	30	2.07X10^7	4X10^5 -> 7.15X10^7

Tabla 2: Conteo de UFC de las fresas inteligentes Smarthburs II pre y post, media y rango.

Producto	n	Media	Rango
Fresa pre	30	1.85X10^7	3.7X10^6-7.04X10^7
Fresa post	30	2.3X10^7	1X10^5-7.2X10^7

El UFC presentes en las distintas etapas se puede observar un aumento en el promedio de bacterias ya que varía en post tratamiento de 2.0x10^7 UFC/ml en fresas y 2.3x10^7 UFC/ml en gel. El promedio en cuanto a la disminución de bacterias se presentó en un 40% en el grupo de gel y en un 56.6 % en el grupo de fresas inteligentes. Fig 5.

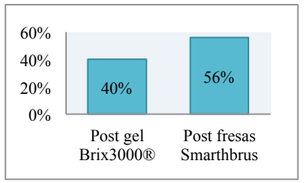


Figura 5 Porcentaje de disminución de bacterias con los dos materiales de estudio.

Elgin et al (2009), realizan un estudio en donde comparan la remoción de caries la técnica convencional y la técnica de las fresas inteligentes Smathburs II® menciona el método de la toma de muestra y de igual manera realizan diluciones a 10-4 siendo que en su estudio si hubo disminución de carga bacteriana. También menciona el método de aislamiento que se utiliza en ambas técnicas un aislamiento relativo, creemos que la contaminación de las muestras por saliva o por el mismo aliento de los pacientes puedo haber alterado el crecimiento bacteriano, ya que en alguna de las placas se encontraron presencia de hongos.

La eliminación de caries se logra en las dos técnicas, ya que se comprueba con el explorador sugiriendo se utilice un detector de caries para comprobar su completa eliminación. *Motta et al* (2014) menciona en su estudio la eliminación de caries con Papacarie® gel en comparación con la técnica convencional, no

hubo diferencia estadística en el tiempo, pudimos observar que en la técnica convencional tardamos de 30 min a 1hr, en la remoción de caries, sin embargo al utilizar los dos productos se redujo el tiempo de 10min a 30 min en la remoción, esto dependía de la cronicidad de la caries cuando eran caries de color pardo tardaba hasta 30 min en la remoción con gel ya que se aplicaba constantemente.

Motta (2014) menciona que la anestesia solo fue necesaria en un caso y la utilizaban como análisis del tiempo requerido; en este estudio no se utilizó el anestésico, ya que seguimos las instrucciones del fabricante y observamos que no hubo presencia de dolor en el tiempo operatorio. Matsumoto *et al* (2013) no encontró diferencia estadística con respecto a la escala del dolor ya que el 70% de sus pacientes no lo presentaba post tratamiento, en el estudio utilizamos la escala de Chipp en la cual menciona si hay o no presencia de dolor y en todos los casos no se presentó el dolor.

CONCLUSION

Las dos técnicas pueden ser consideradas atraumáticas y eficaces ya que cumplen con el objetivo de eliminación de caries sin dolor, sin embargo observamos que no bajo la carga bacteriana por diversos factores. Las ventajas de los tratamientos es que son mínimamente invasivo, en el gel Brix3000®, la eliminación químico- mecánica, sugiere que puede utilizarse en niños pequeños, de diversas edades muy temerosos, en pacientes discapacitados y en poblaciones de escasos recursos, para el tratamiento de la caries. Las fresas inteligentes son un método efectivo en la remoción de caries sin dolor preservando la dentina sana, protegiendo la pulpa y evitando la exposición pulpar teniendo indicaciones similares a excepción de que este requerira del uso de rotor. Ambos productos se caracterizan por su facilidad de uso, la comodidad para el paciente y el hecho de que causan menos daño al tejido dental.

BIBLIOGRAFIA

BORGES MATSUMOTO,SF; MOTTA, LJ; THAYS A, A; CAROLINA C, G; KRISTIANNE P, F; SANDRA K, B;(2013).Assessment of chemomechanical removal of carious lesions using Papacarie Duo ™: Randomized longitudinal clinical trial; *Journal Dental Reserch*:24 488-94.

ELGIN, ERDEMIL,I; AYSEGUL, O; GULCIN, A; NEDIUM, S; (2010). A microbial assessment of polymer and convencional carbide burs in caries removal. *Pediatric Dentistry*. Agosto.32:316-23

GOYAL, P,A; KUMARI, R; KANNAN V,P; MADHU S; (2015) Efficacy and tolerance of papain gel whit convencional drilling method: a clinic-microbiological satudy. *The journal of clinical pediatric dentristy*. 39(2) 109-12.

HOROWITZ, AM; (1996). Introduction to the symposium on minimal intervention techniques for caries; *J Public Health Dent ;* 56:133-4.

KITSAHAWONG, K; SEMINARIO A,L; PUNGCHNCHAIKUL, P; RATTANACHAROENTHM, A; PITIPHAT, W.(2015). Chemomecanical versus drilling methods for caries removal: an in vitro study. *Brazil Oral Research*.29: 1-8.

MANSUR, CONTE A,J; GONZALEZ AMARO AM; SILVA HERZOG D; POZOS GUILLEN A,J; (2005) evaluación invivo de los efectos de la preparación biomecánica y medicación intracocnducto sobre los microorganismos de los conductos radiculares; 45-60.

MOTTA, LJ; MARTINS MD; PORTA PK; BUSSADORI SK; (2009). Aesthetic restoration of deciduous anterior teeth after removal of carious tissue with Papacárie®. *Indian Journal Dental Reserch;* 20:117-20.

MOTTA, L,J; BUSSADORI, S,K; CAMPANELLIA,P; SILVA, A,L; ALFAYA, TA; GODOY CH; NAVARRO,MF.(2014) Randomized controlled clinical trial of long-term chemo-mecanical caries removal using Papacarie ™ gel. *Journal of applied oral science* 22(4);307-13

ZAZIRULLA, M; ULOOPI, K,S; SUBBA REDDY V,V. (2011). In vivo comparision of reduction in bacterial count after caries excavation with 3 different techniques. Journal Dentristy Child. 78:31-5

PROPUESTAS DEL ABORDAJE EN LA CLÍNICA ORIENTADA PSICOANALÍTICAMENTE ANTE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES DEL SER HUMANO EN MÉXICO

Paul Jiménez Esquivel[1] y María Cristina Ortega Martínez[2]

RESUMEN

El presente artículo es sobre una investigación que tiene como objetivo: Identificar las propuestas de trabajo de algunos clínicos de orientación psicoanalítica ante los problemas actuales en México. Se entrevistaron once psicoanalistas para recabar la información. Es de tipo Básica con Enfoque cualitativo. Diseño en Teoría Fundamentada. Al final de esta investigación se permite ver con claridad si el psicoanálisis con la orientación que se transmite tiene pertinencia actualmente, no sólo como un saber teórico valioso por sí mismo sino por el compromiso que la psicología como disciplina del área de la salud mental, tiene para con la sociedad aportando las estrategias o vías de afrontamiento para todo aquello que representa el sufrimiento humano.

Palabras clave: Propuestas, psicoanálisis, problemáticas.

ABSTRACT

This article is about an investigation that aims to: Identify the work proposals of some clinical psychoanalytically oriented to current problems in Mexico. eleven psychoanalysts interviewed to gather information. It is basic with a qualitative approach. Design Theory. At the end of this research can clearly see if psychoanalysis with guidance that is transmitted is currently relevant, not only as a valuable theoretical knowledge by itself but by the commitment that psychology as a discipline in the area of mental health, has contributing to society strategies or ways of coping for everything that represents human suffering.

Keywords: Proposals, psychoanalysis, problematic.

INTRODUCCIÓN

El psicoanálisis se fundó en la época Victoriana en la cual el ser humano tenía otros problemas, padecimientos y otras patologías que en la actualidad son diferentes. Por lo tanto las psicoterapias van cambiando y van respondiendo a las solicitudes del ser humano para llegar a la cura. Recordemos como el psicoanálisis utilizaba técnicas que dependían del tiempo, el uso del diván, entre otros, que en su contexto funcionaban. Hoy la sociedad hace una demanda donde pide ser curado tan a prisa que compromete al psicoanálisis al responder a ese deseo. Es cierto que nos encontramos en la era cibernética de donde provienen las realidades virtuales. Otro cambio que también es característico de esta época es el cambio de Dios. Esta idea es trabajada por Dufour (2005) con la cual nos menciona el surgimiento de un nuevo dios-mercado. Más tarde menciona que: "Hoy, el mercado, en su expresión más práctica, la de los grandes lugares de consumo (lo que en los Estados Unidos llaman Malls, es decir, los supermercados o los hipermercados rodeados de tiendas de centros comerciales), pretenden reemplazar a la iglesia en el vínculo social: la gente asiste a ellos y comulga en la familia los días de descanso como iba los domingos a misa" (Dufour, 2007, p. 90). Con esto parece ser que existe una coincidencia con la falta del sujeto ya

[1]Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Psicología. Guadalupe Victoria #33 Int. 3, Col. Banthi. San Juan del Río, Querétaro. C.P. 76835 psipauljimenez@gmail.com
[2]Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Psicología. Quetzal # 8 Col. Calesa. Santiago de Querétaro, Querétaro. C.P. 76020. crisa_ortega@hotmail.com

que los “deseos” que provoca el mercado incita al sujeto al sujeto a consumir para cubrir esa falta. Esto por una parte nos demuestra una de las nuevas problemáticas a las que se enfrenta. Parece ser que el ser humano se aleja del sufrimiento.

La finalidad de esta investigación es que a través de estas formas de malestar es que se busca el cómo hace frente el psicoanálisis ante estas demandas para abordar los padecimientos y que si bien hay modificaciones en el método que han ayudado a que el psicoanálisis siga vigente para hacer la intervención a cada caso.

METODOLOGÍA

Métodos a utilizar y pasos a seguir para el logro (camino para sistematizar la investigación). Se debe incluir:

a) Recursos materiales y humanos:

Medio electrónico de recopilación de la información
Entrevistador
Entrevistados
La población para ser entrevistada:
Criterios de inclusión
- Clínicos con orientación psicoanalítica que tengan práctica actualmente
- Que residan en México
- Acepten ser entrevistados respecto al tema
- Disponibilidad de tiempo para la entrevista

Criterios de exclusión
- Clínicos cuya orientación no sea psicoanalítica
- Clínicos que aunque tengan dicha orientación, no tengan práctica actualmente
- Clínicos que no residan en México

Muestra: Se utilizará una muestra por oportunidad, que es todo aquel clínico que cumpla con los criterios de inclusión en el período de enero a junio del 2014 y que acepte ser entrevistado, aunque por la naturaleza de la investigación también se pueden considerar muestra de expertos

b) Procedimiento:

Se realizarán entrevistas abiertas (en persona o por medio electrónico) donde la pregunta principal es ¿Qué ofrece la clínica psicoanalítica ante las problemáticas actuales? Mencionando las que se han desarrollado teóricamente (individualismo, cosificación y nihilismo) y partiendo de lo que el clínico enfrenta en su cotidianidad – adicciones, problemas de pareja, familiares, depresiones, etc.-

c) Se analizarán los datos elaborando categorías y temas, para luego observar cuál es la relación entre las categorías y qué teoría puede emerger de ahí.

d) Se compararán los resultados con algunos de los elementos principales del método psicoanalítico clásico y el Lacaniano para saber hasta donde son en realidad modificaciones o no.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de las entrevistas realizadas se hicieron las siguientes preguntas: 1. ¿Qué malestares o patologías observa en su práctica clínica, distintos a los de la época de Freud o Lacan? 2. ¿Qué propuesta ofrece desde el psicoanálisis?, con la cual encontramos los siguientes resultados.

Como observaremos la mayoría de los entrevistados mencionan que hay un cambio de malestares con lo que refiere a la época actual. Ver figura 1

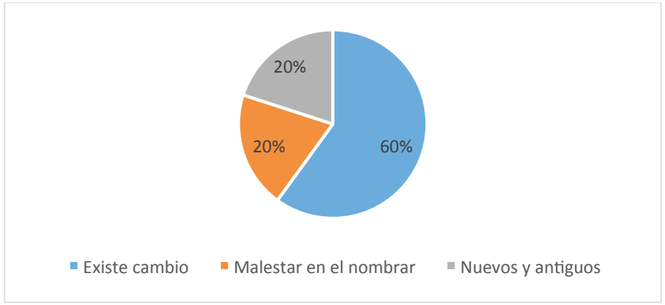


Figura 1.- ¿Existen nuevos malestares?

Los clínicos entrevistados mencionaron, a partir de su percepción y su experiencia, que los malestares más frecuentes actualmente son los relacionados a problemas alimenticios y la violencia, también aluden a otros como la depresión, el bullying, TDAH, estados de pánico, enuresis, dificultades en la atención o comportamiento, entre otras. Ver figura 2

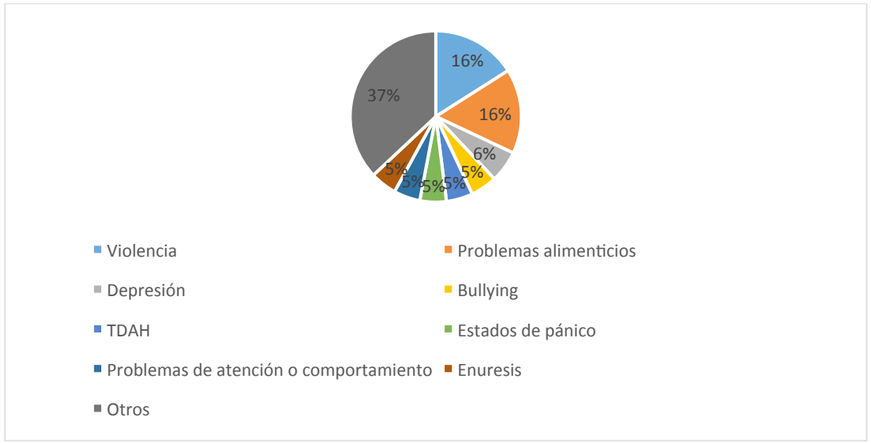


Figura 2 ¿Qué problemáticas existen?

Existe una coincidencia en que la caída del nombre del padre, la desimbolización, época y el goce son lo que modifican los factores para que surjan los nuevos malestares aunque la gran mayoría asumen que son otros lo que determina la realidad del sujeto. Ver Figura 3

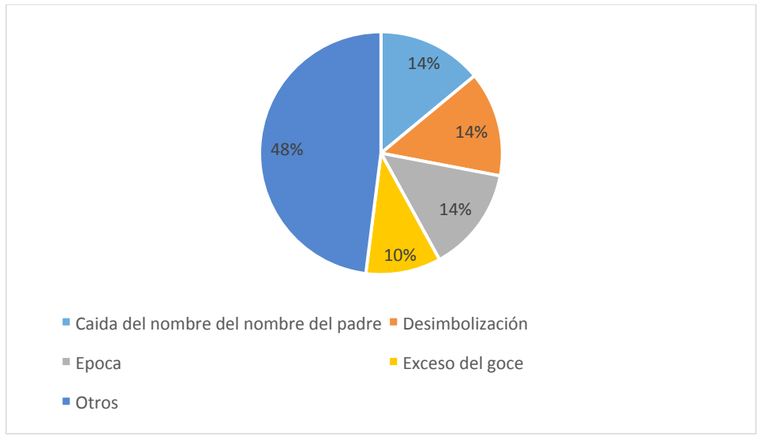


Figura 3 ¿Qué factores lo producen?

Los clínicos mencionan en su mayoría (60%) que hay nuevas formas de intervención con respecto a la vertiente psicoanalítica. Ver Figura 4

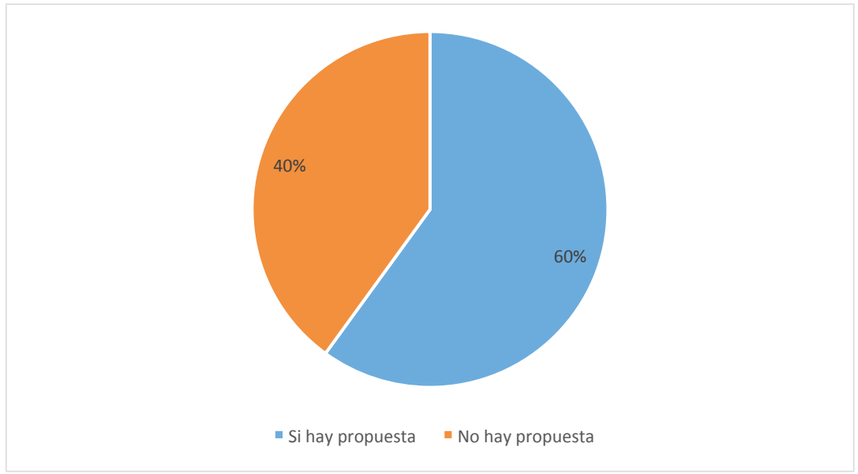


Figura 4 ¿Hay propuestas de intervención?

CONCLUSIONES

A partir de la mirada de la experiencia de los clínicos enfocados en las propuestas de intervención contemporáneas observamos que la práctica de la psicoterapia responde al contexto en el que se viva.

Observamos que por supuesto para la época de Freud y Lacan sus técnicas en su método les resultaron favorables y sirven como modelo base para el surgimiento de la actualización de las mismas. Si bien es cierto que siguen estando algunas presentes pero que han surgido nuevos malestares o mejor dicho nuevos nombres.

Con esto destaco la importancia de la revisión constante de las nuevas demandas que surgen en la sociedad y con el fin de poder realizar una práctica que beneficie al paciente. Este tipo de investigaciones permite la reflexión que como analistas se necesita para compartir las nuevas propuestas y la crítica fundamentará nuevos lazos con el mismo objetivo: la salud mental.

BIBLIOGRAFÍA

Dufuor, R. D., (2005) La muerte de Dios posmoderna –entrevista-, *Querétaro: Facultad de Psicología, UAQ.*

Dufuor, R. D., (2007) El mercado: ¿será el nuevo gran sujeto? En *El Arte de reducir cabezas*. Pp. 87-100. *Argentina. Paidós.*

VIOLENCIA CONTRA ADOLESCENTES ¿QUÉ SE SABE HASTA AHORA?

Karen Mayela Lara Zamora[1] y Yesica Yolanda Rangel Flores[2]

RESUMEN

Se realizó una revisión sistemática de la producción bibliográfica que sobre violencia en adolescentes se ha generado en los últimos cinco años, los aportes que se han realizado respecto a este tema de estudio. Se rescató un total de 33 artículos, publicados en 30 revistas diferentes de 8 países, la mayor parte de quienes investigan el tema son mujeres, desde el enfoque de la psicología y el paradigma cualitativo. Existe evidencia sobre la experiencia de la violencia desde la perspectiva de los jóvenes, mientras predomina una ausencia de interés por conocer el papel que frente a la violencia juegan padres, maestros y personal de salud.

ABSTRACT

A systematic review of the literature production about violence in adolescents has been generated in the last five years, the contributions that have been made on this subject of study. A total of 33 articles published in 30 different journals from 8 countries, most of whom are women investigating the issue, from the perspective of psychology and qualitative paradigm was rescued. There is evidence on the experience of violence from the perspective of young people, while dominated by a lack of interest in learning about the role that violence plays against parents, teachers and health personnel.
Palabras Clave: Revisión, violencia, adolescentes, violencia juvenil

INTRODUCCIÓN

La adolescencia es una de las más importantes etapas de la vida de las personas, ya que en ella se experimentan cambios físicos y psicológicos, de dichos cambios y de la modificación en los modos de socialización derivan nuevos riesgos, entre los que con particular énfasis se han citado las adicciones y los embarazos en adolescentes (OMS 2016a). Respecto a las adicciones, en México se ha observado un incremento en el consumo de drogas, con una prevalencia de 3% en mujeres y hasta 13% para el caso de los varones (Villatoro y cols. 2012). En lo que concierne a embarazos adolescentes, México ocupa el primer lugar entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con un índice de 64 embarazos por cada 1000 adolescentes (Gómez Quintero, 2016).

Problemáticas como las anteriores obligan a problematizar con la mayor profundidad posible, los determinantes sociales que inciden en la prevalencia de estas problemáticas. En el contexto anterior y sin embargo, las problemáticas de embarazo adolescente y adicciones en esta etapa de vida continúan siendo abordadas como conductas derivadas de una toma decisión individual de los jóvenes, profundizando poco en el hecho de que ambas problemática se relacionan estrechamente con las experiencias de violencia de que esta población es objeto tanto en el contexto familiar como comunitario (Cueva 2012).

La violencia se ha constituido en un objeto de estudio frecuente, particularmente cuando este se dirige sobre mujeres y menores, sin embargo, poco se enfatiza en la vulnerabilidad que frente a esta problemática enfrenta la población adolescente, así como la particularidad con que se configuran los actos de violencia que se comenten sobre esta población y que se diferencia de manera relevante en

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermeria y Nutrición; Av. Manuel Nava No. 6, C.P. 78260. San Luis Potosí, S.L.P, mayela.lara.nut@gmail.com
2 Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermeria y Nutrición; Av. Manuel Nava No. 6, C.P. 78260. San Luis Potosí, S.L.P, yesica.rangel@uaslp.mx

relación a la que padecen las mujeres adultas o los niños hasta la etapa escolar. La violencia juvenil constituye un problema de salud pública mundialmente reconocido, reportándose hasta 200 000 homicidios anuales en esta población específica, lo que coloca a la violencia como la cuarta causa de muerte en la población entre los 10 y 19 años de edad y generando un importante gasto en materia de servicios de salud, servicios sociales y judiciales (OMS, 2016b).

Las y los jóvenes de México padecen violencia en diversos contextos y desde diferentes agresores, según estadísticas para México al menos siete de cada diez jóvenes sufre violencia en su relación de noviazgo, un 76% de violencia psicológica, 16.5% de violencia sexual y 15% de violencia física. En cuanto a la violencia en la familia, sólo el 34% de las mayores de 15 años no atestiguaron violencia física entre sus padres, y 66% ha vivido dentro del hogar y por parte de uno de los miembros de su familia al menos una de las formas de violencia (UNFPA, 2016).

La violencia dentro de la familia también se presenta en forma sexual, estudios muestran que el grupo más afectado en este tipo de violencia son las mujeres, con una prevalencia de 77.5%. El agresor, generalmente forma parte de la familia de la víctima y hasta en un 70% de los casos el agresor es el padre o la persona que se encuentre representando la figura paterna, mientras que el 30% restante de los ataques pueden ser ejecutados por familiares cercanos, como tíos, primos o hermanos (Aguilar y Salcedo, 2008).

Investigar sobre el tema de violencia en esta población específica resulta necesario, dado que sus alcances y consecuencias se han documentado como sumamente graves, incluyendo desde lesiones moderadas, quemaduras, laceraciones hasta daños irreversibles como la discapacidad y la muerte. Los impactos psicológicos resultan de gran impacto para la calidad de vida, resultando principalmente en cuadros depresivos y ansiedad que pueden conducir al suicidio, problemas para relacionarse con sus iguales y el desarrollo de conductas agresivas, por otro lado, puede verse afectada su vida sexual y sus formas de convivencia en general (Pereda Beltrán, 2009). En el contexto antes mencionado se consideró importante realizar una revisión sistemática de la producción bibliográfica generada en los últimos cinco años sobre el tema de violencia en adolescentes, con el fin de identificar cuáles han sido los aportes, los enfoques desde los que se ha abordado la problemática y las ausencias de conocimiento que prevalecen en torno al tema.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se indagó desde una perspectiva crítica y sistematizada en ocho bases de datos internacionales: Búsqueda de Información Global, Ciberindex, Cuiden, Dialnet, Scielo, Redalyc, Pubmed y EBSCO. La revisión se realizó en el periodo del 13 de junio al 15 de julio de 2016 y se llevó a cabo en dos etapas, en la primera búsqueda se utilizaron como palabras clave (en inglés y español) “violencia” “violencia de género”, “niñez” “adolescencia” “violencia sexual” y “bullying” combinadas con las palabras: Escuela, maestros y familia. Sobre los estudios recuperados, se aplicaron los siguientes criterios de selección: 1) Que se tratará de investigaciones sobre temas de violencia, independientemente de la modalidad, espacio y actores (agresores y víctimas) y 2) Que se hubiesen realizado en los últimos diez años; de esta primera etapa resultaron seleccionados un total de 60 artículos o informes de investigación.

En la segunda etapa se aplicaron nuevos criterios de selección de los artículos, considerando que el análisis crítico se centraría en aquellos estudios que hubiesen sido publicados en los últimos cinco años y que realmente centrarán en prácticas de violencia en población de 10-19 años. Se realizó también una nueva búsqueda usando como palabra clave “feminicidio”, seleccionando los artículos que cumplieran con los nuevos criterios de selección. De esta segunda etapa resultaron 33 artículos, sobre los que se aplicó análisis crítico a partir de una matriz que desglosaba las siguientes variables: sexo de la autoría, disciplina o enfoque desde el que se aborda, país en que se realiza la investigación, tipo de revista de publicación, paradigma de abordaje, modalidad de violencia que se explora, población de estudio. La matriz también profundizaba respecto a los principales hallazgos a partir de las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las características psicosociales de los jóvenes que padecen violencia?, ¿Qué poblaciones se

identifican con mayor frecuencia como agresores en los jóvenes entre 10 y 19 años?, ¿Cuáles son los espacios en los que se documentan mayores prácticas de violencia en esta población?, ¿Qué tipos de violencias son los más frecuentemente reconocidos?

RESULTADOS

Se rescataron un total de 33 artículos, 75.7% fueron escritos por mujeres y 24.2% por hombres, la disciplina en que se han realizado más investigaciones sobre el tema fue psicología con 75.7%, seguida de Enfermería y Salud Pública con un 12.1% ambas. El principal enfoque de estudio fue cualitativo con 66.6%, seguido por el cuantitativo con 12.1% y 6% fueron mixtos. El país con el mayor número de artículos publicados es México con 36.3%, seguido por España con 27.2% y Colombia con 12.1%. Los artículos fueron publicados en 30 revistas diferentes de 8 países, principalmente en el periodo 2012-2015. El tipo de revistas que publicaron estas investigaciones fueron principalmente del área de la psicología y sociología.

Sobre los sujetos de estudio. De los artículos recopilados, 30 (90.9%) tuvieron como único sujeto de estudio a adolescentes, 1 se realizó a la par con maestros, 1 más con padres de familia de los menores y otra incluía tanto a padres y menores como sujetos de estudio. En esta revisión no se encontró ningún artículo que tuviera como sujeto de estudio al personal de salud.

Caracterización de los jóvenes vulnerables frente a la violencia. El sexo destaca como una condición que potencia la vulnerabilidad frente a la violencia durante la adolescencia, las mujeres se documentan como las principales víctimas (Nunes y cols., 2013), particularmente aquellas que presentan algún defecto físico o comportamientos diferentes (Rosas, 2014). Aunque la violencia se hace presente en cualquier clase social, las mujeres que son de clase socioeconómico media-baja se identifican como las principales víctimas de violencia física y sexual (Garaigordobil y cols, 2013). La violencia social se presentó en mayor medida en adolescentes de 12 a 15 años que cursan la educación secundaria. (Rosas 2014).

Caracterización de los agresores. Los agresores mostraron dentro de su perfil la característica principal de pertenecer al sexo masculino (Álape Zuluaga y Cols, 2012). La violencia social fue ejecutada por niños, en la cual existía un líder y un grupo seguidor, generalmente el líder había experimentado algún tipo de violencia previamente (González y Cabrera, 2013). Por otro lado, en la violencia sexual, el agresor pertenecía a la familia de la víctima, siendo el padre (o la persona que represente la figura paterna) el principal agresor, seguido por hermanos y primos (Allroggen y cols, 2016). Para la violencia física el agresor era el jefe de familia en la violencia intrafamiliar y el novio en la violencia entre pareja (Frías, 2014). Los feminicidios se ejecutaron principalmente por las parejas sentimentales de las mujeres o por personas contratadas por los mismos quienes primero habían ejercido violencia física, psicológica y sexual sobre las víctimas (CEPAD 2013). En el caso de las mujeres, se encontraron dentro del perfil de agresoras dentro de las relaciones de pareja, ejerciendo en su mayoría violencia de tipo emocional, verbal y física (Pazos, Oliva y Hernando, 2014).

Los espacios en que se ejerce violencia contra los adolescentes. La violencia se puede observar en cualquier lugar ya que cubre muchos aspectos de la convivencia diaria, sin embargo, los escenarios en los que se ejerce la violencia con mayor frecuencia es dentro del hogar donde se desarrolla mayormente la violencia física y sexual, así como en las escuelas, donde el principal tipo de violencia es social y psicológica.

Los principales tipos de violencia. Una gran parte de los artículos revisados para ésta investigación abordaban diferentes tipos de violencia, en primer lugar se habló de violencia psicológica, seguida por la sexual y la física, en menor medida se habló de violencia social y feminicidios.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las mujeres investigadoras se muestran como las más interesadas en investigar el tema de violencia en adolescentes, situación que puede asociarse al hecho de que es su género quien más padece la violencia y quizá en dicho sentido es que estén más sensibilizadas para dimensionar la dimensión de la problemática (Karchmer, 2013). La psicología se ha posicionado de manera histórica como la disciplina desde la que más se ha estudiado la violencia, y si bien, ha permitido conocer cómo es que cada individuo percibe la violencia tanto en él como en su entorno (Valadez y cols, 2011), el hecho de que continúe prevaleciendo con la relevancia como lo hace este enfoque, impide generar un panorama que englobe múltiples variables, entre ellas, la corresponsabilidad del Estado y las instituciones en esta problemática, en dicho sentido resultaría alentador que el tema despunte como objeto de estudio para la salud pública.

La prevalencia de un enfoque cualitativo para explorar el tema es entendible en función de que esta forma de aproximación posibilita explorar los sentimientos, experiencias e historias que dan testimonio no sólo de la frecuencia con que se vive la violencia, también de la compleja configuración que esta adquiere en diversos contextos (Ugalde y Balbastre, 2013). Las investigaciones tuvieron como sujeto de estudio en su mayoría a los menores víctimas de la violencia, lo que permite notar que es necesario enfocarse en otros individuos, como lo podrían ser los padres de familia, con quienes se ha obtenido resultados favorables después de tener una intervención con ellos con la finalidad de enseñar a reconocer y prevenir la violencia en sus hijos (Higareda y cols, 2011). Otro actor importante son los maestros, quienes conviven con los menores durante una gran cantidad de tiempo, si se toma en cuenta que muchas de las denuncias de violencia no proceden ya que las víctimas son agredidas por familiares (Allroggen y cols, 2016), los maestros pueden ser un apoyo en estos casos, o en otros como el bullying que cada vez es más frecuente entre los adolescentes el cual se desarrolla principalmente en las escuelas (Valadez y cols, 2011). El hecho de no encontrar estudios realizados con personal de salud evidencia la invisibilidad de las acciones que a estos actores competen tanto en la prevención como en la detección y atención de menores víctimas de violencia.

Si bien la violencia no es exclusiva de algún género, las mujeres se identifican en la mayoría de los estudios como las principales víctimas de ella, lo cual está relacionado con la existencia de una cultura patriarcal y una serie de estereotipos que legitiman que contra ellas se cometan toda serie de actos violentos (Karchmer, 2016). Todo esto tiene como punto de partida la educación que se imparte desde la infancia a los menores, ya que estudios han demostrado que los niños pueden llegar a calificar a las niñas como temerosas e indefensas y a ellos mismos como fuertes y rápidos (González y cols, 2013). Por su parte, los agresores se identificaron principalmente del sexo masculino, refiriendo que estos tienden a usar conductas violentas para lograr un mayor poder entre sus iguales, repitiéndolas en diversas ocasiones para mantener o mejorar la posición de poder que cultural y socialmente les ha sido asignada (González Gómez, 2013).

La violencia psicológica se encuentra presente también en otros aspectos en la vida de las mujeres como lo es las relaciones de pareja, en donde se presentan frecuentemente situaciones como amenazas, aislamientos, humillaciones, burlas y presión sexual (Delgado y Mergenthaler, 2011). Estudios han demostrado que aunque muchas de las mujeres no narran haber sufrido como tal de una violación, accedieron a su primera relación sexual bajo la presión y comentarios de sus parejas (Santos y cols, 2014; Bersabé, 2012). Esto es la antesala de la violencia sexual, el segundo tipo de violencia más frecuente en el que las mujeres son las principales víctimas, sobre todo en las edades entre los 10 y los 14 años (Nunes y cols, 2013; Bermúdez, 2014). El entorno familiar en el que se desarrollan las jóvenes se relaciona con el riesgo a sufrir un abuso sexual (Londoño y cols, 2014), en los cuales el agresor principal es el padre o quien funge como figura paternal, seguido por hermanos o algún otro miembro de la familia, es por esto que se ha encontrado que sólo un 5-25% de las mujeres que han sido violadas presentan la denuncia correspondiente, un número muy por debajo de las estadísticas reales (Álape Zuluaga y cols, 2012; Allroggen y cols, 2016).

CONCLUSIONES

La violencia, sobre todo contra la mujer, no distingue edad, grado escolar o nivel socioeconómico, se puede presentar tanto en el hogar como en la escuela y en caso de no ser identificada a tiempo puede traer consecuencias lamentables. Es recomendable que se estudie la violencia en los hombres, tanto cuando son agresores como cuando son víctimas, problematizar las masculinidades resulta necesario para comprender la experiencia de la violencia en su más alta complejidad. Esta revisión hizo evidente que la violencia en menores sólo se estudia con ellos como sujetos de estudio, lo que deja fuera la experiencia que enfrentan los adultos ante estas situaciones, no debemos olvidar que la violencia es una situación que se persigue de oficio y donde las autoridades como padres, maestros y personal de salud tienen especial protagonismo en la protección y la defensa del menor.

BIBLIOGRAFIA

Artículos en línea

AGUILAR, A., SALCEDO, M. (2008). Caracterización de la violencia sexual en adolescentes de 10 a 19 años, 2001-2003, Cali. Cali, Colombia en *Colomb Med.* 39(4), 356-363. Consultado en: http://www.redalyc.org/pdf/283/28339408.pdf

ÁLAPE ZULUAGA, C. J., CASTAÑO CATRILLÓN, J. J., CASTAÑO QUINTERO L. M., CELY ENCISO, E. F., MARÍN HENAO, J., OCAMPO GARCÍA, D. G. (2013). Abuso sexual y factores asociados en población escolarizada perteneciente a una institución educativa de la ciudad de Manizales, Calcas (Colombia), 2012 en *Arch. Med.* 13(1), 47-60. Consultado en: http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=273828094006

ALLROGGEN, M., RASSENHOFER, M., WITT, A., PLENER, P. L., BRÄHLER, E., FEGERT, J. M. (2016) The Prevalence of Sexual Violence en *Disch Arztebl Int.* 113, 107-113. Consultado en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26940778

BERMÚDEZ-URBINA FM. (2014) "Aquí los maestros no pegan porque ya no se acostumbra". Expresiones de la violencia hacia las mujeres en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas en *Revista Península.* 2, 15-40. Consultado en: http://www.revistas.unam.mx/index.php/peninsula/article/view/45717/41048

BERSABÉ PACHECO, A. (2012). Violencia de género y embarazo en adolescentes. San Miguel, EL Salvador en *Crea Ciencia.* 12, 20-24. Consultado en: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/articulos-originales-estudio-caso-violencia-genero-embarazo-adolescentes/id/65894288.html

CENTRO DE JUSTICIA PARA LA PAZ Y EL DESARROLLO. (2013). La situación de los Derechos Humanos en Jalisco, informe 2012. Consultado en: http://redtdt.org.mx/wp-content/uploads/2015/04/Informe-sobre-la-Situaci%C3%B3n-de-los-Derechos-Humanos-en-Jalisco-2014-1.pdf

CUEVA, G. (2012). Violencia y adicciones: problemas de salud pública en *Rev Perú Med Exp Salud Pública.* 29(1), 99-2013. Consultado en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000100015&script=sci_arttext

DELGADO ÁLVAREZ, C., MERGENTHALER MÁRQUEZ, E. (2011). Evaluación psicométrica de la percepción de la violencia de género en la adolescencia en *International Journal of Developmental and Educational Psycholog España.* 1(2), 197-202. Consultado en: http://infad.eu/RevistaINFAD/2011/n1/volumen2/INFAD_010223_197-206.pdf

FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. (2016). Violencia y maltrato. Consultado en: http://www.unicef.org/mexico/spanish/17045.htm

GÓMEZ QUINTERO, N. (2016). México, con "epidemia" de embarazos adolescentes en *El Universal.* Consultado en: http://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/sociedad/2016/03/8/mexico-con-epidemia-de-embarazos- adolescentes

GONZÁLEZ GÓMEZ, M. P., CABRERA GÓMEZ, C. C. (2013). Actitudes hacia los roles sexuales y de género en niños, niñas y adolescentes (NNA) en *Plumilla Educativa.* 339-360. Consultado en: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4757437.pdf

HIGAREDA-ALMARAZ, M. A., HIGAREDA-ALMARAZ, E., HIGAREDA-ALMARAZ, I. R., BARRERA DE LEÓN, J. C., GÓMEZ.LLAMAS, M. A., BENITES-GODÍNEZ, V. (2011). Aptitud de padres para prevenir abuso sexual en menores después de una intervención educativa participativa en *Salud Pública de México.* 53(2), 134-140. Consultado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000200006

KARCHMER, S. (2013). Violencia por motivos de género: un precio demasiado alto en *Ginecol Obstet Mex*. 81, 284-209. Consultado en: www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2013/gom135i.pdf

LONDOÑO, N. H., VALENCIA, D., GARCÍA, M., RESTREPO, C. (2014). Factores causales de la explotación sexual infantil en niños, niñas y adolescentes en Colombia en *Revista El Ágora.* 15(1), 241-254. Consultado en: http://www.scielo.org.co/pdf/agor/v15n1/v15n1a13.pdf

FRÍAS, S. (2014). Ámbitos y formas de violencia contra mujeres y niñas: evidencias a partir de las encuestas en *Acta Sociológica Núm. 65.* 11-36. Consultado en: http://www.revistas.unam.mx/index.php/ras/article/view/46663

NUNES ALVES, A. D., DE SOUZA SANTOS, J. M.N ALBUQUERQUE OLIVEIRA, J. S., SUOZA RAMOS, F. R. (2013). Tutelary council and sexual abuse: occurrences in children and adolescents en *Journal of Nursing.* 7(1), 135-142. Consultado en: http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/viewArticle/3531

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2016a). Desarrollo en la Adolescencia. Consultado en: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2016b). Violencia Juvenil. Consultado en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs356/es/

PAZOS GÓMEZ, M., OLIVA DELGADO, A., HERNANDO GÓMEZ, A. (2014). Violencia en relaciones de pareja de jóvenes y adolescente en *España. Rev Latinoam Psicol.* 46(3), 148-159. Consultado en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80533065002

PEREDA BELTRÁN, N. (2009). Consecuencias psicológicas iniciales del abuso sexual infantil en *Papeles del psicólogo.* 30(2), 135-144. Consultado en: http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1702.pdf

ROSAS VARGAS R. (2014). Violencia de género y control de los cuerpos: un caso de análisis con estudiantes de secundaria y preparatoria en el sur del estado de Guanajuato en *Ra Ximhai*. 10(14). Consultado en: http://www.redalyc.org/pdf/461/46132451010.pdf

SANTOS MOTA R., MATIAS SANTOS, M., DE CAMARGO, C. L., PEREIRA GOMES, N., FREIRE DINIZ, N. M., DINIZ RODRIGUES, A. (2014). Sexualidad, embarazo y violencia doméstica: experiencias de adolescentes brasileñas en *Index de Enfermería* .23 (3). Consultado en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1132-12962014002200005

UGALDE BINDA, N., BALBASTRE BENAVENT, F. (2013). Investigación cuantitativa e Investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de Investigación en *Ciencias Económicas.* 31(2), 179-187. Consultado en: http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730

VALADEZ, I., AMEZCUA, R., GONZÁLEZ, N., MONTES, R. & VARGAS, V. (2011). Maltrato entre iguales e intento suicida en sujetos adolescentes escolarizados en *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.* 2 (9), 783 - 796. Consultado en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77321592020

VILLATORO, J., MEDINA-MORA, E., FLEIZ BAUTISTA, C., MORENO LÓPEZ, M., OLIVA ROBLES, N., BUSTOS GAMIÑO, M., FREGOSO ITO, D., GUTIÉRREZ LÓPEZ, M. L., AMADOR BUENABAD, N. (2012). El consumo de drogas en México: Resultados de la encuesta nacional de adicciones, 2011 en *Salud Mental.* 35, 447-457. Consultado en: http://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v35n6/v35n6a1.pdf

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE EXTRACTOS OBTENIDOS A PARTIR DE PLANTAS MEDICINALES DE LA HUASTECA POTOSINA EN UN MODELO *IN VITRO*

Loera Robles Juan Carlos[1] y León Buitimea Angel[2]

RESUMEN

Justicia spicigera y *Costus pulverulentus* son plantas muy utilizadas en la Huasteca Potosina por su capacidad para curar ciertas enfermedades. El objetivo de este estudio fue la evaluación de la citotoxicidad de extractos de estas plantas sobre células renales HK2. Los resultados mostraron que el extracto etanólico de *Justicia spicigera*, disminuyó la viabilidad celular en un 23.23% en 100µg/ml, sólo después de 4 días de tratamiento. El extracto diclorometanico de *Costus pulverulentus* redujo la viabilidad de las células HK2 en 10 y 100µg/ml, respectivamente, después de 24 y 96 h de tratamiento. En conclusión, los extractos de *Justicia spicigera* y *Costus pulverulentus* presentaron efectos citotóxicos sobre las células HK2 a concentraciones altas y tras una exposición aguda y crónica.

ABSTRACT

Justice spicigera and *Costus pulverulentus* plants are widely used in the Huasteca for their ability to cure certain diseases. The objective of this study was to evaluate the cytotoxicity of extracts of these plants on HK2 renal cells. The results showed that the ethanolic extract of *Justice spicigera*, decreased cell viability in 23.23% at 100 ug/ml, after 4 days of treatment. Furthermore, the dichloromethane extract of *Costus pulverulentus* reduced viability of HK2 cells at 10 and 100 ug/ml, respectively, after 24 and 96 h treatment. In conclusion, the extracts of *Justice spicigera* and *Costus pulverulentus* had cytotoxic effects on HK2 cells at high concentrations and after acute and chronic exposure.

Palabras Clave: Citotoxicidad, *Justicia spicigera, Costus pulverulentus.*

INTRODUCCIÓN

Alrededor del 80% de la población mundial utiliza plantas para el tratamiento de enfermedades (UICN et al., 1993). En México más del 90% de la población utiliza plantas medicinales para el tratamiento empírico de varias enfermedades, algunas de las plantas más utilizadas son *Allium sativum, Citrus limón, Gnaphalium sp., Eucalyptus globulus y Mentha sp* (Robles-Zepeda et al., 2011). Las personas utilizan remedios herbales, debido a su eficiencia, tradición y bajo costo (Poss et al., 2005).

En la Huasteca Potosina, situada en la llanura costera del Golfo de México, que incluye 26 de los 58 municipios de San Luis Potosí, México, las plantas medicinales juegan un papel importante en la curación de enfermedades y en rituales mágico-religiosos. En Aquismón (21° 37'de latitud N y 99° 01' de longitud O), uno de estos 26 municipios, el 100% de la población ha utilizado plantas medicinales como remedio alternativo contra alguna enfermedad, aquí son utilizadas un total de 73 especies, para tratar 52 enfermedades y 2 filiaciones culturales. Las familias más comunes son: Asteraceae, Lamiaceae, Poaceae, Myrtaceae y Rutaceae. Más del 90% de las especies de plantas utilizadas curan más de una dolencia y la mayoría de los remedios populares son administrados en forma de infusión. La mayoría de las plantas son utilizadas para el tratamiento de dolor de estómago, fiebre, dolor corporal y diarrea, siendo las hojas la parte más utilizada (Alonso-Castro, 2012).

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de Química; Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, j.carlos.lr@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, UASLP-Campus Huasteca, Unidad Académica Multidisciplinaria; Romualdo del Campo No. 501, Fracc. Rafael Curiel, C.P: 79060, Ciudad Valles, San Luis Potosi, angelxlogan@gmail.com

Una planta medicinal utilizada en la Huasteca Potosina es *Justicia spicigera* (JS) conocida como muicle o miute. Tradicionalmente, las hojas de esta planta se utilizan como infusión y está indicada para el tratamiento de dolores de cabeza crónicos, hipertensión y epilepsia, dolor de estómago, diarrea, disentería, estreñimiento y diabetes; además la decocción de las hojas o ramas (y, a veces la flor) para enfermedades de la piel como erisipela, sífilis, tumores, granos y diabetes. Su uso también está indicado en la fiebre, infección renal, anemia, así como anti-inflamatorio, para el mareo y algunas enfermedades respiratorias tales como tos y bronquitis (Arellano-Rodríguez et al., 2003).

Otra planta medicinal utilizada en la Huasteca Potosina es *Costus pulverulentus* (CP), originaria de México y distribuida en Centroamérica y oeste de Sudamérica (UNAM, 2016). Esta planta es conocida comúnmente como caña de jabalí, caña agria o espiral de jengibre. En la medicina tradicional se utiliza para el tratamiento empírico de la inflamación, dolor, fiebre, dolor de estómago, úlceras gástricas, problemas renales, cáncer, diabetes, y gonorrea (Zavala-Ocampo et al, 2013).

De acuerdo con Alonso-Castro (2012), el extracto etanólico de *Justicia spicigera* (EEJS) indujo un 35% de apoptosis en células humanas de carcinoma cervical (HeLa), con bajos efectos tóxicos (7% de apoptosis) sobre células normales humanas HaCaT (queratinocitos humanos inmortalizados) en concentraciones de 17 µg/ml. Por otra parte el extracto etanólico de *Costus pulverulentus* (EECP) mostró efectos citotóxicos moderados en células de carcinoma de próstata humana (PC-3) a una concentración de 179 µg/ml (Alonso-Castro, 2016).

Debido al uso de las plantas medicinales de manera empírica, en este estudio se evaluó la citotoxicidad del extracto etanólico de *Justicia spicigera* (EEJS) y el extracto diclorometánico de *Costus pulverulentus* (EDCP).

MÉTODOS Y MATERIALES

1. Obtención y preparación del material vegetal.
Las hojas de JS fueron recolectadas en el municipio de Aquismón, S.L.P., (21° 38´ 00" N, 99° 02´ 00" W) y se colocaron sobre papel absorbente para iniciar con el proceso de secado. El secado se llevó a cabo a temperatura ambiente y a la sombra durante un periodo de 7 días. Finalizado el periodo de secado, se inició el proceso de pulverización del material vegetal hasta la obtención de un polvo fino con la ayuda de una licuadora marca Osterizer modelo 4655. Las muestras ya pulverizadas se colocaron en bolsas de plástico y se almacenaron a temperatura ambiente hasta su uso.

Los tallos de CP fueron recolectados en una zona endémica de dicha especie, ubicada en Tambaque, Aquismón, San Luis Potosí, México. Éstos se pusieron a secar en un horno a 50°C durante 15 días. Una vez secos, se pulverizaron de la misma forma que se describió anteriormente.

2. Obtención del extracto etanólico de *Justicia spicigera* (EEJS) por el método de maceración.
El EEJS se obtuvo por el método clásico de maceración; brevemente, en un matraz Erlenmeyer se colocaron 100 g de material vegetal, previamente pulverizado, en 900 mL de etanol absoluto (proporción 1:10, masa/volumen).

A continuación se colocó un tapón de algodón y gasa en la boca del matraz, se cubrió de la luz y se dejó reposar la mezcla a temperatura ambiente, protegido de la luz, durante 7 días. Al término del proceso de maceración, la mezcla se filtró con ayuda de papel filtro Whatman No. 2 y se dejó evaporar a temperatura ambiente hasta que todo el solvente quedara eliminado. El extracto obtenido se mantuvo en refrigeración a 4 °C hasta la evaluación toxicológica.

3. Obtención del extracto diclorometánico de *Costus pulverulentus* (EDCP) por el método de percolación.
Se colocaron 40 g del material seco de CP en un embudo de separación que contenía un algodón en el fondo como filtro, se agregó diclorometano hasta cubrir la totalidad del material vegetal, y el flujo del solvente fue de 20 gotas por minutos. La percolación se realizó con 3.5 L de diclorometano (Marca Fermont). Una vez obtenido el extracto, se evaporó el solvente en una parrilla eléctrica a 40°C.

4. Cultivo celular
Las células HK2 (células epiteliales de túbulo proximal) fueron obtenidas del American Type Culture Collection (ATCC; Cat. CRL-2190). Las células fueron sembradas en frascos de cultivo estériles de 75 cm2 en una mezcla de Medio de cultivo Eagle Modificado por Dulbbeco y medio de cultivo Ham F-12 (DMEM-Ham´s F12) suplementado con 10% de Suero Fetal Bovino (SFB), 5ng/ml de Factor de crecimiento Epidermal (EGF) y una mezcla de antibióticos penicilina-estreptomicina (concentración final: 100U-100µg/ml, respectivamente), se incubaron a 37°C y 5% de CO2.

5. Evaluación de la citotoxicidad
Se sembraron 10,000 células por pozo en placas de 96 pozos (Marca Corning), en medio DMEM-HamF12 y se incubaron durante 24 horas para permitir la adherencia de las células. Posteriormente el medio de cultivo fue remplazado por medio DMEM-HamF12 con las diferentes concentraciones de los extractos a evaluar (0.01, 0.1, 1, 10 y 100 µg/ml de EEJS o del EDCP). Se incluyeron un control sin tratamiento y un control de solvente con DMSO al 1%. Las células se dejaron incubando a 37°C con 5% de CO2 durante 24 horas más. Posteriormente se removió el medio, se agregaron 250 µl de medio DMEM con MTT (5mg/ml) y se incubaron bajo las condiciones previamente descritas durante por 4 horas. Una vez transcurrido el tiempo se retiró el medio con MTT y se agregaron 200 µl de DMSO más 25 µl de Buffer de Sorence (Cloruro de sodio 0.1 M y Glicina 0.1 M; pH 10) y se leyó la absorbancia a 590 nm en un lector de microplacas BIO RAD (iMarktm). De las absorbancias obtenidas se calculó el porcentaje de viabilidad de cada uno de los tratamientos tomando como 100% de viabilidad el promedio de las absorbancias del control de solvente con DMSO al 1%, y se graficaron los resultados.

6. Evaluación de la proliferación celular
La metodología empleada para la proliferación celular fue similar a la utilizada para la evaluación de la citotoxicidad; en este caso el número de células sembradas por pozo fue de 1000 y el tiempo de exposición de las células HK2 con los diferentes tratamientos fue de 96 horas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis microscópico (10X) de las células HK2 expuestas al EEJS durante 24 horas (Figura 1) no mostró diferencias en la confluencia celular comparado con el control de solvente. Estas observaciones correlacionaron con lo observado en los resultados obtenidos por el método de MTT (Figura 3), ya que el porcentaje de viabilidad en los grupos tratados con el EEJS fue similar al obtenido en el control de DMSO al 1%.

Por otro lado, en el análisis microscópico de la proliferación celular (Figura 2) se observó una disminución en el número de células en el grupo tratado con 100µg/ml del EEJS. Este efecto se corroboró con los resultados del porcentaje de viabilidad (Figura 4) ya que este mismo grupo mostró una disminución del 23.23% en el porcentaje viabilidad comparado con el grupo control de solvente. Estos resultados sugieren que el efecto citotóxico del EEJS sólo se presenta a altas concentraciones (100µg/ml) y después de 96 horas de exposición al extracto. Estos resultados son similares a los obtenidos por Alonso et al (2012), quienes encontraron que el EEJS tiene un efecto tóxico sobre células normales humanas HaCaT (inducción de apoptosis del 7%) a la concentración de 17 µg/ml después de 48 horas.

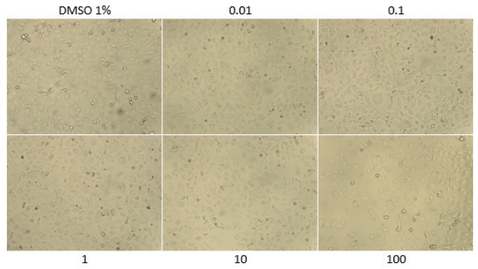
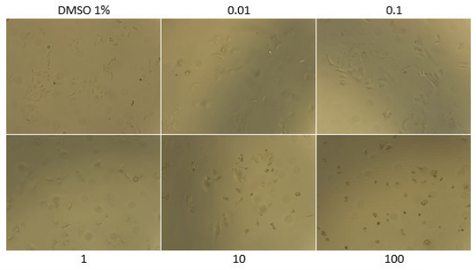


Figura 1 Análisis microscópico (10X) de células HK2 expuestas al EEJS (µg/ml) durante 24 h. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

Figura 2 Análisis microscópico (10X) de células HK2 expuestas al EEJS (µg/ml) durante 96 h. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).



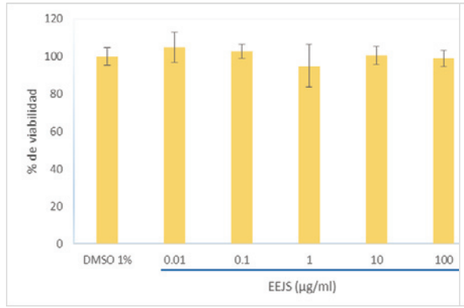


Figura 3 Efecto citotóxico del EEJS en células HK2 después de 24 h de tratamiento. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

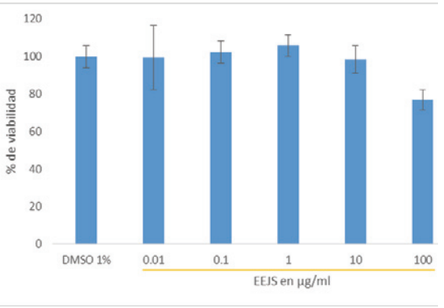


Figura 4 Efecto del EEJS sobre la proliferación de células HK2 después de 96 h de tratamiento. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

El análisis microscópico (10X) de las células HK2 expuestas al EDCP durante 24 horas (Figura 5) mostró una disminución en la confluencia celular a partir de la concentración de 10µg/ml comparado con el control de solvente. Estas observaciones correlacionan con lo observado en los resultados obtenidos por el método de MTT (Figura 7), ya que el porcentaje de viabilidad en los grupos tratados con el EDCP disminuyó 10.5% y 27.74% en las concentraciones de 10 y 100 µg/ml, respectivamente. De la misma manera, en el análisis microscópico de la proliferación celular (Figura 6) se observó una disminución en la confluencia celular a estas mismas concentraciones. Este efecto se corroboró con los resultados del porcentaje de viabilidad (Figura 8) ya que hubo una disminución del porcentaje de viabilidad del 7.11% y

del 18.42% a concentraciones de 10µg/ml y 100µg/ml, respectivamente. Como se observó, el EDCP mostró un efecto citotóxico mayor a las 24 h que a las 96 h, lo cual puede estar relacionado con el hecho de que tras una exposición repetida, las células generan ciertos mecanismos de resistencia, tales como una mayor actividad de enzimas detoxificantes o bien el desarrollo de sistemas de eflujo para el bombeo de compuestos bioactivos tóxicos.

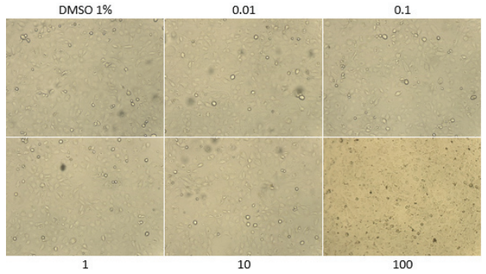


Figura 5 Análisis microscópico (10X) de células HK2 expuestas al EDCP (µg/ml) durante 24 h. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

Figura 6 Análisis microscópico (10X) de células HK2 expuestas al EDCP (µg/ml) durante 96 h. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

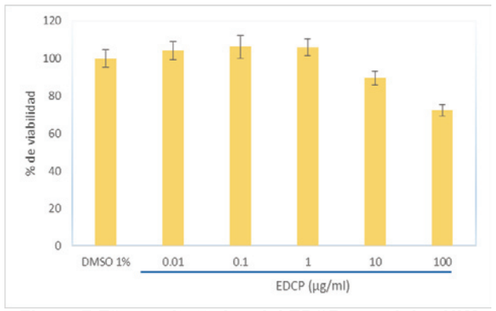


Figura 7 Efecto citotóxico del EDCP en células HK2 después de 24 h de tratamiento. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

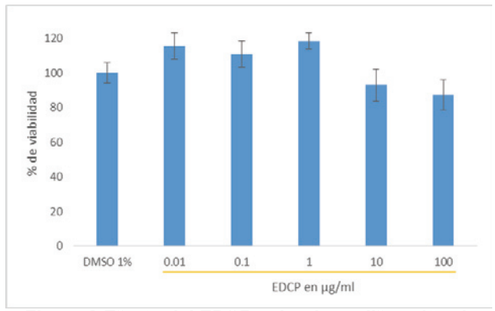


Figura 8 Efecto del EDCP sobre la proliferación de células HK2 después de 96 h de tratamiento. n=4. DMSO 1% (control de vehículo).

CONCLUSIONES

El extracto etanólico de *Justicia spicigera* tiene efectos citotóxicos sobre las células HK2 a concentraciones altas y tras una exposición prolongada. Por otro lado, el extracto diclorometánico de *Costus pulverulentus* tiene efectos citotóxicos agudos y crónicos sólo en altas concentraciones. Sin embargo, son necesarios estudios adicionales que permitan complementar estos hallazgos así como determinar el tipo de muerte celular inducida por los extractos.

BIBLIOGRAFIA

ALONSO-CASTRO A., (2012). Medicinal plants used in the Huasteca Potosina, México, Journal of Ethnopharmacology, Núm. 143, Vol. I, [pp. 292-298].

ALONSO-CASTRO A., (2012), Antitumor and immunomodulatory effects of *Justicia spicigera* Schltdl (Acanthaceae), Journal of Ethnopharmacology, Núm. 141, Vol. III, [pp. 888-894].

ALONSO-CASTRO A., (2016). Pharmacological effects and toxicity of *Costus pulverulentus* C. Presl (Costaceae). Journal of Ethnopharmacology, Núm. 180, [pp. 124-130].

ARELLANO-RODRÍGUEZ J.A., (2003), Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la península de YucatánEtnoflora Yucatanense, Núm. 20, [pp. 5-6].

POSS J., (2005) Herbal remedies used by selected migrant frameworkers in El Paso, Texas Journal of Rural Health, Núm. 21, [pp. 187-191].

ROBLES-ZEPEDA R.E., (2011) Use of complementary and alternative medicine in a region of northwest Mexico, Journal of Alternative and Complementary Medicine, Núm. 17, [pp. 787-788].

UICN, OMS, WWF (1993) Directrices sobre conservación de plantas medicinales Organización Mundial de la Salud (OMS), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) and World Wildlife Fund (WWF), Gland, Switzerland.

UNAM, (2016), Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana, Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana, Consultada en http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7038 (fecha de consulta 13-07-2016)

ZAVALA-OCAMPO, L.M., (2013). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas en la región de Catemaco, Veracruz, México. Revista Digital del Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, México, Núm. 2, [pp. 17-31].

CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Ulomoides dermestoides* EN UNA LINEA CELULAR TUMORAL GLIAL MURINA

Ana Maróa López González[1] y Claudia Castillo Martín del Campo[2]

RESUMEN

Ulomoides dermestoides (Chevrolat, 1878), es un coleóptero tenebrionido, de origen asiático, conocido en la cultura oriental por sus propiedades terapéuticas (Chu GS et al, 1977), el cual en estados de estrés libera una mezcla de compuestos volátiles a los cuales se les atribuye las propiedades anticancerígenas y antiinflamatorias. El objetivo de este trabajo es determinar el efecto de los extractos obtenidos a partir de digestión in vitro en cultivos de de una línea celular de glioma de cerebro de rata (C6). Se realizaron pruebas in vitro medición del potencial de membrana mitocondrial, ensayo de viabilidad celular (MTT) y la producción de especies reactivas de oxigeno (ROS).
Los resultados obtenidos indican que la exposición durante 24h a los extractos del coleóptero tienen un efecto en la viabilidad de la línea tumoral C6 la cual se ve disminuida, además se observo un incremento en la concentración de especies reactivas de oxígeno y una disminución del potencial de membrana mitocondrial efectos que no se observan en líneas celulares primarias de astrocitos. Estos resultados sugieren una acción anticancerígena del extracto y se plantea su uso experimental en modelos animales para confirmar su efecto in vivo.

Palabras clave: *Ulomoides dermestoides*, línea celular C6, efecto anticancerigeno

ABSTRACT

Ulomoides dermestoides (Chevrolat, 1878), is a darkling beetle of Asian origin, known in the orient for its aphrodisiac and therapeutic properties (GS Chu et al, 1977); which in states of stress releases a mixture of volatile compounds known for their anticancer properties. Therefore the aim of this study was to determine the effect that the extracts had, after digestion through the glioma cell line brain norvelgicus mouse (C6) by conducting in vitro tests such as mitochondrial membrane potential, the cell viability and ROS production assay. The results indicate a link between the extracts obtained from Ulomoides dermestoides and viability of the tumor line C6 which is diminished and has a similar effect as the positive controls used in the test effect, plus it suggest a possible mechanism of cell death since the presence of reactive oxygen species and decreased mitochondrial membrane potential was observed and whose result would be favorable for use in the future of natural products as alternative therapies with anticancerous effects.

INTRODUCCIÓN

El Cáncer o neoplasia maligna es un término que se designa a un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier organismo. La etiología del cáncer resulta de la interacción de varios factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que un individuo sea afectado por la enfermedad (formación de especies reactivas de oxígeno "ROS" cuyo exceso puede dañar proteínas celulares, lípidos y ADN dando lugar a lesiones celulares; e inflamación ya que inducen la activación de varios factores de transcripción que originan a su vez la producción de factores pro-inflamatorios aumentando la generación de más mediadores inflamatorios que impulsa el crecimiento del tumor e invasividad (Mantovani et al., 2008).

Los gliomas malignos son los tumores primarios más comunes y letales del sistema nervioso central (Nikiforova and Hamilton., 2011) produciendo una incapacidad grave y progresiva antes de la muerte del

[1] División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato. Col. Noria Alta s/n, C.P 36050, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO. am_lopezg@hotmail.com
[2] CIACYT-Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Sierra Leona 550, Lomas 2ª Secc. cp 78210, San Luis Potosí, S.L.P. claudiacastillo@gmail.com

paciente. En países desarrollados la tasa de mortalidad por tumores del sistema nervioso es de aproximadamente de 4.7 por cada 100 000 habitantes al año en hombres y 5.3 en mujeres. Los tumores cerebrales pueden presentarse con mayor frecuencia en individuos con antecedentes familiares; asimismo se han reportado varias ocupaciones, carcinógenos ambientales y la dieta (compuestos N-nitroso) como factores de riesgo asociados a cáncer cerebral (Ohgaki and Kleihues, 2005).

En busca de compuestos anticancerígenos, muchas culturas alrededor del mundo han utilizado insectos y algunos productos extraídos de ellos como recursos nutracéuticos (Costa Neto et al, 2006). El *Ulomoides dermestoides* (chevrolat, 1878), es un coleóptero tenebrionido de origen asiático, conocido en la cultura oriental por sus propiedades terapéuticas (Chu GS et al, 1977); en centro y Sur América este coleóptero es consumido vivo como terapia alternativa para el asma bronquial, dermatitis, artritis reumatoide y diferentes tipos de cáncer, lo cual es conocido como coleopterapia (Capul-Magaña FG, 2010). Este tenebrionido se reproduce fácilmente ya que consume avena y cascara de frutas a temperaturas de 21-24°C y niveles altos de humedad, (Marinoni, Renato C. et al, 2001).

Se ha descrito que el escarabajo posee glándulas protorácicas y abdominales a partir de las cuales se producen secreciones defensivas que contienen sustancias con acción repelente e irritante contra sus depredadores (Chacón Cerdas et al, 2009). Entre los compuestos orgánicos volátiles liberadas por el escarabajo en estados de estrés se han identificado metil-1,4-benzoquinona, etil-1,4- benzoquinona, 1-pentadecano los cuales representan más del 90% de la mezcla volátil (Villaverde et al., 2009) siendo esta mezcla la que presenta las propiedades curativas.

En la actualidad son pocos los estudios sobre el efecto de los extractos del escarabajo sin embargo algunos de estos han reportado que el extracto metanólico de *Ulomoides dermestoides* mostro un efecto anti-inflamatorio sobre la membrana coriónica de huevos de gallina fertilizados (Mendoza-Meza et al, 2013). Tambien se ha publicado que el extracto de estos coleópteros tienen efecto anti-inflamatorio debido a la disminución de leucocitos totales, el número de células polimorfonucleares, y la concentración de proteínas totales y el volumen de exudado pleural en roedores a los cuales se les produjo dicha inflamación (Santos et al, 2010). También se han descrito propiedades anticancerígenas evaluando los efectos citotóxicos y genotóxicos causados por los compuestos orgánicos volátiles del extracto en células epiteliales de carcinoma de pulmón humano A-549 así como en células mononucleares de voluntarios sanos encontrando que a ciertas dosis del extracto se reducía la viabilidad de ambas células (Crespo et al, 2011).

METODOLOGIA

1.- Cultivos celulares

Se empleó la línea celular C6 (glioblastoma murino) las cuales se cultivaron en un medio DMEM (Dulbecco´s Modified Eagle Medium; GIBCO) al 10% de suero fetal bovino y 1000 U de estreptomicina, en cámara húmeda a 37°C y 5% de CO_2.

2.- Extracción por digestión *in vitro*

A) Jugo Gástrico

La digestión *in vitro* de los insectos se realizó por separado en 3 matraces de 50 ml. Para la fase gástrica de la digestión se colocaron 10, 35 y 70 insectos en cada uno de los matraces y se agregaron 40 ml de jugo gástrico (solución preparada por la adición de 1.4 g de pepsina, 65 mg de citrato, 65 mg de malato, 55 µL de ácido láctico y 65 µL de ácido acético disueltos en 130 ml de agua destilada y se ajustó a un pH de 3. Se incubaron a 37 °C en un baño de termo agitación a una agitación constante de 130 rpm durante 1 h. Se ajustó nuevamente el pH a 7.4 y se sacaron los insectos (los cuales fueron colocados en frascos de color ámbar y colocados a -20 °C). Los extractos fueron filtrados bajo campana colocando 3 ml en tubos separados los cuales fueron colocados a -20 °C para las pruebas de viabilidad, producción de ROS y Potencial de membrana mitocondrial.

B) PBS

La digestión *in vitro* de los insectos se realizó por separado en 3 matraces de 50 ml. Se colocaron 10, 35 y 70 insectos en cada uno de los matraces y se agregaron 40 ml de PBS. Se incubaron a 37 °C en un baño de termo agitación a una agitación constante de 130 rpm durante 1 h. Se ajustó el pH a 7.4 y se sacaron los insectos (los cuales fueron colocados en frascos de color ámbar y colocados a -20 °C). Los extractos fueron filtrados bajo campana colocando 3 ml en tubos separados los cuales fueron colocados a -20 °C para las pruebas viabilidad, producción de ROS y Potencial de membrana mitocondrial.

3.- Tratamiento con el extracto de *Ulomoides dermestoides*

Los cultivos de la línea celular de glioma de cerebro de rata (C6) se sembraron en un placa de 96 de pozos a una densidad de 10,000 células por pozo en un medio DMEM al 10% de Suero Fetal Bovino, se incubaron en cámara húmeda a 37°C al 5% de CO_2 durante 24 horas antes del tratamiento con el extracto, permitiendo la adherencia celular a la placa. Transcurrido el tiempo de incubación se retiró el medio y se agregó 100 µL de medio DMEM con 1% de suero y 50 µL de cada uno de los extractos de 70 insectos a la par de sus controles correspondientes sin extracto.

4.- Ensayo de viabilidad celular

El efecto de los extractos en la viabilidad de la línea celular glial tumoral C6 se determinó usando el ensayo colorimétrico de MTT el cual mide la reducción de amarillo de 3- (4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio (MTT) por la enzima mitocondrial succinato deshidrogenasa (SDH). El MTT (SIGMA Thermo Fisher Scientific) es un compuesto no polar capaz de atravesar la membrana plasmática la cual al entra en las células la enzima SDH lo reduce a un producto insoluble color morado llamado formazan. El formazan se puede solubilizar con un disolvente orgánico como el DMSO y medirse espectrofotométrico. Dado que la reducción de MTT sólo se produce en las células metabólicamente activas, su actividad es una medida de viabilidad celular. Basados en lo anteriormente descrito a cada placa se le agregó 70 µL de MTT (5mg/ml) en medio sin suero y se incubó durante 4 horas a 37°C y 5% de CO_2 para la formación de formazan que fue diluido en 60 µL de DMSO y se analizó en el Synergy H1 microplate reader con el software Gen5 (Biotek Instruments) a la longitud de onda de 595 nm.

5.- Ensayo de potencial de la Membrana Mitocondrial

En ensayo de potencial de la membrana mitocondrial se determinó por medio del reactivo yoduro de 3,3´-dihexyloxacarbocianina (DiOC6) es permeable a la célula (color verde fluorescente) debido a que es un compuesto lipofílico. El DiOC6 (SIGMA Thermo Fisher Scientific) es selectivo para determinar la funcionalidad mitocondrial de las células vivas cuando se utiliza en concentraciones bajas; la adición de células a la soluciones micro molares de fluorocromos, produce una suspensión con una fluorescencia menor que la solución original. Después del tratamiento a las células C6 con los extractos se agregó 100 µL del medio DMEM sin SFB que contenía carbonilcianida p-triflourometoxifenilhidrazona (FCCP) SIGMA Thermo Fisher Scientific a 20 µM, 50 µM y 100 µM un desacoplador de la fosforilación oxidativa mitocondrial utilizado como control positivo de la perdida de potencial de membrana mitocondrial el cual se deja incubar por 20 minutos. Posteriormente se retiró el medio con FCCP y se añade 100 µL DMEM sin SFB el cual contenía 20 nM de DiOC6 y se incubó a 37°C durante 20 minutos. Después se realizaron dos lavados con PBS y finalmente se le agregó PBS para la lectura en el Synergy H1 microplate reader con el software Gen5 (Biotek Instruments). El DiOC6 se excita y emite a 488nm y 525nm respectivamente. La intensidad de fluorescencia es proporcional a la actividad del potencial de membrana mitocondrial.

6.-Ensayo de producción de especies reactivas de oxigeno (ROS)

Para la determinación de la generación de especies reactivas de oxigeno se utilizó el 2´, 7’ dicloroacetato de fluoresceína (DCFH-DA, SIGMA Thermo Fisher Scientific) que es una molécula no iónica y no polar, que es permeable a la membrana celular, es hidrolizado enzimáticamente por estereasas intracelular a DCFH no fluorescente. En presencia de ROS el DCFH es oxidado a diclorofluoresceína (DCF) que es altamente fluorescente. Como resultado la fluorescencia de la DCF intracelular puede ser utilizada como índice para cuantificar el estrés oxidativo en las células. En base en lo anteriormente descrito después de sembrar las células en una placa de 96 pozos fueron incubadas con 100 µL de medio DMEM sin SFB con

DCFH-DA 10 µM y con 50 µL de agua, peróxido de hidrogeno y con los extractos durante 24 horas a 37°C y el 5% de CO_2. Trascurrido el tiempo de incubación se midió la intensidad de la fluorescencia con el Synergy H1 microplate reader con el software Gen5 (Biotek Instruments) con una longitud de excitación y emisión de 485nm y 530 nm respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Ensayo de viabilidad celular de glioma por el ensayo de MTT

El efecto observado sobre la viabilidad de la línea celular C6 al ser tratados con los extractos obtenidos de *Ulomoides dermestoides* se presenta en la figura 1 en la cual el porcentaje de viabilidad celular de las células tratadas con el extracto tienen un efecto similar al observado en el control positivo de muerte celular. Este efecto toxico ha sido relacionado con las benzoquinonas presentes en el extracto los cuales son los compuestos encontrados en mayor cantidad y cuya actividad anti tumoral está relacionada con la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS).

2.- Ensayo del potencial de membrana mitocondrial en células tumorales gliales de ratón C6

El compuesto DioC6 es un compuesto fluorescente que revela la estabilidad del potencial de membrana mitocondrial, la fluorescencia emitida al ser mayor indica un mayor porcentaje de pérdida del potencial. En la figura 2 el efecto del extracto sobre la línea celular C6 muestra que el porcentaje de pérdida del potencial presenta un comportamiento similar al control positivo de daño mitocondrial (FCCP) a las diferentes concentraciones. Estos resultados son interesantes ya que como se sabe, la mitocondria desempeña funciones de supervivencia/muerte celular, debido a la liberación de proteínas las cuales participan en el proceso de muerte celular durante los procesos de apoptosis y necrosis. Ejemplo de esto es la acumulación de Ca^{+2} lo cual produce un colapso del potencial mitocondrial, la apertura del poro de transición mitocondrial y la liberación de inductores de apoptosis, lo cual probablemente pueda suceder en las células que son expuestas al extracto.

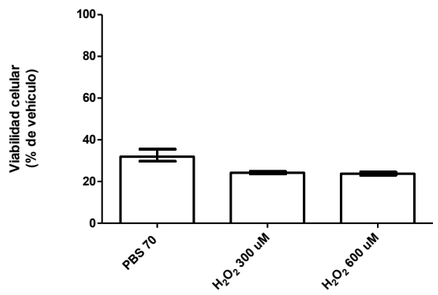


Figura 1. Grafico del efecto de *Ulomoides dermestoides* en la viabilidad celular

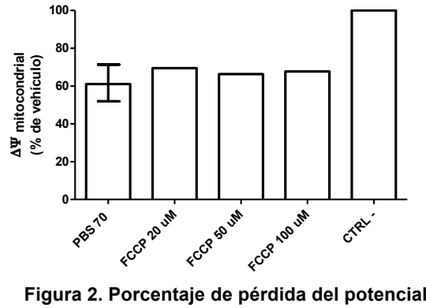


Figura 2. Porcentaje de pérdida del potencial de membrana mitocondrial al ser tratados con los extractos de *Ulomoides dermestoides*

3.- Ensayo de Diclorofluoesceína para la producción de ROS en células de glioma C6

Debido a los resultados de los ensayos anteriores la importancia de dilucidar el mecanismo por el cual el extracto disminuye la viabilidad de las células tumorales resulta de interés, por ello la realización de este ensayo. La figura 3 muestra el porcentaje de producción de ROS por parte de los extractos y las células que fueron tratadas, como se puede apreciar el extracto por si solo produce ROS debido al estrés ocasionado en los insectos al momento de la extracción de sus compuestos, lo cual nos indica el posible mecanismo por el cual los extractos producen el daño a las células tumores, ya que existen estudios donde se cree que las ROS tienen un papel importante procesos cancerigenos. Es conocido que las ROS juegan un papel importante en el equilibrio homeostático por lo tanto estas especies constituyen un

mecanismo de defensa frente a agentes extraños como células anormales. Pero al existir un aumento del contenido intracelular de las ROS sobrepasa las defensas antioxidantes produciendo estrés oxidativo lo cual induce daño a moléculas biológicas como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Lo que altera la función celular normal y resulta ser uno de los factores que contribuyen a la generación de enfermedades crónicas como el cáncer.

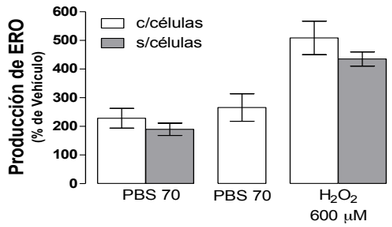


Figura 3. Porcentaje de producción de ROS en glioma C6 tratados con extractos de Ulomoides dermestoides.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos el efectos de los extractos de *Ulomoides dermestoides* sobre la línea tumoral glial C6 resulto en una disminución de la viabilidad, cuyo posible mecanismo de acción es la generación de ROS que actúan a nivel mitocondrial produciendo alteraciones en la homeostasis celular y por consiguiente la muerte celular. Sin embargo es necesario la realización de estudios complementarios para lo cual el grupo de trabajo actualmente se encuentra realizando pruebas in vivo en ratas wistar a las cuales mediante cirugía estereotáxica se administran células tumorales C6 que a su vez reciben tratamiento con el extracto obtenido del insecto, el mismo empleado para la realización de las pruebas in vitro descritas anteriormente. Con estos estudios en los que también colabore, al terminar el tiempo de exposición al tratamiento, se podrá analizar el efecto in vivo sobre el desarrollo del tumor y comprobar si la administración intragastrica del extracto tiene el mismo efecto que el observado in vitro.

BIBLIOGRAFIA

1.- Capul-Magaña FG. Sobre el uso de *Ulomoides dermestoides* (Chevrolat, 1878), (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperini) en la coleopteroterapia: informe de un caso en Ixtapa, Jalisco, México. Boln Asoc Esp Ent. 2010; (3-4): 419-422.

2.- Chacón Cerdas, Randall E.; Villalba Velásquez, Vladimir; Moreira González, lleana. Descripción anatómica de os órganos genitales y glándulas secretoras abdominales del escarabajo *Ulomoides dermestoides* (Faimare 1893) (Coleóptera: Tenebrionidae). Tecnología en Marcha, Diciembre 2009. Vol.22 (4), P. 45-65.

Capul-Magaña FG. Sobre el uso de *Ulomoides dermestoides* (Chevrolat, 1878), (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperini) en la coleopteroterapia: informe de un caso en Ixtapa, Jalisco, México. Boln Asoc Esp Ent. 2010; (3-4): 419-422.

3.- Chu GS, Palmieri JR, Sullivan JT. Beetle-eating: a Malaysia folk medical practice and its public health implications. Trop Geogr Med. 1977; 29 (4): 422-427.

4.- Costa Neto EM, Ramos-Elorduy J, Pino JM. Los insectos medicinales de Brasil: Primeros resultados. Boletín sociedad Entomológica Aragonesa. 2006; 38 (1): 395-414.

5.- Crespo R.,Villaverde ML., Girotti JR., Guerci A., Juárez MP., de bravo MG (2011) Cytotoxic and genotoxic effects of defence secretion of *Ulomoides dermestoides* on A549 cells. Journal of ethnopharmacology 136, p 204-209.

6.-Mantovani A, Allavena P, Sica A, Balkwill F (2008) Cancer-related inflammation. Nature 454:436-444.

7.- Marina N. Nikiforova and Ronald L. Hamilton (*2011*) Molecular Diagnostics of Gliomas. Archives of Pathology & Laboratory Medicine: May 2011, Vol. 135, No. 5, pp. 558-568.

8.- Marinoni, Renato C., & Ribeiro-Costa, Cibele S. (2001). Influence of temperature and diet on the development of *Ulomoides dermestoides* (Fairmaire, 1893) (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperinae). Brazilian Archives of Biology and Technology, 44(2), 129-134.

9. - Mendoza Meza, Dary, Salgado Yepes, Margareth, & Durant Ibarra, Loreys. (2013). Capacidad antioxidante de extractos metanólicos de cuerpo entero del escarabajo *Ulomoides dermestoides* (Chevrolat, 1893). Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 32(4), p. 402-410.

10. - Ohgaki H, Kleihues P (2005) Epidemiology and etiology of gliomas. Acta Neuropathol. Jan 2005, Vol.109, No. 1, pp. 93-108.

11.- Rodríguez Aguilar M., Castillo Martín del campo C., (2016). Caracterización del efecto in vitro del extracto de *Ulomoides dermestoides* en un línea celular tumoral glial murina (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México.

12.- Santos R., Lunardelli A., Caberlon E., Bastos C., Nunes F., Pires M, Biolchi V., Paul E., Vieira F., Resendedo Carmo Aqino A., Corseuil E., Rodríguez de Oliveira J., (2010). Anti-inflammatory and Immunomodulatory Effects of *Ulomoides dermestoides* on Induced Pleurisy in Rats and Lymphoproliferation in Vitro. Inflammation 33, p 173-179.

13. - Villaverde, M.L., Girotti, J.R, Mijailovsky, S.J., Pedrini, N., Júarez, M.P., 2009. Volatile secretions and epicuticular hydrocarbons of the beetle *Ulomoides dermestoides* comparative Biochemistry and physiology Part B 154, P. 381-386.

ACTIVIDAD MUSCULAR EN FLEXORES DEL ANTEBRAZO EN CIRUJANOS

Susana Samantha López Hernández[1] y Sergio Márquez Gamiño[2]

RESUMEN

Diversas lesiones musculoesqueléticas se presentan secundariamente al uso frecuente y prolongado de los grupos musculares o por tensión de ligamentos y tendones. Lesión por esfuerzo repetitivo es un término general para trastornos que resultan de movimientos repetitivos, posturas forzadas, fuerza sostenida y otros factores de riesgo. Se pueden considerar a los cirujanos como profesionales con un elevado riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Es necesario caracterizar sus funciones musculares en los miembros torácicos. Estudio descriptivo y transversal de 12 cirujanos, 9 hombres y 3 mujeres, 32 a 56 años. La función muscular registrada superficialmente en el antebrazo durante ejercicios de prensión máxima se encuentra con valores máximos del antebrazo derecho en un rango de 0,3-3 mV con una media de 2,26 mV (± ,948) y los valores mínimos de 0,05 a 0,31 con una media de 0,1042 (± 0,073) que representan el grado de actividad muscular durante la contracción máxima voluntaria
Palabras Clave: EMGs, cirujanos, LSR, ergonomía.

ABSTRACT

Various musculoskeletal injuries occur secondarily to frequent or prolonged use of muscle groups or by tension of ligaments and tendons. Repetitive stress injury is a general term for disorders that develop as a result of repetitive movements, forced positions, sustained strength and other risk factors. Therefore, it may be considered that surgeons are professionals with a high risk of suffering musculoskeletal injuries. Consequently, it is important to characterize muscle, and ostearticular functioning in them. A cross-sectional descriptive study of 12 participants, 9 men (75%) and 3 women (25%), 32 to 56 years old. Muscular functioning during force tasks was recorded using surface electromyography during exercises maximum grip is with maximum values of the right forearm in a range of 0,3-3 mV with an average of 2,26 mV (±0, 948) and the minimum values of 0,05 to 0,31 with an average 0.1042 (± 0,073) representing the extent of muscular activity during maximum voluntary contraction.
Key words: EMGs, surgeons, LSR, ergonomy.

INTRODUCCIÓN

Diversas lesiones musculoesqueléticas se presentan en forma secundaria a la utilización frecuente y/o prolongada de grupos musculares o por tensión de ligamentos y tendones.[1] Estos desordenes pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas.

Existen controversias en relación con el origen ocupacional de estas patologías, sin embargo es bien conocido y aceptado que ciertas ocupaciones, tareas y posturas pueden ocasionar, condicionar y perpetuar lesiones. Las lesiones ocupacionales son frecuentes en trabajadores del ámbito de la salud.[2]

La lesión por esfuerzo repetitivo (RSI, por sus siglas en inglés 'Repetitive strain injury') no es un diagnóstico, sino un término general para los trastornos que se desarrollan como resultado de

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias de la Salud; Av. Universidad No. 940, Colonia: Ciudad Universitaria. C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes. al126117@edu.uaa.mx
[2] Departamento de Ciencias Aplicadas al Trabajo; División de Ciencias de la Salud: Campus León De la universidad de Guanajuato. Av. Eugenio Garza Sada #572; Lomas del Campestre Sección 2, C.P: 37150, León, Guanajuato, smgamino@ugto.mx

movimientos repetitivos, posturas forzadas, fuerza sostenida, y otros factores de riesgo. El término es controversial y se han sugerido otros para describir los síntomas, como trastornos de trauma acumulativo, trastornos cervicobraquiales ocupacionales, síndrome de sobreuso ocupacional, trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores, trastornos de las extremidades superiores y síndrome de dolor del miembro superior. [4]

Los riesgos ergonómicos son factores de estrés físico y las condiciones de trabajo que suponen un riesgo de lesión o enfermedad para el sistema músculoesquelético del trabajador.[5] Los riesgos ergonómicos que representan un riesgo para RSI generalmente incluyen movimientos repetitivos e intensos; carga muscular estática y tensión mecánica; vibración y temperaturas extremas así como posturas incómodas que surgen de equipo, herramientas, o estaciones de trabajo mal diseñados. Factores organizativos, como las tasas excesivas de trabajo o la duración de la jornada, el trabajo de ritmo extremo, la insuficiencia de las pausas de trabajo o de descanso, el trabajo monótono y sin variaciones de tareas, la inseguridad laboral y la vigilancia electrónica pueden aumentar el riesgo de estos trastornos.[6]

Con el advenimiento de la tecnología aplicada a la salud, el campo de la cirugía no podía ser la excepción, a finales del siglo XX y con más ímpetu en el siglo XXI los procedimientos mínimamente invasivos se han posicionado como las técnicas de elección para muchos cirujanos. Sin embargo, debido a la amplia utilización de equipos y al limitado desarrollo antropomórfico de los dispositivos, los cirujanos se ven enfrentados a distintos retos ergonómicos durante la realización de los procedimientos quirúrgicos.[7] La falta de adaptación del equipo quirúrgico causa limitaciones funcionales que conllevan la aparición de una serie de trastornos musculoesqueléticos crónicos que son muchas veces ignorados, tanto en la modalidad de mínima invasión[8,9] como en las técnicas de cirugía abierta convencional, donde estos problemas aún no se resuelven del todo.[10]

Consecuentemente el objetivo de este estudio fue caracterizar la actividad muscular registrada superficialmente en el antebrazo de cirujanos activos.

MARCO TEORICO

Se ha reportado desde tiempo atrás, daños corporales que sufren los cirujanos, ya sea durante el mismo acto quirúrgico o por la exposición a diferentes factores en la sala de operaciones. Todas las especialidades quirúrgicas manifiestan problemas debido al uso constante y forzado de ciertos músculos o debido a tensión prolongada en ligamentos y tendones durante procedimientos extensos.[8] El uso de instrumental no ergonómico y las posiciones viciosas por periodos largos de tiempo pueden afectar a los cirujanos, lo que eventualmente determinará lesiones musculoesqueléticas incapacitantes, que obliguen a largos periodos de rehabilitación o, incluso, a manejo quirúrugico.[11]

La aparición de fatiga muscular debido a la falta de adaptación del equipo quirúrgico y al instrumental específico, causará limitaciones funcionales durante los procedimientos. Pero lo más relevante es que se genera una serie de afecciones musculares y esqueléticas crónicas en el cirujano, muchas veces ignoradas[7]

RSI no es un diagnóstico, pero es un término para denominar a los trastornos que se desarrollan como resultado de movimientos repetitivos, posturas forzadas, fuerza sostenida y otros factores de riesgo. Otros términos que agrupan este tipo de lesiones son los trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (WMSDs), que también han sido llamados desordenes de trauma acumulativo (CTDs).[12]

El término RSI incluye trastornos musculares, articulares, nerviosos, tendinosos y neurovasculares[5]. Las características clínicas y los factores de riesgo más específicos se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas y factores de riesgo para RSIs de miembro torácico

Trastorno	Síntomas	Signos	Factores de riesgo
Mano y muñeca			
Tenosinotivits De Quervain	Dolor en la cara radial de la muñeca	Aumento de volumen del primer tendón y maniobra de Finkelstein positiva.	Sobreuso del pulgar y desviación radial o cubital de la muñeca
Tenosinovitis del dedo gatillo	Al atrapamiento o el clic del dedo afectado en movimiento	Sensibilidad anterior de metacarpiano del dedo afectado.	Flexión excesiva o extensión de los dedos o sobreuso del dedo índice
Ganglión	Hinchazón generalmente dorsal del lado radial de la muñeca	Hinchazón y en ocasiones sensibilidad	Movimientos repetitivos de la muñeca
Síndrome del túnel del carpo	Entumecimiento, hormigueo en el pulgar y en el dedo índice. Por la noche.	Prueba de Phalen positiva y/o Signo de Tinel presente sobre el nervio mediano	Desviación repetida de la muñeca de la posición neutral, fuerza, vibración, estrés mecánico.
Síndrome del canal de Guyon	Entumecimiento y hormigueo en el nervio cubital en la distribución distal de la muñeca	Signo de Tinel positivo sobre el nervio cubital en la muñeca	Flexión/Extensión prolongada de la muñeca y presión repetida en la eminencia hipotenar.
Antebrazo y codo			
Epicondilitis lateral (medial)	Dolor localizado en la cara lateral (medial) del codo.	Sensibilidad del epicóndilo lateral (medial) y el área circundante.	Supinación y pronación repetitivas, prueba de Coezen positiva, extensión pronunciada de la muñeca.
Síndrome del túnel radial	Entumecimiento y hormigueo en la distribución del nervio radial superficial	Signo de Tinel sobre el nervio radial.	Movimientos giratorios repetitivos del antebrazo, flexión repetitiva de la muñeca con pronación o extensión con supinación

Diversos trabajos han documentado la presencia de trastornos músculoesqueléticos en los médicos cirujanos. En un estudio comparado con la modalidad de cirugía abierta, la cirugía laparoscópica mostró una menor flexión lateral del cuello, menor flexión del tronco, más rotación interna de los hombros; más flexión del codo, más supinación de la muñeca y desviación radial y cubital de la muñeca. Durante la cirugía laparoscópica, los cirujanos adoptan posiciones forzadas y realizan movimientos repetitivos de la extremidad superior para llevar a cabo sus tareas optativas, por lo tanto la presencia de RSI es más frecuente.[13]

La aplicación de criterios ergonómicos en la práctica quirúrgica hospitalaria conlleva una serie de beneficios globales, tanto en los cirujanos como en los pacientes. Básicamente, la ergonomía pretende que los cirujanos dispongan de un material de trabajo adecuado, reduciendo así la aparición de fatiga muscular y de dolencias asociadas. Paralelamente, supone también un beneficio indirecto para los pacientes, ya que la reducción de la fatiga muscular de los cirujanos aumenta la precisión en el acto quirúrgico.[14]

Un dispositivo de vigilancia para la detección de la tensión del músculo, que puede conducir a lesiones por esfuerzo repetitivo es la electromiografía (EMG).[15] Las técnicas electrofisiológicas nos permiten obtener de forma relativamente sencilla información sobre la actividad neuromuscular. En clínica, estas técnicas se suelen concretar en dos: la neurografía y la electromiografía. La primera permite estudiar el potencial de respuesta de una rama nerviosa sensitiva, motora o mixta sometida a un estímulo eléctrico aplicado sobre la superficie.

La segunda posibilita el registro directo y preciso de la actividad eléctrica del músculo estudiado, tanto en reposo como en contracción máxima. Una variante de la electromiografía es el registro de superficie (EMGs), que ofrece ciertas ventajas en su aplicación tanto en investigación como en la práctica clínica.[16] La EMG de superficie utiliza electrodos que son colocados sobre la piel. Los potenciales que ocurren en los sarcolemas de las fibras activas son conducidos por los tejidos circundantes y llevados a las superficies de la piel. Estando colocados los electrodos sobre la piel, permitirán el registro de la totalidad de la actividad eléctrica de todas las fibras musculares activas. Por lo tanto, las relaciones establecidas entre la representación gráfica obtenida, su evaluación cuantitativa y las características de contracción del musculo completo.[17]

El uso clínico de la superficie EMG para el tratamiento de desórdenes más específicos comenzó en los años 60, asociando la tensión neuromuscular con el estrés agudo y crónico. Cuando un músculo se contrae voluntariamente, los potenciales de acción de las unidades motoras comienzan a aparecer. Se puede observar un patrón de acumulación de fuerza viendo el reclutamiento progresivo de PAUMs (Potenciales de acción de unidad motora); los iniciales, que representan unidades motoras más pequeñas, con velocidades de 5 a 10 por segundo. Con un incremento en la fuerza de contracción, hay reclutamiento de unidades motoras más grandes, previamente inactivas, así como una mayor tasa de potenciales (40 a 50 por segundo).Ya que los PAUMs individuales no se pueden distinguir durante la máxima contracción voluntaria, esta actividad se refiere como un patrón de interferencia completo. Al relajar los músculos, un número creciente de unidades se dejan de reclutar. Si un músculo se debilita por la desnervación o si la conducción eléctrica está bloqueada, habrá muchos menos PAUMs, pero el rengo de disparo seguirá siendo rápido (Reclutamiento disminuido). En cambio, con un pobre esfuerzo voluntario y con lesiones de motoneurona superior, los disparos de PAUMs serán decrecientes, con frecuencias más bajas y frecuentemente con un patrón irregular (Denominado activación deficiente).[18]

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizó un estudio descriptivo y transversal con el fin de identificar la relación de las lesiones por esfuerzo repetitivo, uno de cuyos subproyectos consistió en la caracterización electromiográfica (EMGs) de la actividad muscular del antebrazo. Se registraron las señales de EMGs con un sistema BIOPAC MP100 AcqKnowledge® en doce sujetos voluntarios, 3 de género femenino y 9 de género masculino (edad 43 ± 8 años, estatura 1.70 ± 0.09 m, peso 76,5 ± 13,5 Kg e índice de masa corporal 26.5 ± 4.66 Kg/m2) todos cirujanos con especialidades de cirugía general (CG: 25%), traumatología y ortopedia (TyO 33%), otorrinolaringología (ORL 17%), ginecología y obstetricia (GyO 17%) y cirugía plástica (CP: 8%), con una dominancia derecha de 91.7% e izquierda de 8.3%.
La EMGs implica tres fases (fase previa, de registro y de procesado).[16]

Fase previa:
Preparación del individuo e información previa. Se informó adecuadamente al participante sobre el procedimiento durante la sesión e registro y de algunos aspectos del estudio, como objetivos, utilidad y posibles aplicaciones del mismo. La persona firmó una hoja de consentimiento informado después de su lectura.

Preparación de la piel. Para reducir la impedancia entre los electrodos y la piel, con el fin de obtener una señal eléctrica de calidad, se descamó la epidermis y se eliminó el sudor y otras sustancias mediante una limpieza con alcohol.

Colocación de los electrodos. A cada participante se le colocaron 3 electrodos de superficie (discos de oro de 0.5 cm de diámetro), el activo sobre la línea media del vientre del músculo flexor palmar largo; se colocaron los electrodos de referencia sobre el extensor común de los dedos y en el epicóndilo lateral del humero.

Registro. Cada participante se mantuvo de pie con la espalda recta, brazos extendidos; sosteniendo un dinamómetro de mano, realizó pensión máxima sostenida durante 10 segundos, sin flexiones articulares. Se registraron 3 maniobras por cada brazo.

Procesado. La señal bruta o "raw signal" se analizó con un algoritmo para conocer su valor cuadrático medio (Root Mean Square o RMS), una fórmula que arroja la potencia de la señal, con el fin de obtener una imagen de cada activación muscular.

RESULTADOS

Se seleccionó el mejor registro de cada serie, de cada antebrazo, de cada persona. Se determinaron amplitudes máximas, mínimas, promedio, frecuencia y amplitud pico-pico. Se determinaron los valores muestrales con métodos de estadística descriptiva (usando un programa SPSS versión 21.2). Los resultados se muestran como media ± desviación estándar (X ± D.E) en la Tabla 2. Los valores máximos del antebrazo derecho se encuentran en un rango de 0,3-3 mV con una media de 2,26 mV (DE ± 0,948). Los valores mínimos del antebrazo derecho de 0,05 a 0,31 media de 0,1042 (± 0,073). En el Gráfico 1 se muestran las amplitudes máximas y mínimas de los 12 registros realizados en el antebrazo dominante. Por otra parte en el Gráfico 2 se seleccionaron las amplitudes máximas del segundo 1, 5 y 10 para poder apreciar los efectos de la fatiga muscular.

Tabla 2. Resultados EMGs

	Mínimo	Máximo	Media	DE
Amplitud máx. Der.	0,3	3	2,26	,948
Amplitud mín. der	0,05	0,31	0,1042	0,07377
PP derecho	0,324	3,324	2,15342	0,94872
BPM derecho	5,970	6,021	5,99200	0,01409
Promedio derecho	0,190	1,795	1,18608	0,48598
Frecuencia derecha	99,502	100,000	99,82533	0,17835
Amplitud máx. izq.	0,926	3,701	2,29142	0,94034
Amplitud mín. Izq.	0,058	,516	0,18067	0,15398
PP izquierdo	0,868	3,383	2,11108	0,87060
BMP derecho	5,527	6,000	5,95208	0,13475
Promedio izq.	0,480	1,922	1,19083	0,48302
Frecuencia izq.	92,123	100,000	99,16117	2,23257

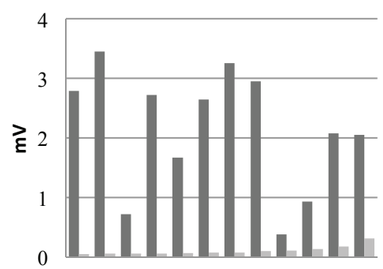


Gráfico 1. Amplitudes máximas y mínimas

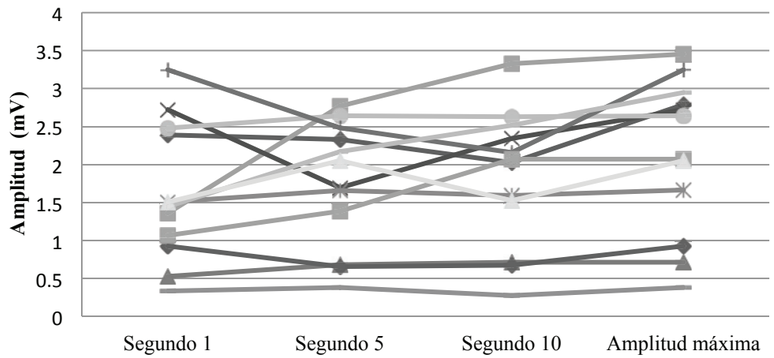


Gráfico 2. Seguimiento de amplitudes máximas en el registro de EMGs

DISCUSIÓN

Se observa que sólo el 50% de las personas alcanzan la respuesta normal (2.5-6 mV) [19] El aumento significativo de la actividad muscular en el hombro, antebrazo y mano que se ha documentado en los cirujanos.[9, 20-23]

La elevada actividad muscular es un factor que propicia la aparición de fatiga muscular local en las extremidades superiores y en la zona del cuello-hombro así como entumecimiento en los dedos. El trabajo quirúrgico es estático la mayor parte del tiempo y requiere contracción muscular sostenida, creándose desequilibrio entre la actividad y el aporte sanguíneo, que, al disminuir, priva a los músculos de oxígeno y de glucosa, lo que obliga a utilizar las reservas de glucógeno e impide que se retiren los metabolitos consumidos, causando fatiga muscular, dolor agudo.[24] El uso clínico de la EMGs para la identificación de desórdenes específicos comenzó en los años 60, asociando la tensión neuromuscular con el estrés agudo y crónico. El grado de tensión en los músculos aumenta como parte de la respuesta de lucha o huida al estrés. Asimismo, el estrés crónico o prolongado puede aumentar los niveles de tensión neuromuscular.[25] Se describen variaciones en la amplitud de la señal electromiográfica (EMG integrada y RMS) en el músculo fatigado, sujetas a gran controversia respecto al substracto funcional.[26] En contracciones máximas isométricas la amplitud de la señal EMG cae progresivamente y este cambio es causado probablemente por una disminución gradual en la excitación de las unidades motoras.[27]

Si se considera la señal EMGs a intervalos de mayor duración, la señal tiene un aspecto de ruido cuyo nivel de energía aporta información sobre el nivel de actividad del músculo, con pérdida de información sobre los PAUMs.[28] Algunos autores, indican que con determinados modelos matemáticos es posible realizar discriminación fiable de los fenómenos de fatiga muscular.[29, 30] Si esto se consiguiera se podría utilizar como indicador de lesiones del sistema musculoesquelético.

CONCLUSIONES

El estudio describe variables electromiográficas que pueden ser utilizadas para explicar alteraciones en el sistema musculoesquelético en cirujanos. Los estudios ergonómicos son necesarios para identificar elementos que producen disminución en el rendimiento y precisión del cirujano, así como para impulsar el desarrollo del ambiente quirúrgico para reducir la fatiga muscular y aumentar la seguridad del operador y del paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. CAMPLE - SEMPLE, J. (1991). "Tenosynovitis, repetitive strain injurie, cumulative trauma disorder and overuse syndrome, etc". En el Journal Bone Joint Consultada en http://ww.imb-fachverband.de/literaturmgi.nsf/0/C12577B3004A4FECC12570D700348F48/$File/Original.pdf (Fecha de consulta 22-06-2016).
2. LEÓN, N. & LÓPEZ, A. (2006). "Lesiones músculo esqueléticas en el personal odontológico". En el Acta Odontológica Venezolana, Consultada en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652006000300020&lng=es&tlng=es (Fecha de consulta 22-06-2016).
3. BERGUER, R. (1998) "Surgical technology and the ergonomics of laparoscopic instruments". En Surg Endos Num. 12 1998, [pp. 458-462].
4. VAN TULDER, M. & KOES, B. (2007). "Repetitive strain injury". En el Lancet 2007;369: 1815-22. Consultada en http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140673607608204.pdf (Fecha de consulta 22-06-2016).

5. YASSI, A. (1997). “Repetitie strain injuries”. En el Lancet. 1997 Mar 29;349(9056):943-7. Consultada en http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(96)07221-2/abstract (Fecha de consulta 22-06-2016).
6. GERR, F., LETX, R. & LANDRIGAN, PJ. (1991) “Upper-extremity musculoskeletal disorders of occupational origin” En Annu Rev Publ Health 1991; 12: [pp. 543–66].
7. PRADA, N., RIVERA, S. & ALONSO, G. (2012) “Prevalencia de dolor osteomuscular en cirujanos artroscopistas y su relación con el entrenamiento en ergonomía y las posteruas adecuadas”. En Rev Col Or Tra 2012; 26(2): 120-128. Consultada en www.sccot.org.co/pdf/RevistaDigital/26-02-2012/09PrevalenciaDolor.pdf (Fecha de consulta 22-06-2016).
8. DE VELASCO, G., CASTAÑEDA, L., & LASKY, D. (1999) “Lesiones del cirujano en laparoscopia”. En Anales Médicos Vol. 44, Núm. 1 Ene. - Mar. 1999 [pp. 31 – 35]
9. SKIADOPULOS, A. GIANIKELLIS, K. & MORENO, A. (2008) “Problemas músculo-esqueléticos en los cirujanos de laparoscopia”. En Seguridad y salud en el trabajo 24 N° 47 Mayo 2008. Consultada en https://www.researchgate.net/publication/257998350_Problemas_musculo-esqueleticos_en_los_cirujanos_de_laparoscopia (Fecha de consulta 22-06-2016).
10. SLACK, P., COULSON, C., WEBSTER, K & PROPPS, D. (2008). “The Effect of Operating Time on Surgeons” Muscular Fatigue. Annals of The Royal College of Surgeons of England, 90(8), 651–657. Consultada en http://doi.org/10.1308/003588408X321710 (Fecha de consulta 22-06-2016).
11. LASKY, D. et al. (2003) "Autoiatrogenia en el cirujano" En Revista Mexicana de cirugía endoscópica Vol. 4 Num. 4 Octubre-Diciembre [pp. 199-203]
12. HERBERT, R. (2000). "Clinical Evaluation and Management of Work-Related Carpal Tunnel Syndrome". En American Journal of Industrial Medicine vol. 37, [pp: 62-72].
13. NGUYEN, N. et al (2001). "An ergonomic evaluation of surgeons' axial skeletal and upper extremity movements during laparoscopic and open surgery". En The American Journal of Surgery vol. 182 [pp. 720-274]
14. PÉREZ, F. et al (2012). "Ergonomía en cirugía laparoscópica y su importancia en la formación quirúrgica" en Cirugía Española 90 (5), [pp. 284-291].
15. BROWN, D. (1989). "Electromiographic repetitive strain injury monitor". En United States Patent. Consultado en https://patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US4807642.pdf (Fecha de consulta 02-07-2016)
16. MASSÓ, N. et al (2010) “Aplicaciones de la electromiografía de superficie en el deporte” En Apunts Medicina de L’esport. Vol. 45 [pp. 127-136]
17. STUART, W. (2011) “Biomecánica aplicada al deporte: Contribuciones, perspectivas y desafíos” En Educación Física y Deportes, Revista digital Año 17 No. 170. En http://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm (Fecha de consulta 7-07-16).
18. ROPPER, A., Samuels M., Klein J. (2014). “Adams & Victor's Principles of Neurology”. En Ropper A.H., Samuels M.A., Klein J.P. (Eds). Electrophysiologic and Laboratory Aids in the Diagnosis of Neuromuscular Disease” http://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=690&Sectionid=50910897. (Fecha de consulta 22-06-2016).
19. GARCÍA, S., GARZÓN, L., CAMARGO, L. (2011) “Revision de dispositivos electrónicos para la determinación de estrés a partir de variables fisiológicas” en Visión electronica, No. 5 pp. 114-122. Consultada en http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/visele/article/view/3521 (08-08-16)
20. SLACK, P. et al (2008). “The effect of operating time on surgeons’ muscular fatigue”. En The Annals of the Royal College of Surgeons of England. No. 90 Agosto [pp. 651-657]
21. BERGUER, R., FORKEY, D. L., & SMITH, W. D. (2001). “The effect of laparoscopic instrument working angle on surgeons’ upper extremity workload”. Surgical endoscopy, 15(9), 1027-1029. (08-08-16)
22. BERGUER, R., FORKEY, D. L., & SMITH, W. D. (1999). “Ergonomic problems associated with laparoscopic surgery. Surgical Endoscopy”, 13(5), 466-468. (08-08-16)

23. BERGUER, R., REMLER, M., & BECKLEY, D. (1997). “Laparoscopic instruments cause increased forearm fatigue: a subjective and objective comparison of open and laparoscopic techniques”. Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies, 6(1), 36-40. (08-08-16)
24. MARTÍNEZ, N. L., & CHAGÍN, A. L. (2006). “Lesiones músculo esqueléticas en el personal odontológico”. Acta odontológica venezolana, 44(3), 413-418. (08-08-16)
25. ÁLVAREZ R., SANTOS, C., & MEDINA, E. (2005). “Implementación de la electromiografía cuantitativa para el estudio de las enfermedades neuromusculares”. Revista Cubana de Medicina Militar, 34(1), 0-0. (08-08-16)
26. MERLETTI, R., & DI TORINO, P. (1999). “Standards for reporting EMG data”. J Electromyogr Kinesiol, 9(1), pp. 3-4. (08-08-16)
27. BIGLAND□RITCHIE et al. (1983). “Changes in motoneurone firing rates during sustained maximal voluntary contractions”. The Journal of Physiology, 340(1), pp. 335-346. (08-08-16)
28. MANANAS, M. A., ROJAS, M., MANDRILE, F., & CHALER, J. (2005). “Evaluation of muscle activity and fatigue in extensor forearm muscles during isometric contractions”. In 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference (pp. 5824-5827). IEEE. (08-08-16)
29. KUMAR, D. K., PAH, N. D., & BRADLEY, A. (2003). “Wavelet analysis of surface electromyography”. IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering, 11(4), pp. 400-406. (08-08-16)
30. ROJAS, M. et al. (2011). “Evaluación de la Función Neuromuscular del Antebrazo durante contracciones isométricas mediante Electromiografía de Superficie Multicanal”. RIAII, 8(2), pp. 35-44. (08-08-16)

ADHERENCIA AL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON DM2 Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Paloma del Sagrario Marín Nájera[1] y Daniela Beatriz Muñoz López[2]

RESUMEN

Introducción: A nivel mundial las enfermedades crónicas no transmisibles son un problema de salud pública, un 7% de la población mundial tienen diabetes. El tratamiento de la diabetes tipo 2, está basado en cinco pilares, siendo estos: la dieta alimenticia, el ejercicio físico, el autocontrol de los niveles de glucosa, una educación para la salud en diabetes y el tratamiento farmacológico.
El ejercicio físico moderado está indicado para mejorar el control de la glucosa sanguínea, reducir los factores de riesgo cardiovascular, contribuir a la pérdida de peso, aumentar la sensibilidad a la insulina y proporcionar una sensación de bienestar general.
Objetivo: Identificar los factores sociodemográficos y psicosociales que conllevan a una adecuada adherencia a la actividad física como terapéutica en pacientes adultos con DM y enfermedad renal crónica en estadíos iniciales.
Material y Métodos: *Tipo de estudio***:** descriptivo y transversal, se realizaron encuestas para valorar los niveles de depresión, automonitorización, prevención de complicaciones, el apoyo familiar, la adherencia al ejercicio físico, al tratamiento farmacológico y la dieta.
Resultados y Conclusiones: el 56% fueron del sexo masculino y 44% femenino, con un rango de edad de 51 a 70 años. Se observa la tendencia de que a mayor escolaridad y apoyo social, mayor adherencia al ejercicio. Se requiere ampliar el tamaño de muestra.
Palabras clave: DM2, adherencia al ejercicio físico, tratamiento, factores sociodemográficos y psicosociales

ABSTRACT

Introduction: Worldwide chronic non-communicable diseases are a public health problem, 7% of the world population have diabetes. The treatment of type 2 diabetes, is based on five pillars, these being: the diet, exercise, self-monitoring of blood sugar levels, health education on diabetes and drug treatment.
Moderate physical exercise is indicated to improve blood glucose control, reduce cardiovascular risk factors contribute to weight loss, increase insulin sensitivity and provide a sense of well being.
Objective: To identify sociodemographic and psychosocial factors that lead to adequate adhesion to physical activity as therapy in adult patients with diabetes and chronic kidney disease in early stages.
Material and Methods: *Study Type:* Descriptive and cross-sectional surveys were conducted to assess levels of depression, self-monitoring, prevention of complications, family support, adherence to exercise, drug treatment and diet.
Results and Conclusions: 56% were male and 44% female, with an age range of 51-70 years. the trend that more education and social support, greater adherence to exercise is observed. It is necessary to increase the sample size.
Keywords: DM2, adherence to exercise, treatment, sociodemographic and psychosocial factors

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos de DM resultado de una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de ésta o resistencia a la insulina (Harrison, 2012). En México, la nefropatía

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes.
[2] Universidad de Guanajuato campus León, Departamento de medicina y nutrición; 20 de enero 929, Col. Obregón, 37320 León, Gto. daniela.lopez@ugto.mx

en etapa terminal tiene una mortalidad del 8% y una prevalencia de 1.742 casos por millones de habitantes, mientras que en Estados Unidos, la DM es la primera causa de nefropatía en etapa terminal, de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y de ceguera en adultos. También predispone a enfermedades cardiovasculares. Dado que está aumentando su incidencia en todo el mundo, seguirá siendo una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el futuro próximo (Harrison, 2012). El tratamiento de la diabetes tipo 2, está basado en cinco pilares, siendo estos: la dieta alimenticia, el ejercicio físico, el autocontrol de los niveles de glucemia, una educación para la salud en diabetes y el tratamiento farmacológico (Iturrizaga, 2013). Para lograr que una adecuada adherencia terapéutica médica sea cumplida, hay que tener en cuenta dos puntos esenciales: que el consejo sea preciso, y que el paciente siga el consejo (Feist, 2001). El ejercicio regular ha sido indicado para mejorar el control de la glucosa sanguínea, reducir los factores de riesgo cardiovascular, contribuir a la pérdida de peso, aumentar la sensibilidad a la insulina y proporcionar una sensación de bienestar general (Caballero, 2006). Además, el ejercicio regular puede impedir la aparición de la DM tipo 2 en personas con riesgo de padecerla (Diabetes, 2007). Durante la actividad física, el organismo aumenta el consumo de oxígeno de manera considerable, lo que es mayor en los músculos en funciones. Bajo estas condiciones, el músculo esquelético utiliza sus propias reservas de glucógeno, triglicéridos, y también de los ácidos grasos libres (AGL) y la glucosa liberada por el hígado. Los niveles de glucosa en sangre son mantenidos de modo adecuado durante la actividad física para conservar la función del sistema nervioso central. Los ajustes metabólicos que conservan la normoglucemia durante la actividad física están hormonalmente mediados (José Hernández Rodríguez, 2010). Los efectos beneficiosos de la actividad física sobre la sensibilidad a la insulina parecen ser el resultado final de la suma de los efectos específicos sobre el contenido de los receptores GLUT 4, capacidad oxidativa y densidad capilar del músculo esquelético (Hamdy O, 2001). Datos preliminares sugieren que el transporte de glucosa independiente de la insulina inducidos por el ejercicio, está promovido por el aumento de la producción endotelial y muscular de óxido nítrico [ON]. Por lo tanto, el ejercicio físico puede mejorar los niveles de ON y también la disfunción endotelial observada en las personas con DM (Rodríguez & Puig, 2010).

En pacientes con DM, el estrés tiende a estar presente desde los inicios de la enfermedad y a lo largo de todo su curso, ya que se considera estresante el solo hecho de padecer una enfermedad metabólica, crónica e incapacitante. El estrés está relacionado significativamente con un pobre control glucémico en pacientes con diabetes. Con respecto a la sintomatología depresiva, se ha demostrado que puede afectar el control glucémico, la disminución de la actividad física, el aumento de obesidad, junto con potenciar las complicaciones asociadas al daño del organismo e identificar la relación que existe entre la adherencia al tratamiento y las variables de apoyo social, estrés, y depresión (Manuel Ortiz, 2011).

Los beneficios del ejercicio físico aerobio y de resistencia, han sido descritos por varios investigadores. A continuación se expone un resumen de estos:
• Mejoría de la sensibilidad a la insulina, lo que disminuye la insulinemia basal y posprandial.
• Aumento de la utilización de glucosa por el músculo, esto contribuye a evitar la hiperglucemia.
• Reducción de las necesidades diarias de insulina o de las dosis de hipoglicemiantes o normoglicemiantes orales.
• Mejoría en los estados de hipercoagulabilidad y las alteraciones de la fibrinolisis.
• Mejoría de la respuesta anormal de las catecolaminas al estrés.
• Aumento del gasto energético y de la pérdida de grasa, que contribuye a controlar el peso corporal y evita la obesidad.
• Mejoría en general de la presión arterial y función cardiaca.
• Contribución a mejorar los niveles de las lipoproteínas de alta densidad (HDL- colesterol) y a disminuir los niveles de colesterol total y de los triglicéridos.
• Reducción de la incidencia de algunos tipos de cáncer.
• Disminución de la osteoporosis.

• Preservación del contenido corporal de la masa magra, aumento de la masa muscular y de la capacidad para el trabajo.
• Aumento de la elasticidad corporal.
• Contribución a mejorar la imagen corporal.
• Mejoría de la sensación de bienestar y la calidad de vida.
• Evita la ansiedad, la depresión y el estrés.
• Reducción a largo plazo del riesgo de complicaciones de la DM .
En EEUU menos del 2% de los pacientes diabéticos cumplen con todas las pautas de tratamiento recomendadas por la Asociación Americana de Diabetes, destacándose que en esa población la adherencia al tratamiento hipoglucemiante es 52% y al ejercicio físico es de 26% . Esta mala adherencia al tratamiento en la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es la responsable de las complicaciones a largo plazo que esta patología genera (Luhers & Elizabeth, 2015).

Los factores que mayor influencia tienen en la adherencia se relacionan con el propio paciente, considerado siempre dentro de un entorno y como un subsistema dentro de un sistema, las características de la enfermedad, el tratamiento requerido y los servicios de salud que estén a su disposición. Por lo tanto, la confianza recíproca generada en la relación médico-paciente, es un factor fundamental, y el que más influye en la adherencia al tratamiento. ((OMS), 2004)

JUSTIFICACIÓN

Es necesario identificar los factores sociodemográficos y psicosociales en pacientes con DM2 porque en estadios tempranos de la enfermedad renal crónica la terapéutica física puede evitar la progresión de la enfermedad. De igual manera y como resultados de los beneficios terapéuticos, poder mejorar el estado general de salud, previniendo complicaciones y generando una mejor calidad de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivos
General:
- Identificar los factores sociodemográficos y psicosociales que conllevan a una adecuada adherencia a la actividad física como terapéutica en pacientes adultos con DM y enfermedad renal crónica.

Específicos:
- Conocer las características de la población y tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la enfermedad.
- Evaluar su control metabólico y su automonitoreo.
- Evaluar la adherencia al tratamiento farmacológico prescrito; detectar si han abandonado o modificado el tratamiento farmacológico y la razón de ello.
- Evaluar el apoyo social identificado por el paciente y depresión en los pacientes.

Tipo de estudio: descriptivo y transversal.

Características generales de la población:
-Adultos, con DM2
-Duración: 1 mes (julio)
-Lugar: facultad de medicina de León, Guanajuato

Criterios de inclusión: Pacientes de 40-70 años, con diagnóstico de DM2 e IRC en estadio 1, 2 y 3, de ambos sexos, que puedan realizar actividad física, que acuden al módulo de Preven-IMSS y al programa de efectos del ejercicio moderado sobre la función del endotelio vascular, que deseen participar en el estudio.

Criterios de no inclusión: Pacientes con diagnóstico de IRC en estadio 4 y 5, mayores de 75 años, que no puedan realizar actividad física.

Universo: Pacientes que acuden al módulo de preven-IMSS.

Muestra: Pacientes que acuden al programa de efectos del ejercicio moderado en el periodo transcurrido entre 20 de Junio de 2016 al 22 de Julio de 2016.

Procedimiento: Se tomaron encuestas empleando 3 instrumentos. El primero, es una evaluación basal para valorar cualitativamente las variables sociodemográficas, la segunda basada en el inventario de depresión de Beck para valorar los niveles de depresión y por último una recopilación de cuestionarios donde se pudo cuantificar la adherencia al ejercicio físico, al tratamiento farmacológico, la dieta, el apoyo familiar y la monitorización de cada paciente, durante el periodo del 20 de Junio al 22 de Julio del 2016 y se registraron en la tabla de variables.

Variables
1. **Sociodemográficas**

✓ Edad
✓ Sexo
✓ Estado civil
✓ Nivel de estudios
✓ Situación laboral

2. **Psicosociales**

✓ Niveles de depresión
✓ Monitorización o prevención de complicaciones
✓ Apoyo familiar
✓ Adherencia al ejercicio físico
✓ Adherencia al tratamiento farmacológico
✓ Adherencia a la dieta

Análisis Estadístico: Se utilizaron tablas de frecuencia y porcentaje para describir las variables cualitativas.

Consideraciones Éticas: La presente investigación no implica ningún riesgo, sin embargo se solicitó consentimiento informado por escrito a los pacientes. Se adhiere a las normas nacionales e internacionales de investigación.

RESULTADOS

Se evaluaron a 13 personas que cumplieron con los criterios de inclusión para este trabajo, el 56% fueron del sexo masculino y 44% femenino, con un rango de edad de 51 a 70 años. El 89% tenían escolaridad básica hasta la preparatoria y el 10% completo estudios universitarios, el 34% está en situación de dependencia, 33% son pensionados y otro 33% son trabajadores independientes. En promedio cuentan con 10 años desde el diagnóstico.

El control metabólico de los pacientes fue de en promedio de $\bar{x} = 128.5 \pm$ DE 35.6, y el 55% de los pacientes monitorizan su glucosa de manera regular. El 100% de la población cuenta con salud mental libre de depresión. En la figura 1, se muestran las etapas de motivación para adquirir nuevos hábitos y así adherirse a su tratamiento.

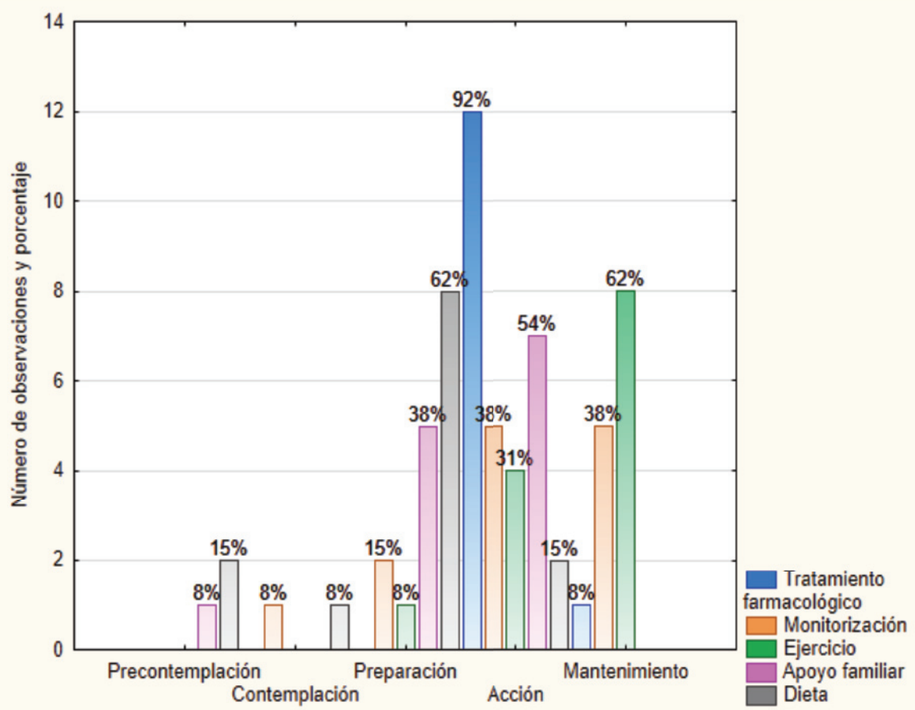


Figura 1. Etapa de motivación para la adherencia al tratamiento de la población estudiada

No se encontró asociación significativa entre las variables sociodemográficas y psicosociales con la adherencia al ejercicio prescrito, sin embargo, se observa la tendencia de que a mayor escolaridad, mayor adherencia al ejercicio, entre mayor apoyo social, mayor adherencia al ejercicio, y las razones por las cuales los pacientes no asistían a su sesión de ejercicio fueron por cuestiones laborales y de salud.

DISCUSIÓN

De acuerdo a lo anterior destacamos que hubo muy buena disposición de la población a realizar las encuestas. Dentro de las variables sociodemográficas se identifica que dos terceras partes de la población son hombres a diferencia de otros estudios (Luhers & Elizabeth, 2015) en los que participan en mayor número el sexo femenino.El rango etario comprendido entre 51 y 70 años, fue el prevalente en la consulta de pacientes con DM2 y que el porcentaje de personas dentro del grupo etáreo adulto, es menor en comparación a la del adulto mayor.

Según Xavier Badía (Xavier, 2009) director general de la consultora Healt Economics alrededor de un 50% de los pacientes crónicos se adhieren en su totalidad a sus tratamientos, de manera semejante a los resultados de esta y otras investigaciones, donde gran parte de la población estudiada dio a conocer que presenta una adecuada adherencia al tratamiento farmacológico indicado por el médico.

Se encontró en el estudio que la población presenta una adherencia al tratamiento farmacológico de 92% superando cifras promedio encontradas en estudios (Xavier, 2009) (Kompatzki, 2010), sin embargo en comparación con esta, la adherencia al ejercicio físico y al realizar una dieta se muestra muy bajos con 62% ya que los pacientes con DM2 no continúan sus sesiones de ejercicio por cuestiones laborales y de salud y continúan consumiendo alimentos altos en azúcar, grasa y por lo tanto en energía (Claudia Troncoso Pantoja, 2013).

Este estudio cuenta con limitaciones. Una de ellas guarda relación con el proceso de recolección y almacenamiento de datos, donde se recomienda aumentar de manera considerable el tamaño de muestra y el tiempo destinado para tal proceso.

CONCLUSIONES

1. La población cuenta con salud mental libre de depresión la cual no tiene una asociación significativa con la adherencia terapéutica.

2. En la adherencia terapéutica existen varios factores psicosociales que influyen considerablemente, entre ellos podemos mencionar: las creencias, las actitudes, los niveles de depresión, la representación mental de la enfermedad y el apoyo social.

3. Se requiere ampliar el tamaño de muestra, ya que lo datos no son concluyentes.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Harrison. (2012). Principios de medicina interna. Cap. *Diabetes Mellitus* (pág. 2968). Ciudad de México Ed. McGraw Hill.

Harrison. (2012). Principios de medicina interna. Cap. *Diabetes Mellitus* (pág. 2969). Ciudad de México. Ed. McGraw Hill.

Artículos de revista

(OMS), O. M. (2004). Adherencia al Tratamiento a Largo Plazo. Revista *biomédica*, 22.

Jáuregui JT, d. l. (2002). Control del padecimiento en pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión. *Revista Médica del IMSS*, 307-318.

Caballero, Á. (2006). Beneficios del ejercicio. El ejercicio como elemento terapéutico. En Á. Caballero, *Diabetes y ejercicio* (pág. 25). España: Mayo.

Diabetes, A. A. (2007). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*, 40-41.

Feist, B. L. (2001). Adherencia a las prescripciones médicas. Psicología de la Salud Madrid. *Editorial Paraninfo*, 107-138.

Hamdy O, G. L. (2001). Diet and exercise in type 2 diabetes mellitus. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 883-907.

Iturrizaga, A. U. (2013). Adherencia en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, en pacientes que acuden a un servicio público de salud.. S*alud pública Madrid*, 6.

José Hernández Rodríguez, M. E. (2010). Papel del ejercicio físico en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Revista cubana de endocrinología*, 182-201.

Luhers, D. N., & Elizabeth, D. A. (2015). Adherencia al tratamiento en pacientes con Diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo II. *Revista de biomedicina*, 23.

Manuel Ortiz, E. O. (2011). Factores psicosociales asociados a la adherencia al tratamiento de diabetes mellitus tipo 2. *Terapia psicológica*, 5-11.

Rodríguez, J. H., & Puig, M. E. (2010). Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. *Revista cubana de endocrinología*, 182-201.

Claudia Troncoso Pantoja, D.D. (2013). Adherencia al tratamiento en pacientes con DM2. Rev. Costa Rica. Vol. 2. Pág. 9-13

Kompatzki, J. A. (2010). Adherencia al tratamiento en pacientes con DM2. Universidad Austral de Chile. Ed. Valdivia. Pág.13

Artículos de Internet

Badía X. 2009. "Adherencia y cumplimiento terapéutico como mecanismo esencial para evitar el fracaso terapéutico de los pacientes". Obtenido el 3 de Julio del 2016 de: http://www.correofarmaceutico.com/2009/11/30/al-dia/entorno/la-adherencia-terapeuticarequiere-un-enfoque-integral-y-multidisciplinar

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración y participación en este trabajo de investigación al Dr. David Ramos Borja, a las alumnas y compañeras de trabajo Juana Marisol Espino Reyes y Andrea del Carmen Urbina Rodríguez.

ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR PARA LA BUSQUEDA DE ALCALOIDES PRESENTES EN EL EXTRACTO ACETÓNICO DE *Hemiphylacus novogalicianus*

María José Márquez Grey[1] y Montiel Santillán Tomás[2]

RESUMEN

Hemiphylacus novogalicianus es una planta endémica de México localizada en la zona semiárida de Zacatecas y Aguascalientes, se tienen reportes verbales de ganaderos de la zona indican que al ser ingerida por animales vacunos mueren en pocos minutos. Desencadenando la pérdida de animales afectando a la localidad, al no tener suficientes estudios sobre esta planta y con el fin de conocer su composición química, en esta estancia de investigación se realizó un estudio fitoquímico preliminar mediante la preparación del extracto acetónico por el método de maceración de las hojas secas. La búsqueda de alcaloides se realizó mediante cromatografía en capa fina (CCF) con ayuda de reveladores específicos dando resultados positivos.

ABSTRACT

Hemiphylacus novogalicianus is an endemic plant of Mexico located in the semiarid area of Zacatecas and Aguascalientes, there are verbal reports of livestock in the area indicating that when ingested by cattle animals die within minutes. Triggering the loss of animals affecting the town, not having enough studies on this plant and in order to know its chemical composition, this research stay a phytochemical preliminary study was carried out by preparing the acetone extract by the method of maceration of dry leaves. The search of alkaloids was performed by thin layer chromatography (TLC) using specific revealing positive results.

Palabras Clave: *Hemiphylacus novogalicianus*, toxicidad, estudio fitoquímico, extracto acetonico, cromatografia en capa fina.

INTRODUCCIÓN

México es un país que se caracteriza por la presencia de excepcional variedad de especies vegetales, entre su gran diversidad se encuentran plantas de uso medicinal y plantas con carácter tóxico.[1] Las propiedades curativas así como la toxicidad de algunas plantas se deben a la presencia de metabolitos secundarios en sus hojas o tallos.[2] Los metabolitos secundarios son producto del llamado metabolismo especial y no tienen función directa en los procesos vitales de las plantas, sin embargo, presentan actividades como protección frente a los depredadores actuando como repelentes y son los responsables de las propiedades curativas y el carácter toxico.[3] La mayoría de los metabolitos secundarios poseen un peso molecular bajo o intermedio y están representados por diferentes familias, de las cuales las más importantes son: terpenos y sus glucósidos, alcaloides, C-glucósidos de flavonoides, carotenoides, taninos etc.2 La importancia del conocimiento de estos, radica en que son un punto de partida para la obtención de recursos para las necesidades humanas como medicamentos, insecticidas, herbicidas, perfumes y colorantes, ya que se caracterizan por sus propiedades biológicas y ecológicas. [4] El conocimiento de los metabolitos en las plantas se realiza mediante técnicas fitoquímicas, que adopta procedimientos para el aislamiento y purificación de los componentes activos de las plantas, los cuales varían según la especie en estudio.[5]

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Químico Farmacéutico Biólogo; Km. 6 Carretera Zacatecas-Guadalajara S/N Ejido La Escondida C.P: 98160, Zacatecas, Zacatecas, maryjo.415@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de Zacatecas, Programa de Ingeniería Química; Km. 6 Carretera Zacatecas-Guadalajara S/N Ejido La Escondida C.P: 98160, Zacatecas, Zacatecas, tmontiels@gmail.com

Las plantas toxicas que están al alcance de animales representan una gran amenaza, sobre todo para aquellos que son utilizados como medio alimentación para los humanos, unos de los problemas que desencadena el consumo de estas plantas son la intoxicación de los animales y en casos mayores la muerte de ejemplares que conlleva a una gran pérdida económica para los ganaderos. [6]

Hemiphylacus novogalicianus es una especie endémica de México, se localiza en la zona semiárida entre Zacatecas y Aguascalientes en la comunidad de San Pedro Piedra Gorda, que según reportes verbales de los ganaderos que habitan en el lugar, al ser ingerida esta especie por los animales mueren en un lapso de algunas horas sin poder evitarlo. [7] Esta especie que fue denominada *Hemiphylacus novogalicianus* se recolecto en el 2004 por investigadores de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Actualmente se cuenta con pocos reportes de sobre la composición y la taxonomía de esta planta, el interés por su estudio comenzó en el 2011 por la Universidad Autónoma de Zacatecas, estudio que ha tenido auge hasta el momento, realizando estudios fitoquímicos para conocer su composición química con el fin de encontrar la causa de la toxicidad así como composición con el fin de encontrar su clasificación taxonómica. [8]

De acuerdo a los efectos tóxicos producidos por esta planta en los animales se relaciona con actividad a nivel de Sistema Nervioso Central (SNC) y efectos hepatotóxicos, por lo que los estudios se han enfocado al análisis de los compuestos que de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas sean registrados con estos efectos. Se ha demostrado que los alcaloides tienen actividad estimuladora y depresora sobre el SNC, propiedades estudiadas para uso terapéutico o por su toxicidad. Por lo anterior se ha enfocado en la búsqueda de esta familia de fitoquímicos.[9]

Los alcaloides son compuestos orgánicos de origen natural derivados generalmente de aminoácidos, son estructuras nitrogenadas (generalmente intraciclico), en su mayoría son de carácter básico, tienen propiedades farmacológicas importantes y responden a reacciones comunes de precipitación.[10] Por lo tanto en este estudio se procedió a realizar un análisis fitoquímico a *Hemiphylacus novogalicianus* en búsqueda de compuestos pertenecientes a la familia de alcaloides.

MARCO TEÓRICO

La cromatografía de capa fina (CCF) es una técnica de análisis cualitativa que permite la identificación de componentes de una mezcla de sustancias. El fundamento teórico se basa en que la CCF está compuesta por dos fases: una fase estacionaria y una fase móvil. La fase estacionaria está formada por un sólido o líquido depositado sobre un sólido, que es comúnmente un gel de sílice o alúmina depositado sobre plástico, aluminio o vidrio. La fase móvil es conformada por un líquido o un gas, generalmente un disolvente o mezcla de disolventes que viaja a través de la fase estacionaria por capilaridad y con ella se desplazan los componentes químicos mezclados a diferentes velocidades. La placa se coloca en posición vertical en un tanque que contiene el disolvente de elución. La elución se llevado a cabo en un tanque cerrado para asegurar el equilibrio. Una vez que el disolvente alcanza la altura máxima de la placa, se saca de la cámara se observan las manchas resultantes. La visualización de las sustancias en CCF se puede llevar a cabo utilizando luz UV, por pulverización o inmersión de la placa con reactivos o también llamados reveladores que da productos coloreados con la sustancia por ejemplo, solución de yodo que da colores marrones con aminas o con ácido sulfúrico diluido los compuestos orgánicos se tornan de color negro. Las longitudes de onda UV más utilizada son 254 nm y a 365 nm y el color de las manchas depende de la longitud de onda.[11]

MÉTODOS Y MATERIALES

Para realizar esta investigación se utilizó material de laboratorio y equipo convencional, así como reactivos grado técnico. Este trabajo abarca solamente la parte primordial de un análisis fitoquímico preliminar que consiste en la preparación de un extracto, en este caso y de acuerdo a pruebas previas se realizó un extracto acetónico por el método de maceración de las hojas secas de *Hemiphylacus novogalicianus*, , primeramente se recolectaron los ejemplares en el municipio de Ciudad Cuauhtémoc,

Zacatecas en la localidad de San Pedro Piedra Gorda (Latitud: 22°26’16.48” N; Longitud: 102°22’19.34” O, elevación 2109 msnm) el día 13 de abril del 2016. Las hojas fueron recolectadas e identificadas con ayuda de los ganaderos de la localidad. Las muestras recolectadas se tomaran desde la base, se colocaran en bolsas de papel para mantenerlas frescas y en buen estado, posteriormente se transportaron a la Universidad Autónoma de Zacatecas al Laboratorio de síntesis asimétrica y bioenergética, para así llevar a cabo el tratamiento previo que consiste en: deshojado de la planta, separación de la raíz, lavado de hojas con agua corriente, enjuague con agua destilada y finalmente secado a la sombra. Una vez que las hojas se secaron se cortaron en pequeños pedazos, fueron pesados colocando 1,345.2 g en un matraz bola con 5 L de disolvente para aumentar la superficie de contacto con acetona por medio de capilaridad para ayudar a extraer aquellos compuestos afines y se dejó en agitación durante 24 horas con ayuda de una parrilla termo-agitadora. Posteriormente se filtró separando el sólido del disolvente, colocando el disolvente en un matraz pera, ya que es donde se encuentran los fotoquímicos se concentró con ayuda de un rotavapor obteniendo una recuperación de 43.0 g, después se dejó secar el extracto durante una semana para poder realizar la CCF.

Con el fin de obtener los componentes resultados preliminares presentes en el extracto se utilizó CCF, con mezclas de diferentes disolventes hasta encontrar el mejor sistema para la elucidación y se colocaron dos mililitros del sistema en una cámara; se utilizaron placas de uno, dos y cuatro cm de ancho por cuatro cm de largo; con ayuda de un capilar de vidrio se colocó en la parte inferior de la placa una pequeña cantidad del extracto y posteriormente se colocaron a elucidación en una cámara cerrada para mantener en equilibrio el sistema, donde el disolvente asciende por capilaridad a través de la placa, si las manchas tienen diferentes tiempos de retención estas se separan. Una vez que el disolvente llegue al 80 % de la placa se saca y se deja secar, para observarlas en una lámpara de UV con longitudes de onda de 244 nm y 364 nm para la visualización de compuestos que no se observan simple vista, las placas fueron colocadas en una cámara de yodo como revelador universal donde se pueden observar aquellas manchas de compuestos orgánicos con los cuales forma complejos; también se utilizan agentes cromógenos también llamados reveladores específicos para alcaloides. Los agentes cromógenos utilizados para la identificación de alcaloides fueron los que se muestran en la tabla 1.

Tabla.1. Agentes cromógenos para el AFP de alcaloides

Agente cromógeno	Observación de señal
Reactivo de Hager	Manchas rojas o anaranjadas
Reactivo de Wagner	Manchas rojas o anaranjadas
Reactivo de Dragendorff	Manchas rojas o anaranjadas sobre un fondo amarillento.
Reactivo de Van Urk	Manchas azules
Reactivo de Erlich	Manchas azules o violetas

Los agentes cromógenos se colocan en la placa con ayuda de un hisopo eliminando el exceso y pasando solo una vez por la superficie, posteriormente se colocan en la parrilla de calentamiento aproximadamente a 100 °C durante unos minutos y se observa cualquier cambio en la coloración de las manchas.

En aquellas placas donde se observen manchas con la coloración indicada en la tabla 1 se da como posible resultado positivo para alcaloides, esta técnica se realiza para la identificación previamente de alcaloides con el fin de llevar a cabo purificación por cromatografía en columna y en un futuro una vez aislada la molécula buscada identificarla por diferentes técnicas como cromatografía de gases acoplado a un detector de masas o cualquier otro tipo de técnicas espectroscópicas.

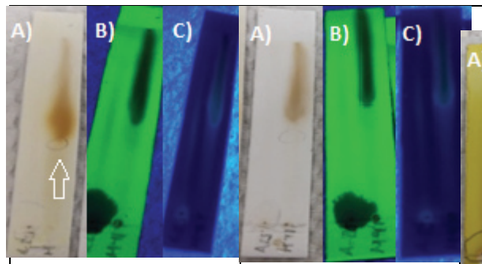
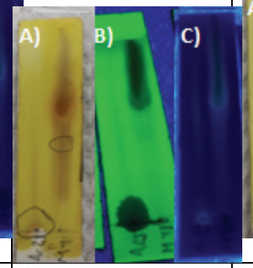
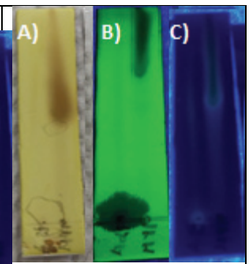
Figura 1. Metodología del análisis fitoquímico preliminar de Hemiphylacus novogalicianus: A) Recolección de la planta, B) y C) Tratamiento previo realizado a la planta D) Maceración.

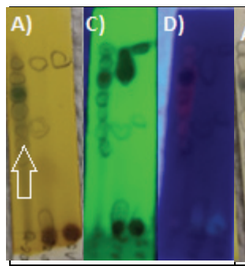
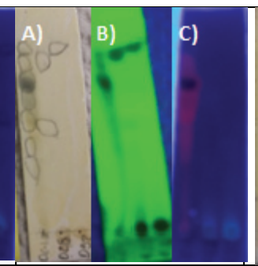
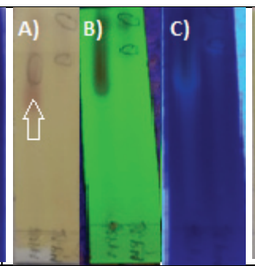
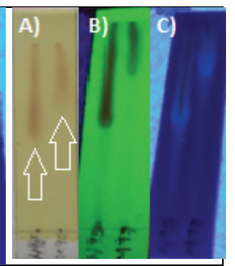
RESULTADOS

El extracto obtenido por el método de maceración tiene un color marrón oscuro y aspecto espeso. En el análisis fitoquímico preliminar para *Hemiphylacus novogalicianus* se realizaron ocho placas para CCF con los diferentes reveladores para alcaloides mostrados anteriormente los resultados se muestran en la tabla 2 y se puede observar en cada una de ellas su exposición bajo la luz UV a dos longitudes de onda de 244 nm y 364 nm respectivamente.

Sólo se observan resultados positivos para los reveladores de Erlich, Van Urk, Wagner y para Hager. En las placas con resultado negativo se puede observar la presencia de compuestos diferentes a alcaloides, para identificar su posible naturaleza se requiere de otros reveladores.

Tabla. 2. Resultados obtenidos en Cromatografía de Capa Fina

			
1. A) Placa R. Erlich**,** se observó una mancha color naranja, **Positivo.** B) Placa expuesta a luz UV de 244 nm. C) Placa expuesta a luz UV 364 nm.	**2.** A) Placa R. Wagner**,** se observó una mancha color café, **Negativo** B) Placa expuesta a luz UV de 244 nm. C) Placa expuesta a luz UV 364 nm.	**3.** A) Placa R. Van Urk**,** se observó una mancha color café, **Negativo** B) Placa expuesta a luz UV de 244 nm. C) Placa expuesta a luz UV 364 nm.	**4.** A) Placa R. R. Hager**,** se observó una mancha color café, **Negativo** B) Placa expuesta a luz UV de 244 nm. C) Placa expuesta a luz UV 364 nm.

			
5. a) Placa R. Van Urk**,** se observó una mancha color azul, **Positivo** b) Placa expuesta a luz UV de 244nm. c) Placa expuesta a luz UV 364nm.	**6.** a) Placa R. Dragendorff R. Van Urk**,** se observó una mancha color café, **Negativo** b) Placa expuesta a luz UV de 244nm. c) Placa expuesta a luz UV 364nm.	**7.** a) Placa R. Wagner**,** se observó una mancha color café, **Positivo** b) Placa expuesta a luz UV de 244nm. c) Placa expuesta a luz UV 364nm.	**8.** a) Placa R. Hager**,** se observó una mancha color naranja, **Positivo** b) Placa expuesta a luz UV de 244nm. c) Placa expuesta a luz UV 364nm.

CONCLUSIONES

En el presente estudio de investigación se realizó un análisis fitoquímico preliminar del extracto acetónico obtenido por maceración de las hojas secas de *Hemiphylacus novogalicianus* enfocándose en la búsqueda de alcaloides y para el cual se obtuvieron resultados positivos, indicando así que el extracto acetonico de esta planta contiene alcaloides. Se realizaron ocho placas cromatográficas reveladas con agentes cromógenos de las cuales cuatro dieron positivas. Los resultados positivos fueron para los reveladores de: Erlich, Van Urk, Hager y Wagner.

El reactivo de Erlich, asi como Van Urk nos permiten identificar alcaloides de tipo indólico, por lo cual al dar resultado positivo se podría tratar de un alcaloide de este tipo, para avalar esta información se requiere de una investigación más amplia y con mayor especificidad, para confirmar o descartar que los alcaloides identificados sean de tipo indolico. Este estudio es la primicia sobre la composición de *Hemiphylacus novogalicianus*, para posteriormente utilizar otras metodologías como cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) y/o Resonancia Magnética Nuclear (RMN), que permitan dar resultados confirmatorios.

RZEDOWSKI, J. (1991) “Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México”. En *Acta Botánica Mexicana*, Núm.14, Vol. 1, [pp. 3-21].

POMILIO A. (2012) “Investigación en química de los productos naturales en Argentina: Vinculación con bioquímica” en *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, Núm. 1, Vol. 46, [pp. 73-82].

AVALOS A. (2009) ‘Metabolismo secundario de las plantas’ Reduca (Biología) 2 (3), 119-145.

RATES S. (2001) “Plants as source of drugs” en *Toxicon*, Núm. 5, Vol. 39, [pp.603-613].

LOCK O. (1994) *Investigación fitoquímica, métodos en el estudio de productos naturales*, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica Editorial.

ZÚÑIGA N. (2014). “Estudio fitoquímico del extracto acetónico obtenido de las hojas de *Hemiphylacus novogalacianus*”, Tesis Ingeniero Químico, Universidad Autónoma de Zacatecas.

FLORES-MORALES, V., CASTAÑEDA, O., MONTIEL, S.; HERNÁNDEZ, G. (2014). "Análisis fitoquímico preliminar del extracto hexánico de hojas de *Hemiphylacus novogalicianus*, una especie endémica de México", en Investigacion y Ciencia, Núm. 63, Vol. 22 [pp.18–23].

CASTAÑEDA O., "Estudio fitoquímico de Hemiphylacus novogalicianus, una especieendémica de Zacatecas y Aguascalientes: caracterización del extracto hexánico" Tesis Químico Farmacéutico Biólogo, Universidad Autónoma de Zacatecas.

MENGUAL E., (2015) "Hepatotoxicidad asociada a hierbas y productos nutricionales de origen botánico", en *Investigación Clínica*, Núm. 3, Vol. 56, [pp.320-335].

ARANGO G. (2008). "Alcaloides y compuestos nitrogenados", Tesis de Licenciatura Facultad de Química Farmacéutica Universidad de Antoquia, Medellin.

FRANCISCO J., MATA S, MUÑOZ D (2013) "El procesamiento de imágenes de TLC como una nueva vía para la identificación de sustancias" en Re*vista Cubana De Química*, Núm. 3, Vol. XXV, Enero-Diciembre, pp. 295-306. Consultada en http://www.redalyc.org/pdf/4435/443543736005.pdf (fecha de consulta 21-06-2016)

VARIANTES POLIMORFICAS DE LA REGIÓN PROMOTORA DE LA METALOPROTEASA 2 (MMP-2) Y SU ASOCIACION CON PREECLAMPSIA

Pedro Antonio Márquez Salas[1] y Margarita de la Luz Martínez Fierro[2]

RESUMEN

La preeclampsia (PE) es un síndrome que se produce después de la semana 20 del embarazo caracterizada por hipertensión arterial (presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg, presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg) y proteinuria (30 mg / dl). PE afecta al 2-3% de los embarazos y es responsable del 10 al 15% de la mortalidad fetal materna o en todo el mundo. Debido a que el PE tiene múltiples factores de riesgo subyacentes, la identificación de variantes de susceptibilidad genética entre las poblaciones es necesaria. El objetivo de este estudio de casos y controles fue identificar variantes polimórficas en la región promotora de MMP-2 y evaluar su asociación con PE en mujeres embarazadas de Zacatecas México.

ABSTRACT

Preeclampsia (PE) is a syndrome that occurs after the 20th week of pregnancy characterized by high blood pressure (systolic blood pressure ≥ 140 mmHg, diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg) and proteinuria (30 mg / dL). PE affects 2-3% of pregnancies and it is responsible for the 10- 15% of the maternal or fetal mortality worldwide. Because the PE has multiple underlying risk factors, the identification of genetic susceptibility variants across populations is necessary. The aim of this case-control study was to identify polymorphic variants in the MMP-2 promoter region and to evaluate their association with PE in pregnant women from Zacatecas Mexico.

Palabras Clave: Preeclampsia, Metaloproteasa, Variantes polimórficas.

INTRODUCCIÓN

La preeclampsia (PE) se incluye dentro de un espectro de enfermedades conocidas como trastornos hipertensivos del embarazo. PE se define como la hipertensión y la proteinuria y con frecuencia se produce en el segundo trimestre del embarazo. Los signos y síntomas de la enfermedad incluyen edema, dolor de cabeza, y en casos severos se asocia a daños en el hígado y el riñón, trastornos de la coagulación y retraso del crecimiento intrauterino. En México, el PE representa la primera causa de muerte materna, con una frecuencia de 25% entre las mujeres en la etapa de gestación y en todo el mundo la frecuencia de los rangos de la enfermedad entre el 10% y el 25%.

La etiología de la PE es aún desconocida, aunque se han descrito factores de riesgo genéticos, inmunológicos e infecciosos. Las vías patológicas de la enfermedad implican un proceso anormal de la placenta de la implantación y, por consiguiente, el estrés oxidativo y la disfunción endotelial. (1) Durante el primer trimestre de embarazo, el trofoblasto se establece y diferencia. Un conjunto especializado de células trofoblásticas, denominado citotrofoblasto extravelloso (EVCT) rompe múltiples membranas basales (incluyendo el endometrio epitelial y glandular, vasos sanguíneos y células

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Laboratorio de Medicina Molecular, Unidad Académica de Medicina Humana, Carretera Zacatecas-Guadalajara Km.6. Ejido La Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, México, pe-dro_marquez@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de Zacatecas, Laboratorio de Medicina Molecular, Unidad Académica de Medicina Humana, Carretera Zacatecas-Guadalajara Km.6. Ejido La Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, México, margaritamf@uaz.edu.mx

deciduales) y degrada la matriz extracelular intersticial del endometrio, hasta producir la invasión del estroma uterino y del primer tercio del miometrio, junto con la modificación de las arterias espirales. Una invasión adecuada por parte del trofoblasto extravelloso es vital para el establecimiento correcto del embarazo. Para que se lleve a cabo el proceso de invasión es necesario que se den cambios en el acoplamiento físico de las células a su microambiente, es decir alteración en el fenotipo de adhesión molecular, activación de proteasas extracelulares, y subsecuente migración de la célula gracias a cambios en el citoesqueleto.(2)

Dentro de las proteasas se encuentran las metaloproteasas de matriz (MMPs), endopeptidasas dependientes de zinc que van a degradar la matriz extracelular (MEC) y cuya acción se encuentra regulada por la unión a diversos inhibidores, incluídos los inhibidores tisulares de metaloproteasas (TIMPs).

De esta familia, las gelatinasas MMP-9 y -2 han sido las más caracterizadas, jugando la MMP-9 un rol relevante en procesos invasivos; esta última degrada colágeno tipo IV, principal constituyente de la MEC y su inhibición se da por la unión al TIMP tipo 1. Tanto MMP-9 como MMP-2 son secretadas durante el primer trimestre de embarazo por el trofoblasto y participan en los procesos invasivos de éste, siendo requeridas la síntesis y activación de la MMP-2 y MMP-9 para la invasión trofoblástica. (3-4) El objetivo de este estudio fue identificar variantes polimórficas funcionales de MMP-2 y su asociación con susceptibilidad al desarrollo de PE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de esta investigación se partió de un banco de muestras de DNA perteneciente al laboratorio de Medicina Molecular de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Se seleccionaron un total de 29 muestras. 15 muestras corresponden a pacientes que tuvieron un embarazo normal sin alguna complicación (grupo control), 14 muestras perteneces a pacientes que desarrollaron PE (grupo de casos).

Diseño de Primers

Los primer son fragmentos complementarios que se van a unir a cada una de las dos cadenas separadas del templado de DNA. (Tabla 1)

Tabla 1.- Diseño de primer para la MMP-2.

Primer MMP-2	Secuencia/Tamaño del producto	Tm	% G-C
Forward 21 pb	TTCCACTCTCAGCTCTCAGCT 770 pb	**64.00**	**52.37**
Reverse 21 pb	CTGAGGAATGTCTTCTCCCTC 770 pb	**64.00**	**52.37**
Forward 21 pb	TGAAGTCAGGCGTTCCCAACA 848 pb	**64.08**	**52.39**
Reverse 20 pb	GGGTCAGGAACGGGAAGGAA 848 pb	**64.02**	**60.00**

PCR (Reacción En Cadena De La Polimerasa)

PCR es un método de laboratorio usado para la fabricación de un gran número de copias de secciones cortas de DNA a partir de una muestra muy pequeña de material genético. Este proceso se llama "amplificación" del DNA y permite especificar los genes de interés para ser detectados o medidos. (5) (Figura 1)

Para la reacción de PCR se prepararon alícuotas de 60 µL las cuales contenían:

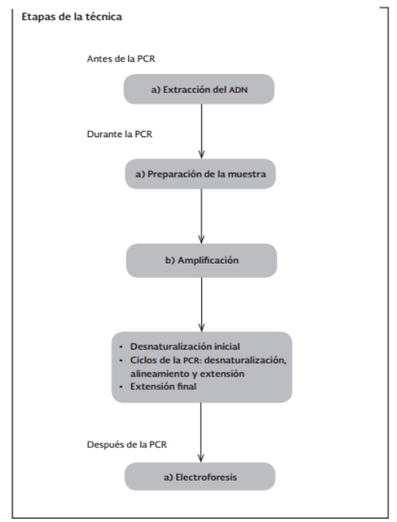
1. Mix. 30 µL
2. Primers Fw 6 µL
3. Primes Rv 6 µL
4. H_2O (PCR) 16 µ
5. DNA 2 µL

60 µL PCR

Esta reacción se preparo para cada una de las pacientes del presente estudio.
Se metieron al equipo termociclador para llevar a cabo la reacción de PCR.

Al terminar el equipo se prepararon geles de agarosa al 2%, al cual se le agregaron 5 µL de PCR de cada una de las 29 pacientes y se corrieron en una cámara de electroforesis por un tiempo de 50 min. Los geles se observaron en un fotodocumentador para corroborar la amplificación.

Figura 1.- Esquema del proceso de PCR



Secuenciación

La secuenciación de DNA es un conjunto de métodos y técnicas bioquímicas cuya finalidad es la determinación del orden de los nucleótidos (A, C, G y T) en un fragmento de DNA. (6) (Figura 2)

La realización de la secuenciación se llevó acabo de la siguiente manera:

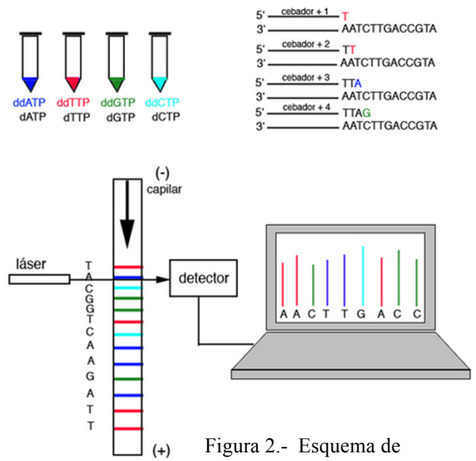


Figura 2.- Esquema de Secuenciación.

1. De las PCR obtenidas se tomaron 5 µL y se les agregó 2 µL de reactivo ExoSap (el cual se utiliza para limpiar los excesos de reactivo). Se colocó en el termociclador, en el equipo se encuentra el programa llamado Exo_Sap el cual se utiliza en este primer paso y tiene un tiempo de duración de 30 min.
2. Al termino de la primera reacción se toma una placa de secuenciación de 96 pocillos y se agregan las diferentes muestra de PCR, los siguientes reactivos , para llevar a cabo la reacción de secuenciación :

Para un Vol. final de 10 µ

- Big Dye 1.5 µL
- Seg. Buffer 0.5 µL
- Primers Fw 3.2 µL
- PCR 4.8 µL

(Este mismo proceso se realiza pero con los Primers Rv). La placa de 96 pozos para secuenciación se coloca en el equipo termociclador el cual contiene el programa Big_ Dye que se utiliza para llevar a cabo la reacción de secuenciación y tiene un tiempo de duración de 2 hrs.

3.- Al terminar la reacción de secuenciación se toma la placa del equipo termociclador y se llevo a cabo la reacción de purificación de Sams / X terminator. A cada uno de los pocillos que contienen la muestra se les agregó 45 µL de Sams y 10 µL de Xterminator. Posteriormente se colocó la placa en un vortex y se agitó por 30 min. La placa se centrifugó a 1000 rpm por un tiempo de 2 min y se introdujo en un secuenciador de la marca Applied Byosystems 3500 para la realización de la electroforesis capilar, detección y análisis de la secuencia.

RESULTADOS

El presente estudio se realizó en el Estado de Zacatecas. De las 29 pacientes seleccionadas, 15 pacientes fueron clasificadas como controles (pacientes que no presentan PE) y 14 pacientes como casos (pacientes con PE).

PCR: Al realizar la PCR y correr el gel en la cámara de electroforesis encontramos como resultado que las 15 (controles) de las pacientes utilizados para este estudio se encuentran presentes las bandas de DNA que tienen que estar en el rango de 700- 800 pb. (Imagen 1). .

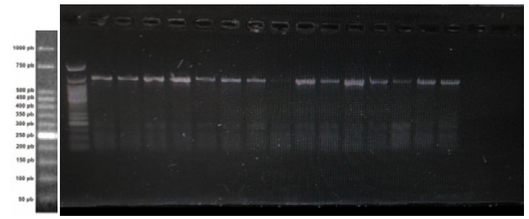
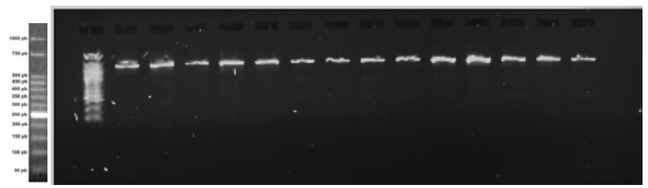


Imagen 1.- Observación de la PCR para los 15 controles

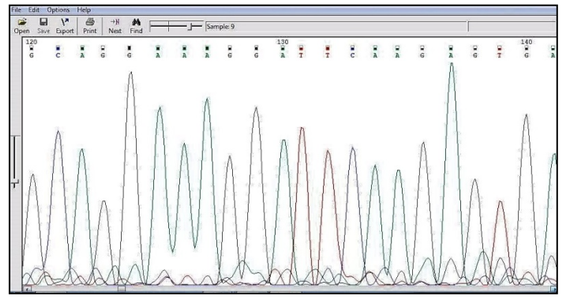
Se realizó el mismo procedimiento para los 14 (casos) de las pacientes incluidas en el estudio en las cuales también se observó un producto de PCR en el rango de 700- 800pb. (Imagen 2)

Imagen 2.- Electroforesis en gel de agarosa en la cual se muestra el resultado de la amplificación de los 14 casos.



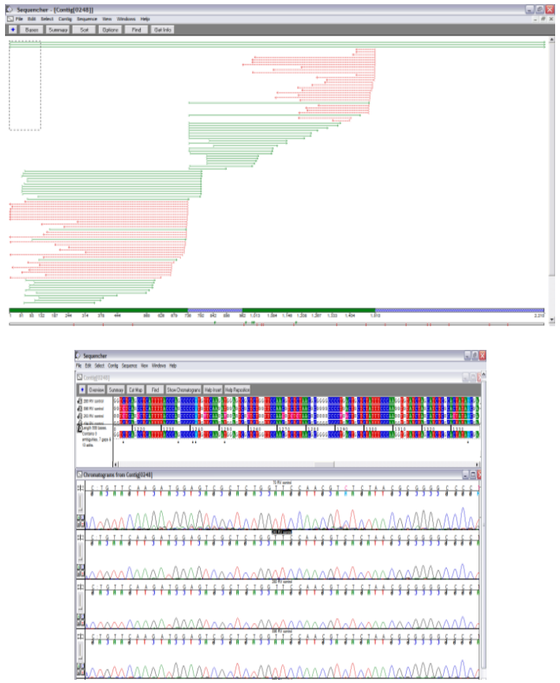
Secuenciación: Se metió al equipo Secuenciador Applied Biosystems las muestras de las 29 pacientes al terminar el equipo nos dio los diferentes cromatogramas de cada una de las muestras donde se muestran los alineamientos de pares de bases que se pudieron realizar. (Imagen 3)

Imagen 3.- Imagen representativa de los cromatogramas obtenidos durante el estudio.



Despues de obtener cada uno de los archivos de las secuencias y registrar a que paciente pertenece a cada uno de los cromatogramas, se utilizó el programa *Sequencher 4.1,* el cual se utilizó para alinear las secuencias obtenidas en este estudio junto con la secuencia del promotor MMP-2 y observar si se encuentra un cambio especifico de alguna de las bases. (Imagen 4)

Imagen 4.- Resultados del alineamiento del promotor MMP-2 con las secuencias de investigación.



Observando la alineación del promotor MPP2 con nuestras muestras se encontraron 6 posibles cambios de pares de bases, y para corroborar estos cambios también se utilizo la secuencia reportada en un estudio previo (8). En nuestra secuencia consenso los cambios de las pares de bases fueron en las posiciones -1569, -1538 -1538,-1299, -948 y -783. De los cambios encontrados, encontramos 4 fueron diferentes a lo reportado y correspondieron a los cambios en las posiciones -1538,-1299, -948 y -783. Para evaluar si los cambios en las posiciones mencionadas alteran los sitios de unión a factores de transcripción se utilizó el programa *Tfsitescan*. En la posición -1538 la variante polimórfica identificada generó un cambio en la secuencia de unión del factor ESE-2 (perteneciente a una subclase de factores ETs y se expresa en células epiteliales) por el del factor de transcripción HNF-3 (que es un factor de transcripción nuclear de hepatocitos).

En la posición -1299 se habían reportado dos sitios de transcripción: el primero CSRNP-1 (que son genes que codifican proteínas nucleares que tienen dominios de cisteína) y el segundo Nkx3.2 (funciona como represor transcripciones para promover la condrogénesis), y en nuestra secuencia consenso encontramos dos cambios de los sitios de transcripción el primero en MT-1 (especifican la síntesis de bajo peso molecular entre metal y proteínas de unión) y el segundo en IFN-Ɣ (aumenta el estado estacionario de los niveles de RNAm de clase II), en la posición -948 se reportó previamente el sitio de transcripción Ad MLP 2 (es responsable de controlar la transcripción de los RNAm que codifican una serie de principios y finales de las proteínas virales), y nuestra secuencia consenso encontramos el cambio del sitio de transcripción por el sitio Oct-13 (se une a octameros de DNA de varios genes y también regula su expresión). En la última posición -783 se había reportado un sitio de unión para el factor de transcripción

β-globina (regulan la expresión del locus) y nuestra secuencia consenso encontramos el cambio del sitio de transcripción por el sitio ζ-globina (se utilizan en la transcripción de los extractos nucleares de células K562 eritoides y células HeLa).

CONCLUSIONES

Se identificaron variantes polimórficas relevantes en la región promotora de la MMP-2 en la población estudiada. Dichos cambios fueron en las posiciones -1538 C/T, el segundo cambio en la posición -1299 C/T, el tercer cambio en la posición -948 A/C y el cuarto cambio en la posición -783 T/G. La predicción bioinformática del posible efecto funcional de dichos cambios mostró que las variantes polimórficas identificadas modifican los sitios de unión de factores de transcripción de la región promotora estudiada. Actualmente nos encontramos en el diseño de un estuche diagnóstico que nos permita la identificación específica de dichas variantes en un número mayor de casos y controles para evaluar su asociación con el desarrollo de PE.

BIBLIOGRAFIA

1. MARTINEZ-FIERRO ML, GARZA-VELOZ I, CARRILLO-SANCHEZ K, MARTINEZ-GAYTAN V, CORTES-FLORES R, OCHOA-TORRES MA, ET AL. 2014. EXPRESSION LEVELS OF SEVEN CANDIDATE GENES IN HUMAN PERIPHERAL BLOOD MONONUCLEAR CELLS AND THEIR ASSOCIATION WITH PREECLAMPSIA. HYPERTENSION IN PREGNANCY. 33(2):191-203.
2. FERRETTI C, BRUNI L, DANGLES-MARIE V, PECKING AP, BELLET D. 2007. MOLECULAR CIRCUITS SHARED BY PLACENTAL AND CANCER CELLS, AND THEIR IMPLICATIONS IN THE PROLIFERATIVE, INVASIVE AND MIGRATORY CAPACITIES OF TROPHOBLASTS. HUM REPROD UPDATE.13 (2):121-141.
3. GRAHAM CH, LALA PK. 1992. MECHANISMS OF PLACENTAL INVASION OF THE UTERUS AND THEIR CONTROL. BIOCHEM CELL BIOL. 70(10-11):867-874.
4. STAUN-RAM E, GOLDMAN S, GABARIN D, SHALEV E. 2004. EXPRESSION AND IMPORTANCE OF MATRIX METALLOPROTEINASE 2 AND 9 (MMP-2 AND -9) IN HUMAN TROPHOBLAST INVASION. REPROD BIOL ENDOCRINOL. 2(1):59.
5. ESPINOSA L. 2007. GUÍA PRÁCTICA SOBRE LA TÉCNICA DE PCR. EN: EGUIARTE L., V. SOUZA Y X. AGUIRRE (COMPS.). ECOLOGÍA MOLECULAR. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD E INSTITUTO DE ECOLOGÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, D. F., MÉXICO, PP. 517-526.
6. INTERNATIONAL HUMAN GENOME SEQUENCING CONSORTIUM. 2001. INITIAL SEQUENCING AND ANALYSIS OF THE HUMAN GENOME. NATURE 409: 860-921.
7. BIAN J, SUN Y. TRANSCRIPTIONAL ACTIVATION BY P53 OF THE HUMAN TYPE IV COLLAGENASE (GELATINASE A OR MATRIX METALLOPROTEINASE 2) PROMOTER. MOLECULAR AND CELLULAR BIOLOGY. 1997;17(11):6330-8. EPUB 1997/10/29.

EVALUACIÓN IN VITRO DEL EFECTO ANTIMICROBIANO DE SELLADORES ENDODONTICOS

Joselyn Martínez López[1] y María Verónica Méndez Gónzalez[2]

RESUMEN

El objetivo de este proyecto de investigación consistía en la comparación in vitro el efecto antibacteriano de dos diferentes selladores endodónticos, (MTA fillapex, Acroseal Evolution III). Se colocó cada sellador (preparación de acuerdo con su técnica correspondiente) con un peso estándar de 0.04g en un papel filtro estandarizado a 0.7 de diámetro (sensidiscos), utilizando solo un lado del filtro, fueron colocados los dos sensidiscos de selladores y los controles positivos y negativos en cada placa de Agar CDC y Agar Soya Tripticaseína, exponiéndolos contra *Enterococcus faecalis y Candida albicans,* de cepas silvestres. Finalmente, no se mostró un resultado estadísticamente significativo en cuanto a su efecto bactericida contra *Enterococcus faecalis y Candida albicans* en placas de agar CDC y Soya de ninguno de los selladores.

ABSTRACT

The aim of this research project involved the in vitro antibacterial effect of two different endodontic sealers (MTA fillapex, Acroseal Evolution III) comparison. each sealant (preparation according to the corresponding technical) with a standard weight of 0.04g in a standardized 0.7 cm (sensidiscs), using only one side of the filter paper filter was placed, were placed the two sensidiscs Sealants and controls each positive and negative plate Soya Agar Agar CDC and tryptone, exposing them against Enterococcus faecalis and Candida albicans, wild strains. Finally, not a statistically significant result was shown in their bactericidal effect against Enterococcus faecalis and Candida albicans CDC agar plates and Soybean any sealants.

Palabras clave: selladores endodónticos, efecto antimicrobiano, Enterococcus Faecalis, Candida Albicans, sensidiscos

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el papel indispensable de los microorganismos en el el desarrollo y el progreso de la enfermedad pulpar y periapical, así como el fracaso del tratamiento endodóntico, el éxito del tratamiento del conducto radicular depende de un diagnóstico cuidadoso y un tratamiento llevado a cabo con precisión limpieza, conformación y llenado compacto del conducto radicular bajo condiciones asépticas. La mayoría de los fracasos endodónticos son atribuibles a la limpieza inadecuada del conducto radicular y la salida de las bacterias y otros antígenos en los tejidos periapicales. Por lo tanto, además de la capacidad y la biocompatibilidad de sellado, los materiales de relleno idealmente deben tener actividad antimicrobiana para prevenir el crecimiento de bacterias y hongos. Un de material de relleno del extremo radicular bien

[1] Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava No. 2, C.P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, josmtsl@gmail.com
[2] Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava No. 2, C.P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, veronica.mendez@uaslp.mx

conocido es el cemento de ionómero de vidrio (GIC), que tiene propiedades únicas, tales como, la adhesión a la estructura del diente húmedo, baja contracción y la aceptación biológica, pero la baja eficacia antimicrobiana.

Existe información limitada a la fecha sobre la capacidad antibacteriana de los productos basados en MTA y el sellador Acroseal contra algunos de los microorganismos predominantes clínicamente relevantes incluyendo Enterococcus faecalis y Candida Albicans por lo que el presente estudio se realizó para comparar los efectos antibacterianos de dos selladores MTA FILLAPEX y Acroseal Evolution III en contra de estos dos microorganismos orales típicos, y de ese modo elaborar una recomendación clínica para su uso específico basado en su actividad antibacteriana.

SELLADORES ENDODONTICOS

La obturación, en endodoncia, se define como el reemplazo del contenido del conducto radicular y del espacio creado por la instrumentación biomecánica., por un material que lo rellene en forma permanente, tridimensional y estable.

El mineral trióxido agregado (MTA) se ha convertido en el material de elección en diversos procedimientos de endodoncia tales como recubrimiento de la pulpa, pulpotomía, apexogénesis/apexificación, reparación de reabsorción radicular y perforaciones laterales o furcales y obturación retrógrada, a causa de sus propiedades superiores, incluyendo la capacidad de sellado, biocompatibilidad y bioactividad. Sin embargo, los principales inconvenientes de MTA son la dificultad en el manejo, largo tiempo de fraguado, y el potencial de decoloración.
Su composición:

- Silicato tricálcico
- Silicato dicálcico
- Aluminato férrico tetracálcico
- Sulfato de calcio dihidratado
- Óxido tricálcico
- Óxido de silicato
- Pequeña cantidad de óxidos minerales, responsables de las propiedades físicas y químicas de este agregado.
- Óxido de bismuto que le proporciona la radiopacidad.

Acroseal de Septodont es producto de endodoncia que sella el canal de forma permanente y minimiza los riesgos de fracasos del tratamiento del conducto radicular. Acroseal cura, ya que sella. La química única de una hidróxido de calcio que contiene la matriz epoxídica avanzada crea un alto pH intra-canal durante la obturación final que ayuda amejorar la cicatrización periapical. Además adhiere a las paredes del conducto y puntas de gutapercha. Su insolubilidad en agua proporciona la obturación a prueba de fugas fiable, mientras que su baja viscosidad permite que fluya en conductos accesorios para una relleno superiores en todo momento, está libre de eugenol y es totalmente compatible con la mayoría de los cementos y materiales de la base, mejorando así la fiabilidad de servidumbre restauraciones de perno muñón.

MICROORGANISMOS REFRACTARIOS

Enterococcus faecalis son anaerobios facultativos, que poseen la capacidad de crecer en presencia o la ausencia de oxígeno, las especies de Enterococcus viven en grandes cantidades [105-108 Unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo de heces] en el lumen intestinal humana y bajo la mayoría de

circunstancias causar ningún daño a sus anfitriones. También están presentes en el tracto genital femenino humanos y la cavidad oral en menor número. Ellos catabolizan una variedad de fuentes de energía incluyendo hidratos de carbono, glicerol, lactato, malato, citrato, arginina, agmatina, y muchos cetoácidos. Los enterococos sobreviven a ambientes muy duros incluyendo pH extremo alcalina (9.6) y las concentraciones de sal. Pueden crecer en el intervalo de 10 a 45 ° C y sobrevivir a una temperatura de 60 ° C durante 30 min . Actualmente hay 23 especies de Enterococos y estos se dividen en cinco grupos en función de su interacción con manitol, sorbosa, y arginina. E. faecalis pertenece al mismo grupo que E. faecium, E. casseliflavus, E. mundtii y E. gallinarum. Es un microorganismo gram positivo que puede vivir como infectante simple o puro y continuar viable. Generalmente tiene una habilidad para sobrevivir a un bajo un medio ambiente de estrés inusual y puede ser extremadamente resistente a las medicaciones durante la terapia endodóntica.

La cavidad oral es unos de los reparos anatómicos sujeto a infecciones micóticas, en particular la Candida albicans esta pertenece al Reino de los hongos imperfectos. Clase: Blastomices. Orden Criptococales. Familia Criptococacea. Las levaduras son células redondas u ovales reproduciéndose por gemación. C. albicans es una levadura grampositiva alargada semejante a hifas, (seudohifas). Son organismos aerobios, levaduriformes, capaces de desarrollar seudofilamentos y producir clamidosporas (tipo de espora asexual). Esta es capaz de producir hifas verdaderas en ancho uniforme que crecen por elongación apical y forman tabiques en ángulos rectos con poros revestidos de membrana. La Candida albicans es un saprofito considerado oportunista y en condiciones favorables se convierte en patógeno dependiendo del terreno en el huésped. En este caso se relaciona con la formación de una biopelicula que protege al microorganismo, aprovechando la alteración del terreno, tornándose patógeno.

METODOLOGIA

LUGAR DE REALIZACIÓN. Departamento de Investigación de la Maestría en Endodoncia de la UASLP.
DISEÑO DE ESTUDIO. Experimental in vitro

Inicialmente se emplearon dos tubos de ensaye con muestras silvestres de *E. faecalis* y *Candida albicans* cada uno, los cuales fueron donados para el presente proyecto por el Laboratorio de la Maestría en Endodoncia. De cada tubo se realizó una resiembra con un asa estéril en un nuevo tubo, para su posterior traslado a la incubadora donde permaneció 24 horas a 37°C. Se observó la turbidez que desarrollaron cada uno de los tubos por el crecimiento microbiano a las 24 horas posteriores y se determinó la concentración de microorganismos con el densitómetro (>7.5). En cada una de las resiembras se realizó la tinción Gram para confirmar la presencia de microorganismos a la misma proporción, haciendo la visualización en microscopio a 100X.

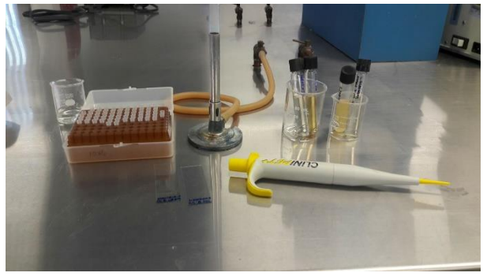


Fig 1. Cultivo de E. Faecalis y C. Albicans

Fig 2. Tinción Gram

La elaboración de sensidiscos se llevó a cabo con el empleo de una perforadora, previamente desinfectada, se fabricaron discos de papel filtro de 7 mm de diámetro. Por el tipo de material a utilizar se tuvo que colocar doble sensidisco para lograr un mayor grosor. Para fines prácticos se dividió la caja de agar, marcándola con una letra para identificar el sellador a usar:

- M – MTA Fillapex
- A – Acroseal Evolution III
- (Punto) – Control Negativo: Hipoclorito al 5.25%.
- (Sin marca) – Control positivo: Agua.

Con cada tubo muestra se realizó una suspensión a escala 0.5 de Mc Farland en caldo con ayuda del densitómetro. Posteriormente, se introdujo un hisopo estéril y se realizó una descarga a tipo de siembra masiva en la superficie del agar dextrosa sabouraud y agar tripticaseína soya, según corresponda, asegurando una correcta distribución del inoculo, se dejó que este se absorbiera durante 3 a 5 minutos.

Se procedió al mezclado de cada sellador, según las indicaciones del fabricante, y se coloca el material sobre un lado del sensidiscos. Se estandarizó que la cantidad de sellador a colocar fuera de 0.04g, con ayuda de la balanza analítica.

Posteriormente se hizo la distribución de los sensidiscos de forma invertida para que el sellador quedara en contacto directo con el agar, con cada uno de los selladores previamente pesados, de modo que no hubiera menos de 24 mm entre el centro de uno y otro, en la circunferencia de la placa de agar. Cada agar se realizó por triplicado, y con la presencia a todo momento de un mechero en un radio de 30 cm. Las placas se colocaron de forma invertida dentro de una incubadora a 37° por 24 horas.

Fig. 7. Suspensión a escala de Mc Farland en caldo

MEDICION Y OBSERVACION DE RESULTADOS
Posteriormente, a las 24 horas cada una de las cajas se observó bajo microscopio estereoscópico (LEICA EZ4HD), para analizar la morfología macroscópica de las colonias y halos de inhibición de las pruebas de selladores. Utilizando un vernier se midió el ancho del halo de inhibición de crecimiento, a través de la inspección visual macroscópica. Después se tomó una muestra de cada una de las cajas, para verificar la morfología de los microorganismos bajo el microscopio óptico con objetivos 10x y 100x. Al encontrar colonias resistentes dentro de los halos de inhibición, se lleva a cabo su identificación con tinción Gram.

RESULTADOS

Tabla 1. Halos de inhibición (mm) de cada sellador y control, en placas dextrosa Sabouraud.

Agar dextrosa Sabouraud	Acroseal Evolution III	MTA Fillapex	Control +	Control -
Prueba 1	0	5	9	0
Prueba 2	1	4	8	0
Prueba 3	2	3	8	0

Tabla 2. Halos de inhibición (mm) de cada sellador y control, en placas de Agar Soya Tripticaseína.

Agar soya tripticaseína	Acroseal Evolution III	MTA Fillapex	Control +	Control -
Prueba 1	4	3	9	0

Prueba 2	3	2	8	0
Prueba 3	2	1	8	0

DISCUSIÓN

Ambos selladores demostraron tener capacida antimicrobiana, sin embargo MTA fillapex demostró una mejor eficacia, siendo esto una ventaja que se ve reflejada en el éxito del tratamiento endodóntico ya que aunque no es su principal función; los selladores endodónticos pueden eliminar los microorganismos que pueden quedar presentes en el conducto posterior al tratamiento. El método de difusión en agar se utilizó por ser una de las técnicas más utilizadas para la evaluación de las propiedades antimicrobianas del material. Sin embargo, este método no proporciona una oportunidad para la consideración de factores tales como la anatomía de la formación de los dientes y la biopelícula por el microorganismo.

En el presente trabajo se muestra el tamaño medio máximo de la zona de inhibición encontrado con el sellador MTA Fillapex (5mm) comparado con el de Acroseal Evolution III (4 mm), sin embargo los resultados no fueron estadísticamente significativos.

CONCLUSIONES

Consientes de que la mayoría de los fracasos endodónticos son atribuibles a la limpieza inadecuada del conducto radicular y la salida de las bacterias y otros antígenos en los tejidos periapicales, el uso de un sellador endodóntico con buena capacidad antimicrobiana nos garantiza un porcentaje mayor de éxito en nuestros tratramientos. En este proyecto se demuestra que el sellador MTA Fillapex tiene mejor efecto que otros tipos más comunes de selladores utilizados. Sin embargo, se necesitan investigaciones adicionales para comparar su eficacia in vivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. DUMANI A, YILMAZ S, YOLDAS O, BEK ZG. (2016). "*Effect of irrigation technique for removal of triple antibiotic paste on bond strength of MTA to root dentin"* .vol30.0062. Epub 2016 May 6. dentin.
2. 2. SAHA, S., SAMADI, F., JAISWAL, J. N., GHOSHAL, U. (2010) Antimicrobial activity of different endodontic sealers: An in vitro evaluation. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* ;28:251-7
3. SCHWENDICKE F, TU YK, HSU LY, GÖSTEMEYER G. (2015). "*Antibacterial effects of cavity lining: a systematic review and network meta-analysis"* J Dent. 2015 Nov;43(11):1298-307.
4. BHAVANA V, CHAITANYA KP, GANDI P, PATIL J, DOLA B, REDDY RB. (2015). "*Evaluation of antibacterial and antifungal activity of new calcium-based cement (Biodentine) compared to MTA and glass ionomer cement"*. J Conserv Dent. Jan-Feb;18(1):44-6.
5. ZHANG, H., SHEN, Y., RUSE, N.D., & HAAPASALO, M. (2009) "*Antibacterial activity of endodontic sealers by modified direct contact test against Enterococcus faecalis," Journal of Endodontics.* vol. 35, no. 7, pp. 1051–1055.
6. http://www.septodont.es/sites/default/files/Acroseal%20S%2005%2098%20063%2022%2000.pdf

CARACTERIZACIÓN DE LA INTERACCIÓN ANALGÉSICA DE LA COMBINACIÓN DICLOFENACO Y EUGENOL MEDIANTE EL MÉTODO DE FORMALINA

Carlos Alejandro Medrano Villagómez[1] y Antonio Vértiz Hernández[2]

RESUMEN

El dolor es una de las principales causas de consulta médica el tratamiento actual incluye el uso de AINE´s y opioides, así, el uso de extractos naturales representa una alternativa novedosa para este síntoma y ampliamente utilizada en la comunidad. **Objetivo:** Identificar el efecto del eugenol al ser combinado con diclofenaco en dosis terapéuticas. **Metodología:** se combinó Eugenol y Diclofenaco al 25 y 50 % de eugenol, la antinocicepción se realizó por el test de formalina en ratas Wistar Kioto. **Resultados:** se obtiene disminución del dolor con DFC+EGL (50 y 25% de EGL) durante la fase 1 y 2 del test de formalina. **Conclusión:** Las combinaciones de fármacos tradicionales (eugenol) con fármacos biomédicos (diclofenaco) favorecen una disminución de la conducta nociceptiva, misma, que es superior a la alcanzada con su administración individual. Asimismo, la combinación al 50% (eugenol, diclofenaco) favorece la disminución del dolor agudo e inflamatorio, sin embargo, esta conducta es dos veces más fuerte al combinarlo al 25% de eugenol en diclofenaco.

ABSTRACT

Pain is one of the main causes of medical consultation the current treatment includes the use of opioids AINE's and thus the use of natural extracts represents a novel alternative to this symptom and widely used in the community. **Objective:** To identify the effect of eugenol when combined with diclofenac in therapeutic doses. **Methodology:** Eugenol and combined Diclofenac 25 and 50% eugenol, antinociception was performed by the formalin test in Wistar Kyoto rats. **Results:** decreased pain with DFC + EGL (50 and 25% of EGL) is obtained during Phase 1 and 2 of the formalin test. **Conclusion:** The combination of traditional drugs (eugenol) biomedical drug (diclofenac) favor a decrease in nociceptive behavior, itself, which is higher than that achieved with individual administration. In addition, the combination of 50% (eugenol, diclofenac) favors the reduction of acute and inflammatory pain, however, this behavior is twice as strong when combined 25% of eugenol in diclofenac.

Palabras clave: Antinocicepción, Diclofenaco, Eugenol, Isobolograma

INTRODUCCIÓN

El dolor es definido como una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial descrita en términos de tal daño (Puebla, 2005) se ha caracterizado como un problema de salud pública ya que 1 de cada 5 adultos sufre dolor siendo la principal causa de consulta médica (Zhi-yuyin, 2016). A pesar de esta información, en el país no existen estudios suficientemente concretos sobre la epidemiologia del dolor, aun sabiendo que alrededor de 28 millones de habitantes de nuestro país sufren de esta sensación (Covarrubias, 2010). Los estímulos responsables de la sensación del

[1] Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Celaya Av. Antonio García Cubas Pte. #600, C.P. 38010, Celaya, Guanajuato., MÉXICO; 120304@itcelay.edu.mx
[2] Laboratorio de Tecnología y Salud, Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera Cedral Km 5600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, S.L.P. MÉXICO; antonio.vertiz@uaslp.mx

dolor son los principales causantes de la liberación de compuestos intermedios en el proceso del dolor e inflamación (Witte, 2010). El 25 % de los días laborales perdidos se atribuyen al dolor, una de las causas principales es que el 60 y 80% no está satisfecho con el tratamiento del dolor mientras que el 25% de los personas con cáncer a nivel mundial, muere sin recibir un tratamiento apropiado del dolor. En México, el costo estimado para el dolor crónico es por encima de los 150 billones de dólares anuales, con un costo por recetas de 312 millones de AINE´s y 137 millones de opioides (Reyes, 2011).

El dolor puede ser normal (adaptativo) y anormal (no adaptativo) (Feinberg, 2015); el dolor normal es el que protege al sistema del individuo de un daño mayor al que se está exponiendo en ese momento, en este también está la seña previa para promover la curación del mismo daño generado. Se divide en dolor nociceptivo y el dolor inflamatorio; el primero es la sensación que protege la integridad del organismo (Valverde, 2012). En la actualidad, los AINE´s son la primera opción para el tratamiento de un gran rango de patologías de distintas etiologías, inhiben la actividad de la ciclo-oxigenasa (COX), resultando en la disminución de la formación de prostaglandinas y tromboxanos a partir del ácido araquidónico. La disminución en la síntesis de estos compuestos y la importancia en la producción del dolor e inflamación es la responsable de la mayoría de los efectos terapéuticos de estos fármacos (Hall, 2001).

El diclofenaco perteneciente al grupo terapéutico (*acido 2-[2- [(2,6-diclorofenil) amino] fenil] acético)*, es un inhibidor tanto de la isoforma COX-1 como COX-2, pero presenta una preferencia hacia la inhibición de COX-2; existe una inhibición menor de COX-1 la cual provoca una baja en la producción de prostaglandinas en el epitelio del estómago, razón por la cual este fármaco produce una sensibilidad mayor en el ataque de los jugos gástricos, siendo este el principal efecto secundario del diclofenaco (Sandoval, 2012), estos efectos han orillado a la farmacología a buscar alternativas “naturales” para producir fármacos sin tantos efectos colaterales con eficacia mayor o comparable.

Durante siglos, la cultura popular ha utilizado tanto plantas como extractos de estas, para aliviar sus malestares y así curar cualquier patogenia que se presenta Se ha encontrado que en varios casos, una solo planta, contiene una variedad muy amplia de compuestos que son utilizados como neutralizantes de alguna actividad biológica. Según un informe de la OMS, entre un 70 y 80 % de la población mundial, depende de alguna manera de la medicinal no tradicional, teniendo fuentes herbales como principal opción. (Anifowose, 2016). Dentro de esta categoría se considera a la planta *Eugenia cariophylata*, también conocida como “clavo de olor”, donde su extracto llamado Eugenol es utilizado como analgésico. Una de las principales propiedades del eugenol es el efecto analgésico que este produce al ser aplicado, bloquea la conducción nerviosa, a concentraciones bajas es capaz de reducir la trasmisión sináptica de la zona neuromuscular y cuando el organismo se expone a altas concentraciones de este compuestos la conducción nerviosa es bloqueada de manera permanente generando un efecto neurotóxico.

Es el eugenol inhibidor de COX, logrando la disminución de la síntesis de prostaglandinas, debido a que se inhibe la quimiotaxis de los neutrófilos, se ha encontrado que este compuesto actúa como inhibidor competitivo de la enzima encarga de la síntesis de las prostaglandinas y evita la único del ácido araquidónico con la enzima encargada de la formación de las prostaglandinas (Lugo, 2016).

Una de las principales opciones terapéuticas marcadas por la OMS, 2012 ha sido la combinación de fármacos para optimizar sus efectos y tener la menor cantidad de reacciones adversas. Así, una de las principales herramientas para ello es la combinación racional en base a estudios isobológráfico (Tallarida y cols., 2006). Es por ello que el objetivo de este trabajo es identificar el efecto del eugenol por medio de análisis isobológráfico al ser combinado con diclofenaco.

METODOLOGIA

La determinación del efecto nociceptivo se realizó en ratas Wistar Kioto de 180 a 240 g, teniendo un peso promedio de 200 g, con una edad aproximada de 6 a 10 semanas de edad con temperatura regulada de 25°C, con ciclos de luz- oscuridad de 12-12 horas, acceso libre a alimento y agua, la antinocicepción

fue medida con el modelo de la formalina durante la fase 1 (0 a 15 min) y fase 2 (15 a 60 min) mediante la conducta de sacudida de la pata. Los grupos experimentales se dividirán en grupo control positivo (Formalina al 5 %; FMN), solución salina (9%) como control negativo, Diclofenaco (250 µg/Kg; DFN), Eugenol (1200 µg/Kg; EGL), Eugenol al 50% en DFN y Eugenol al 25% en DFC todos con una n=4. Las proporciones de las dosis se determinaron bajo el análisis isobolográfico. El DFC utilizado fue inyectable de 25 mg/ml) y Eugenol con una pureza del 99 % (1.067 g/ml).

Todos los tratamientos se administraron vía intraplantar a las unidades de investigación en un volumen de 50 µl y a los 20 min se indujo el dolor con la solución de FMN (5%) de manera intraplantar en la extremidad trasera derecha. Se analizarán el número de sacudidas por la prueba de normalidad de Shapiro Wilks y Anova de una vía con post prueba de Tukey $p \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La FMN (5%) favoreció una conducta nociceptiva como se observa en la figura 1 donde el número de sacudidas se incrementó desde el minuto 1 en el grupo de formalina vs el grupo de solución salina alcanzando una diferencia significativa ($p \leq 0.05$); Figura 1. El test de formalina es un modelo útil para el estudio del dolor según Dubuisson (1977), hace referencia al uso de la FMN (5%) como un modelo para el dolor ya que la técnica es estadísticamente valida. Durante la fase 1 (0-15 min) y 2 (15-60 min) se consideran dolor neurogénico e inflamatorio respectivamente; la conducta dolorosa después de la inyección intraplantar de la formalina fue bifásica ver Figura 1.

Los tratamientos con FMN (5%) incrementa el número de sacudidas desde el minuto 5 (fase 1) en un 50% aproximadamente vs el grupo salino comportamiento que se mantiene hasta el minuto 60 (fase 2), al introducir el DFC (250µg/Kg) y EGL (1220 µg(Kg) disminuye esta conducta hasta en un 35 a 40% respectivamente desde el minuto 20 (fase 2 ($p \leq 0.05$ vs formalina al 5%)) no así durante los primeros minutos (0-15 min) de la fase 1. Picazo, Castañeda-Hernández y Ortiz en un estudio del 2006 demostraron que el DFC es buen analgésico en el modelo de formalina.

Por su parte Hasani y cols en 2011 demostraron que la administración intraperitoneal de DFC (10 mg/kg) favorece una disminución de la conducta nociceptiva y una analgesia preventiva en el modelo térmico de inflamación inducida desde el minuto 10 de su administración. Apparecido y cols., 2009 demostró que el EGL (400 mg/kg V.O.) presenta un efecto antinociceptivo en el modelo carragenina, disminuyendo el edema 2 a 4 horas después de la administración de la carragenina en un 41.1 % vs efecto comparable a lo producido por indometacina y celecoxib. Bó y cols., 2012 determinaron que el EGL promueve antinocicepción vía opioide y receptores glutamatérgico (Kainato y AMPA), la inhibición de del TNF-α presentando un importante componente en el dolor agudo. Kim y Park., 2015 demuestran que el preacondicionamiento con EGL beneficia el recobro del ligamento periodontal vía estrés oxidativo. García, 2012 menciona que el EGL igualmente reduce la transmisión sináptica en la unión neuromuscular.

Al realizar las combinaciones entre DFC + EGL al 50% de DFC disminuye el número de sacudidas en un 45 % el número de sacudidas manteniéndose así desde 2l minuto 5 hasta el 60 (fase 1 y 2 respectivamente); $p \leq 0.05$ vs FMN (5%). Al realizar el modelo para la combinación DFC + EGL (3:1) se observó que la conducta nociceptiva se abate prácticamente en un 90 a 100% desde el minuto 5 al 60 alcanzando una significancia estadística desde la fase 1 a 2 del test de FMN (ver figura 1).

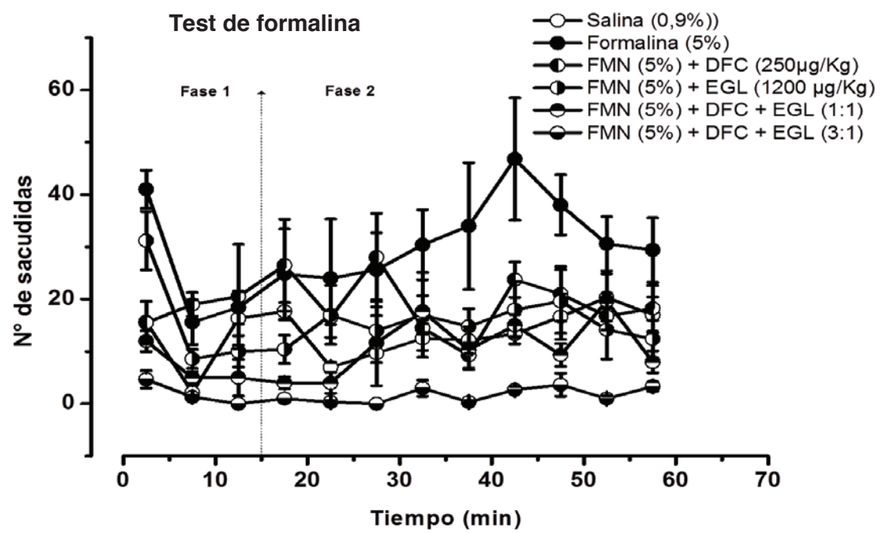


Figura 1. Prueba de antinocicepción durante la fase 1 (0-15 min) y 2 (16-60 min); FMN (formalina), DFC (diclofenaco), EGL (eugenol), los datos representan el X̄± e.e de una n=4, en ratas Wistar Kioto.

Durante el análisis de la fase 1 del test de formalina podemos observar que el DFC (259 µg/Kg) y EGL (1200 µg/Kg) disminuyen importantemente el número en esta fase, siendo las combinaciones DFC + EGL (1:1) y (3:1) las que disminuyen esta conducta significativamente ($p \leq 0.05$) vs FMN (5%). Sin embargo, la combinación FNC + EGL (3:1) es la que abate importantemente el número de sacudidas; asimismo, este comportamiento se ve acentuado durante la fase 2 en donde se abate prácticamente en un 95% el número de sacudidas para la combinación DFC + EGL (3:1). Es de importancia resaltar que la combinación de analgésicos principalmente biomédicos con productos naturales ha sido importante en las interacciones positivas (OMS, 2012) dirigidas a favorecer un incremento en la antinocicepción y se han alcanzado efectos muy prometedores como el que demuestra la combinación DFC + EGL (3:1) a nivel de antinocicepción. Las combinaciones racionalizadas (Tallarida y cols., 2006) muestran un buen panorama en obtener cada vez más productos con mejores efectos terapéuticos y quizás menores reacciones adversas.

CONCLUSIÓN

Las combinaciones de fármacos tradicionales (eugenol) con fármacos biomédicos (diclofenaco) favorecen una disminución de la conducta nociceptiva, misma, que es superior a la alcanzada con su administración individual. Asimismo, la combinación al 50% (eugenol, diclofenaco) favorece la disminución del dolor agudo e inflamatorio, sin embargo, esta conducta es dos veces más fuerte al combinarlo al 25% de eugenol en diclofenaco.

BIBLIOGRAFIA

ANIFOWOSE, O. A., ADEGBOLA, R. A., RAHEEM, H. A. (2016). *Antipyrectic and antinociceptive activities of ethanolic extract of eugenia aromatica baill seeds. Iosr journal of pharmacy*. (e)-issn: 2250-3013, (p)-issn: 2319-4219 volume 6, issue 6, pp. 28-33.

Apparecido, N.D., Sartoretto, S.M., Schmidt, G., Caparo, S.M., Bersani C.A, Cuman, R.K. (2009). *Anti-inflammatory and antinociceptive activities of eugenol essential oil in experimental animals models.* vol.19 p. 212-217.

Bó W.; Luiz A.P.; Martinis D.F.; Mazzardo L.; Santos A.R. (2012). *Eugenol reduces cute pain in mice by modulating the glutamatergic and tumor necrosis factor alfa (TNF-σ) path ways*. P.517-523.

COVARRUBIAS GÓMEZ, A., GUEVARA LÓPEZ, U., GUTIÉRREZ SALMERÓN, C., BETANCOURT SANDOVAL, J. A., CÓRDOVA DOMÍNGUEZ, J. A. (2010). *Epidemiología del dolor crónico en México*. Anestesiología. Vol. 33. No. 4 pp 207-213.

Dubuisson, D., Melzack, R. (1977). *Analgesic brain stimulation in the cat: Effect of intraventricular serotonin, norepinephrine, and dopamine.* doi:10.1016/0014-4886(77)90129-7.

FEINBERG, S.; CHRISTINA J.; DARNALL B.; FEINBERG R.; KALOIUOKALANI D.; PASERO C.; POHL M.. Acta resource guide to chronic pain medication & treatment (2015) p.10-14

García A.J.; Ramírez H.B.; Robles A. G.; Zañudo H.; Salcedo R.A. (2012). *Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara*. vol.39; p.29-44.

HALL R. VICTORIA, MURILLO P. NATALIA, ROCHA P. MILANIA, RODRIGUEZ V. ERICKA.(2001). Anti-inflammatories no esteroidales (AINE's). Centro de información de medicamentos. 2001.

Hasani, R. A., Bruchas, M. R. (2011). *Molecular Mechanisms of Opioid Receptor-dependent Signaling and Behavior.* Anesthesiology, V 115 • No 6.

JAROGNIEW J. LUSZCZKI, NEVILLE RATNARA, J., PATSALOS, P. N., STANISLAW, J., CZUCZWA, R. (2008). *Isobolographic and behavioral characterizations of interactions between vigabatrin and gabapentin in two experimental models of epilepsy*. European journal of pharmacology 595 13–21.

Kim Y.; Park B. (2015). *Antioxidant effect of eugenol in human periodontal ligament fibroblasts* vol.28 (1) p. 45-53.

LUGO L., DANIELA E. Caracterización del efecto antinociceptivo del eugenol (aceite esencial de *syzygium aromaticum*) mediante la prueba de formalina. 2016. UASLP-COARA.

Organización Mundial de la Salud. OMS (2012). *Sobre el tratamiento farmacológico del dolor persistente en niños con enfermedades médicas*.

Picazo, A., Castañeda Hernández, G., & Ortiz, M. I. (2006). *Additive, not Synergistic, Analgesic Interaction between Orally Administered Diclofenac and Gabapentin in the Formalin Test in the Rat.* Proc. West. Pharmacol. Soc. 49: 137-140.

PUEBLA DÍAZ, F. (2005). *Tipos de dolor y escala terapéutica de la OMS. Dolor iatrogénico*. Oncología; 28 (3):139-143.

REYES CHIQUETE, D., GONZÁLEZ ORTIZ, J. C., MOHAR BETANCOURT, A., y MENESES GARCÍA, A. (2011). *Epidemiología del dolor por cáncer.* Rev. Soc. Esp. Dolor 18: 118-134.

SANDOVAL MIRANDA, D. A. (2012).*Sinergismo entre dexketoprofeno con diclofenaco en el dolor orofacial experimental*. Universidad de chile facultad de odontología facultad de medicina instituto de ciencias biomédicas laboratorio de farmacología del dolor.

Tallarida, R. J. (2006). *An overview of drug combination analysis wth isbolograms.* THE JOURNAL OF PHARMACOLOGY AND EXPERIMENTAL THERAPEUTICS Vol. 319, No. 1. 104117/3125213 JPET 319:1–7.

VALVERDE E.J.A. (2012). Recomendaciones de tratamiento farmacológico del dolor neuropático. Revisión clínic. Vol. 25 (2) p. 51-55

VON HEHN, C. A., BARON, R. & WOOLF, C. J. (2012). *Deconstructing the neuropathic pain phenotype to reveal neural mechanisms.* Neuron 73ª 2012 elsevier inc.

WITTE W. (2010). Guía para el manejo del dolor en condiciones de recursos bajos. Historia, definiciones y puntos de vista contemporáneos. Iasp P. 3-7

ZHI-YUYIN, LU LI, SHUAI-SHUAICHU, QING SUN, ZHENG-LIANG MA & XIAO-PINGGU. (2016). Antinociceptive effects of dehydrocorydaline in mouse models of inflammatory pain involve the opioid receptor and inflammatory cytokines. Scientific reports. 6:27129 | doi: 10.1038/srep27129.

FRECUENCIA DE *ALTERACIONES NUCLEARES* PRESENTES EN LA MUCOSA BUCAL DE TÉCNICOS DENTALES FUMADORES

Francisco Javier Mejía Pérez[1] y Ma. Saray Aranda Romo[2]

RESUMEN

El tener contacto con varios tipos de materiales dentales utilizados en el laboratorio dental y el hábito de fumar son factores causantes de alteraciones nucleares. El objetivo del presente trabajo fue determinar la frecuencia de alteraciones nucleares presentes en la mucosa bucal de técnicos dentales fumadores mediante citología exfoliativa. Estudio observacional, en el cual se tomaron citologías exfoliativas a 15 técnicos dentales fumadores en ambos carrillos, las láminas fueron procesadas y teñidas con el colorante "Fast Green" y analizadas mediante microscopía óptica.

En un total de 2,000 células fueron detectadas células micronucleadas, binucleadas y con núcleo lobulado. Nuestra población estuvo conformada por 73% hombres y 26% mujeres con una media de edad de 27. 47 DE= 9.546. El 80% de los participantes refirió tener de 1 a 10 años trabajando en el laboratorio dental, y el 20 % más de 10 años; el material más utilizado fueron los metales con un 46.6%.Las alteraciones nucleares más frecuentes fueron células con micronúcleo en un 42.5%, células binucleadas 30.3% y células con núcleos lobulados (brotes nucleares) con un 27.1%. La frecuencia de células con micronúcleos y núcleos lobulados se incrementó en técnicos dentales con más de 10 años de trabajo. El hábito de fumar y los años de exposición prolongados a materiales utilizados en el laboratorio dental, favorecen la aparición e incremento de alteraciones nucleares principalmente micronúcleos y brotes nucleares.

ABSTRACT

Having contacted several types of dental materials used in the dental laboratory and smoking are factors causing nuclear alterations. The aim of this study was to determine the frequency of nuclear alterations in the oral mucosa of smokers by dental technicians exfoliative cytology. observational study, in which exfoliative cytology were taken at 15 dental technicians smokers in both cheeks, the sheets were processed and stained with the dye "Fast Green" and analyzed by optical microscopy.

In a total of 2,000 micronucleated cells were detected, binucleate cells and lobulated nucleus. Our population consisted of 73% men and 26% women with an average age of 27. 47 DE = 9.546. 80% of participants reported having from 1 to 10 years working in the dental laboratory, and 20% over 10 years; the material most commonly used metals were 46.6% .The most common nuclear alterations were micronucleus cells with 42.5%, 30.3% binucleate cells and cells with lobed nuclei (nuclear buds) with 27.1%. The frequency of cells with micronuclei and lobed nuclei increased dental technicians with over 10 years of work. Smoking and prolonged exposure years to materials used in the dental laboratory, favor the appearance and increased mainly micronuclei and nuclear buds nuclear alterations.

Palabras clave: Técnicos dentales, alteraciones nucleares, tabaco, materiales dentales.

[1] Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de zacatecas "Francisco García Salinas", Begonias S/N, centro, C.P. 98600, Guadalupe Zacatecas MÉXICO, javier-mejia-perez@hotmail.com
[2] Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí Av. Manuel Nava No. 6, C.P. 78260, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; sarayaranda@fest.uaslp.mx

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la integridad genética de las poblaciones se ha visto comprometida por la constante exposición a productos químicos y agentes genotóxicos. Los técnicos dentales están expuestos constantemente a productos químicos y agentes genotóxicos ya que varios de los materiales usados por ellos han sido registrados en la literatura como tóxicos, ejemplo de ello tenemos el alginato del cual se ha demostrado casos de fibrosis pulmonar intersticial severa a causa de este material dental, otro ejemplo es el cromo y los componentes del níquel de los cuales se ha reportado en estudios experimentales y epidemiológicos que se asocian al desarrollo de cáncer nasal y de pulmón. (DAWASSAS, 2013) Además esta población de técnicos dentales fuman, el hábito de fumar es considerado en la literatura como el causante en un 90% de los alteraciones nucleares ya que contiene sustancias químicas toxicas para el ser humano. "En la combustión del tabaco se producen varias sustancias identificándose el 3,4 benzopireno a partir del condensado (alquitrán) del humo del tabaco, sustancia genuinamente carcinogénica". (HIMANTA & RAJAT, 2012) La evaluación de alteraciones nucleares se lleva a cabo mediante el ensayo del citoma bucal él cual es un procedimiento validado por el proyecto HUM y es utilizado como marcador de daño al ADN, la proliferación celular, daño genético, diferenciación celular y muerte celular de células exfoliadas de la mucosa bucal expuesta constantemente a genotóxicos. (RAMOS IBARRA, 2013) Los parámetros que indican genotoxicidad son la presencia de micronúcleos, núcleos lobulados y binúcleadas cuyas características se mencionan a continuación:

"Célula micronucledas: Se caracteriza por la presencia de un núcleo principal y uno o más pequeñas estructuras nucleares denominadas micronúcleos. Un micronúcleo tiene forma redonda o almendrada y mide entre 1/3 y 1/16 del núcleo principal, presenta la misma intensidad, textura y plano focal que el núcleo." (THOMAS, Holland, BOLONGES, & Kirsch-Volders, 2009)
Los criterios para identificar los micronúcleos son que la tinción tenga una intensidad similar o mayor a la del núcleo principal, que tenga forma similar a la de los núcleos de la célula binucleada, que no estén conectados con los núcleos de la célula binucleada.

"Células binucleadas: son células que contienen dos núcleos principales, usualmente los núcleos están muy próximos e incluso podrían hacer contacto, ambos con morfología y tinción similar a un núcleo normal." (THOMAS, Holland, BOLONGES, & Kirsch-Volders, 2009)

"Núcleo lobulado (brotes nucleares): El núcleo presenta una fuerte constricción en un extremo, sugestiva de un incipiente proceso de eliminación de material nuclear por gemación, el lóbulo presenta las mismas características morfológicas y de tensión que el núcleo, pero el tamaño es de un tercio a un cuarto del núcleo." (THOMAS, Holland, BOLONGES, & Kirsch-Volders, 2009)

Se ha utilizado la citología exfoliativa como una técnica no invasiva, económica y de tamizaje poblacional para mostrar con éxito el efectos genotóxicos de los factores de estilo de vida tales como el consumo de tabaco, la masticación de la nuez de betel, así también como tratamientos médicos, como la radioterapia, exposición ocupacional al potencial muta génico y productos químicos cancerígenos. A mayor frecuencia de anomalías nucleares se incrementa la posibilidad del desarrollo de neoplasias malignas entre las que se encuentra el carcinoma oral de células escamosas, es necesario informar a esta población expuesta del riesgo que tiene a su salud el estar en contacto con estos materiales propios de su profesión , lo cual se incrementa con el hábito de fumar.

El objetivo general de este estudio es determinar la frecuencia de anomalías nucleares en células exfoliadas de la mucosa oral de técnicos dentales fumadores además también determinar la relación entre el tiempo de exposición a estos materiales con la presencia de alteraciones nucleares.

METODOS Y MATERIALES

Estudio observacional, transversal y prospectivo en el cual se incluyeron 15 técnicos dentales de ambos géneros mayores de 18 años y que tuvieran 1 año de trabajo en el laboratorio. Los laboratorios incluidos fueron de la Facultad de estomatología, así como laboratorios privados. El proyecto cuenta con aprobación del comité de ética de la facultad de estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. La metodología se dividió en 3 fases, la primera fase consistió en la recolección de muestras, la segunda fase en la tinción de muestras y la tercera fase en observación y estudio de muestras.

PRIMERA FASE: Toma de citología exfoliativa
Se realizaron Citologías exfoliativas de la mucosa oral mediante la técnica descrita previamente por Olivia Torres Bulgarín. (TORRES-BULGARÍN, Guadalupe, Nicole, & FLORES GARCIA Aurelio, 2013) De 15 técnicos dentales fumadores. Previo consentimiento informado del sujeto participante, se pidió al sujeto que se enjuagara con agua limpia perfectamente la cavidad oral para eliminar así todo resto de alimento, posteriormente se realizó la citología exfoliativa de ambas mejillas con ayuda de un portaobjetos, y dicha muestra se extendió en una laminilla, una para cada lado colocando identificación con nombre del paciente, fecha, y cuadrante muestreado. Finalmente la muestra fue fijada mediante calor con un mini soplete gas butano de uso odontológico. Las muestras fueron transportadas al laboratorio de bioquímica, microbiología y patología de la Facultad de Estomatología para su procesamiento y tinción.

SEGUNDA FASE: Tinción
Se realizó la tinción mediante el colorante "Fast Green" el cual el tiempo de tinción es de 1 hora 45 minutos. Mediante la técnica descrita previamente por Thomas. (THOMAS, Holland, BOLONGES, & Kirsch-Volders, 2009)

TERCERA FASE: Evaluación de células exfoliadas
Las muestras fueron colocadas en el microscopio a un objetivo de 40x, se realizó el conteo de 2000 células por muestra, identificando alteraciones nucleares, poniendo énfasis en células micronucledas, binucleadas, y núcleo lobulado (Fig. 1-3). Los datos fueron registrados en tablas de trabajo para facilitar su estudio. Y analizados con el programa estadístico graphpad prism versión 6.0c. Se realizó estadística descriptiva reportando medidas de tendencia central, así como estadística inferencial para valores numéricos t student.

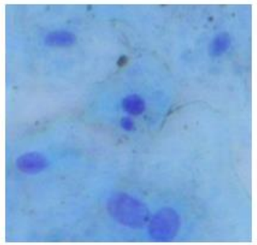


Figura 1. célula con micronúcleo teñida con colorante "Fast Green" observada con aumento de 40 x con microscopio óptico.

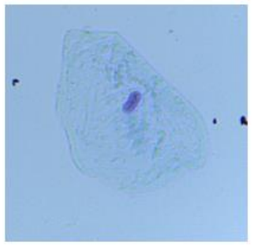


Figura 2. célula con núcleo lobulado teñida con colorante "Fast Green" observada con aumento de 40 x con microscopio óptico.

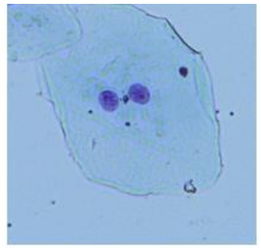


Figura 3. Célula binucleada teñida con colorante "Fast Green" observada con aumento de 40 x con microscopio óptico.

RESULTADOS

Nuestra población de estudio estuvo conformada por 15 técnicos dentales fumadores de los cuales 11 (73%) fueron del género masculino y 4 (26%) del género femenino, la edad media de los participantes fue de 27. 47 años, DE= 9.546. Los sujetos de estudio fueron divididos en dos grupos; los participantes que tenían de 1 a 10 años trabajando en el laboratorio dental 12(80%) y >10 años 3(20%). El material más utilizado fueron los metales con un 46.6%. El 73.3% refirió ingerir alcohol, y solo el 20% estaba tomando medicamento durante la etapa de recolección de muestras. (*En la tabla 1 se muestran las características clínicas de los técnicos dentales fumadores.)*

Tabla 1. Características clínicas en técnicos dentales fumadores.

	Trabajando en laboratorio	
Características clínicas	**1-10 años**	**>10 años**
Edad	19- 27	43-47
Género Masculino	8 (53)*	3 (20)
Femenino	4 (26)	0
Años en laboratorio	12 (80)	3 (20)
Materiales		
Yeso	3 (20)	0
Metacrilato	0	1 (6.6)
Porcelanas	2 (13.3)	0
Metales	5 (33.3)	2 (13.3)
Alginatos	2 (13.3)	0
Consumo de alcohol	9 (60)	2 (13.3)
Ingesta de medicamentos	3 (20)	0

*** Números en paréntesis son porcentajes.**

Por otro lado evaluamos las condiciones bucales que presentaban los técnicos dentales y encontramos que el 83.1% presentaba dientes sanos y el 16.8% presenta dientes con cavidades cariosas. Al incrementar la edad disminuyó el porcentaje de dientes cariados (66.6% vs 20%) entre los cuales el 66.6% presenta caries, obteniendo un total de 22 (5.62%) dientes cariados, (*En la tabla 2 se muestran las características bucales de los técnicos dentales fumadores.)*

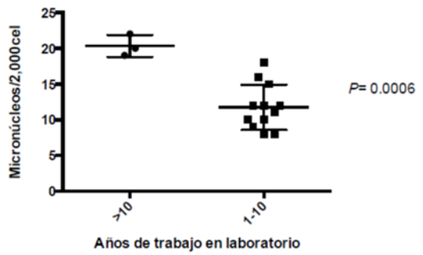
Tabla 2. Características bucales en técnicos dentales fumadores.

	Trabajando en laboratorio.	
Características bucales	**1-10 años**	**>10 años**
Toma de radiografía	7 (46)*	2(13.3)
Uso de ortodoncia	4 (26.6)	0
Uso de enjuague	5 (33.3)	1 (6.6)
Dientes sanos	325 (83.1)	66 (16.8)
Dientes perdidos	3 (20)	0
Dientes cariados	10 (66.6)	3 (20)
Restauraciones metálicas	6 (40)	0
Restauraciones no metálicas	10 (66)	3 (20)
provisionales	1 (6.6)	1 (6.6)

*** Números en paréntesis son porcentajes.**

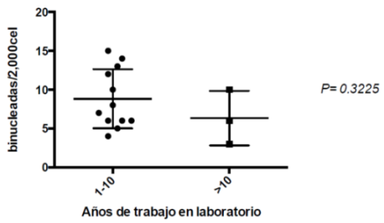
Con respecto a la evaluación de las células exfoliadas de la mucosa oral la cual se llevó a cabo mediante microscopía óptica, en un total de 2,000 células, identificamos en todas las muestras datos de genotoxicidad, siendo la alteración nuclear más frecuente la presencia de micronúcleos en un 42.5%, células binucleadas 30.3% y núcleos lobulados (brotes nucleares) en un 27.1%. Además evaluamos si existe asociación entre la frecuencia de alteraciones nucleares y el tiempo de exposición a materiales dentales y tabaco, y encontramos que existe una mayor frecuencia de micronúcleos en sujetos que tienen >10 años de trabajo en el laboratorio dental en comparación con los que tienen un menor tiempo de trabajo. Siendo esta diferencia estadísticamente significativa (p=0.0006), Sin embargo no hubo una asociación con respecto a los años que los sujetos tenían fumando. *(En la gráfica 1 se observa la comparación de micronúcleos de acuerdo a los años de trabajo en el laboratorio dental)*

Gráfico 1.-Comparación de micronúcleos de acuerdo a los años de trabajo en laboratorio dental.



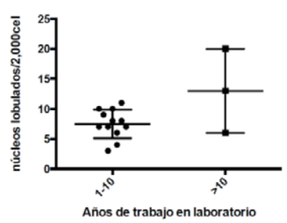
Con respecto a la presencia en células exfoliadas de la mucosa bucal de binúcleadas, no encontramos diferencias estadísticamente significativas con el tiempo de exposición al trabajo en laboratorio, sin embargo existe un incremento en núcleos lobulados en sujetos con mayor tiempo de trabajo en el laboratorio. *(En la gráfica 2 y 3 se observa la comparación de binucleadas y de brotes nucleares de acuerdo a los años de trabajo en el laboratorio dental.)*

Gráfico 2.-Comparación de binucleadas de acuerdo a los años de trabajo en laboratorio dental.



P= 0.3225

Gráfico 3.-Comparación de núcleos lobulados de acuerdo a los años de trabajo en laboratorio dental.



p=0.0308

DISCUSIÓN

En este estudio evaluamos la frecuencia de alteraciones nucleares de células exfoliadas de la mucosa bucal de técnicos dentales fumadores mediante la toma de citología exfoliativa. Las células de la mucosa bucal son la primera barrera que está en contacto directo con diversas sustancias tóxicas las cuales

pueden metabolizar a productos reactivos. (KIRSH, ZEIGER, & FENCH, 2008) La formación de micronúcleos es un biomarcador de gran utilidad para evaluar el daño genotóxico en células epiteliales y linfocitos en poblaciones altamente expuestas. En este sentido consideramos que los técnicos dentales son una población con un alto grado de exposición a materiales tóxicos, y además es frecuente el hábito de fumar, lo cual justifica el análisis de alteraciones nucleares en la mucosa bucal debido a que el 92% de las neoplasias malignas tienen un origen epitelial, siendo de nuestro interés el cáncer oral. En este estudio demostramos claramente que la frecuencia de alteraciones nucleares que tiene esta población doblemente expuesta fue de 13.41% en 2,000 células lo cual concuerda con lo reportado por Bansal y cols. (HIMANTA & RAJAT, 2012), quienes encontraron una frecuencia del 15% sin embargo su población evaluada fueron únicamente fumadores. En otro estudio realizado en técnicos dentales por Alí y cols en el 2013 encontraron una frecuencia de MN de 6.23%, menor a la reportada por nosotros esto debido a que los técnicos dentales evaluados por este grupo de investigación hacían uso de medidas de protección como máscaras, guantes entre otros, la mayor frecuencia de micronúcleos identificada por nosotros se debe a que los técnicos dentales que evaluamos no hacen uso de barreras de protección al realizar su trabajo, aunado además al factor de exposición extra como es el tabaco. La relevancia de encontrar una mayor frecuencia de micronúcleos en nuestra población radica en el hecho de que existe un daño en la capa basal del epitelio bucal mostrando una mayor frecuencia de células que pierden fragmentos de cromosomas del núcleo, los cuales permanecen excluidos del núcleo principal después de la mitosis, esto indica que existe una mayor probabilidad de cambios en la secuencia de genes, llevando a la activación de varios oncogenes después de su transposición o amplificación. Otra fuente de micronúcleos son cromosomas aberrantes completos, éste fenómeno lleva a aneuploidía una característica común de muchos carcinomas humanos. (ONKOL, 2015)

Nuestros resultados indican que la exposición a materiales dentales y tabaco tiene un efecto genotóxico esto medido por la frecuencia de micronúcleos (42.5%) y brotes nucleares (27.1%) así como citotóxico ya que las células binucleadas se encontraron en 30.3% de las células evaluadas. Los brotes nucleares representan el primer cambio morfológico que sufre el núcleo para la formación de micronúcleos este fenómeno está ligado a genotoxicidad. (LEITAO ALMEIDA Andrade, 2004)Por otro lado se ha demostrado que en poblaciones expuestas a tabaco y alcohol incrementa la frecuencia de células binucleadas lo cual se asocia a citotoxicidad del epitelio bucal. (CELIK, AVAS, & ERGENE, 2003, págs. 417-421)

El cigarro es considerado uno de los principales factores genotóxicos por tal motivo está bien documentado que es causa de cáncer. (SPEIT, WITTON, HEEPCHANTREE TRENZ, & HOFFMAN, 2003) Por otro lado metales como cromo, cobalto, níquel, molibdeno, sílice, berilio, boro y carbono han mostrado también ser genotóxicos, el 46% de los técnicos evaluados utilizaban metales para la elaboración de prótesis dentales, ambos efectos aditivos pueden incrementar la posibilidad de desarrollar neoplasias malignas, por tal motivo se dará seguimiento a esta población y se realizará una exploración bucal con la finalidad de detectar cualquier cambio sugestivo de lesiones potencialmente malignas.

Otro factor importante para el desarrollo de neoplasias malignas es el tiempo de exposición, en este sentido encontramos que conforme se incrementan los años de trabajo en el laboratorio >10 años aumenta la frecuencia de micronúcleos (30.1% vs 69.8% p=0.006) y núcleos lobulados (30.23% vs 69.76% p=0.03) lo cual está ligado a un incremento en el daño al DNA que es heredado a las células hijas, aumentando la posibilidad de desarrollar neoplasias malignas. Sin embargo no parece haber una asociación significativa entre los años de trabajo y células binucleadas las cuales son consideradas biomarcadores de citotoxicidad, cuyo daño no es acumulable ya que la célula entra en apoptosis y se da el recambio celular.

Debido a que el daño al DNA y la muerte celular son considerados factores etiológicos durante la carcinogénesis química, nuestros datos pueden ser relevantes para futuros estudios en los cuales se evalúe el riesgo de poblaciones expuestas a sustancias tóxicas para prevenir el desarrollo de neoplasias malignas.

CONCLUSIONES

El hábito de fumar y los años de exposición prolongados a materiales utilizados en el laboratorio dental, favorecen la aparición e incremento de alteraciones nucleares principalmente micronúcleos y brotes nucleares biomarcadores de genotoxicidad.

BIBLIOGRAFÍA

CELIK, A., AVAS, T., & ERGENE, G. Z. (2003). "Cytogenetic biomonitoring in petrol station attendants: micronucleus test in exfoliated buccal cells" en *Mutagenesis 18*, [pp.417-421.]

DAWASSAS, A. A. (2013). "Evaluation of methyl methacrylate monomer cytotoxcity in dental lab technicians using buccal micronucleus cytome assay, dental materials journal" en *master luqman*,[pp. 519-521.]

HIMANTA, B., & RAJAT, B. (2012). "Evaluation of miclonuclei in tabacco users: a estudy en punjabi popilation, contemporary cliniclal dentistry" en *Issue*, [pp. 184-187.]

KIRSH, H. B., ZEIGER, V. B., & FENCH, K. E. (2008). "The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for bio-monitoring DNA damge: the HUMN project perspective on current status and knowledge gaps" en *Mutat Res 659*,[pp. 93-108.]

LEITAO ALMEIDA Andrade, B. C. (2004)." Detection of micronuclei formation and nuclear anomalies in regenerative nodules of human cirrhotic livers and relationship to hepatocellular carcinoma." en *cancer Genet Cytogeenet*, [pp. 16-21.]

ONKOL, M. (2015). "frequency of spontaneous aneuploidy in the healthy Hungarian population" en *sep59*, [pp. 198-204.]

RAMOS IBARRA, M. L. (2013). "Utility Micronucleus Test and Nuclear Abnormalities in Exfoliated Cells2 en *Int. J. Morphol.*,[pp. 650-657.]

SPEIT, G., WITTON, D., HEEPCHANTREE TRENZ, K., & HOFFMAN, H. (2003). "Investigations on the effect of cigarette smoking in the comet assay" en *Mutant Res 542*, [pp. 33-42.]

THOMAS, P., Holland, N., BOLONGES, c., & Kirsch-Volders, M. (2009). "Buccal micronucleus cytome assay" en *Nature Publishing Group*, [pp. 825-837.]

TORRES-BULGARÍN, O., Guadalupe, Z.-C. M., Nicole, M.-R., & FLORES GARCIA Aurelio, R. I. (2013). "Procedimientos básicos de la prueba de micronúcleos y anormalidades nucleares en células exfoliadas de la maucosa oral" en *El Residente*, [pp.4-11.]

PREVALENCIA DE ESTRÉS LABORAL Y CONSUMO DE ALCOHOL EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA

Irán Giselle Méndez González[1] y Alicia Álvarez Aguirre[2]

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de estrés laboral y consumo de alcohol en una empresa de manufactura. Se evaluaron 81 trabajadores, se utilizaron la Escala de Estrés Laboral de Carreño y el Test AUDIT. Los resultados mostraron que 92.6% de la población tienen un consumo sin riesgo de alcohol. Con respecto a las afirmaciones que les generaban mayor grado de estrés laboral se encontraron perder su trabajo en ese momento (63.0%) y el hecho de que el trabajador o alguno de sus familiares fuera agredido o asaltado en la vía pública (51.9%). Los resultados muestran evidencia para el desarrollo de intervenciones en esta población.

Palabras clave: Estrés laboral, Consumo de alcohol, Trabajadores.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of work stress and alcohol consumption in a manufacturing company. We evaluated 81 workers, as research instruments work stress scale Carreño and test AUDIT were used. The results showed that 92.6% of the population have without risk consumption of alcohol. With respect to the claims that generated them greater degree of work stress they were found to lose their jobs at that time (63.0%) and the fact that the worker or any of his relatives were attacked or assaulted in the street (51.9%). The results show evidence for the development of interventions in this population.

INTRODUCCIÓN

El estrés es un desbalance entre las exigencias hechas por el medio y los recursos disponibles por los individuos, es decir, es una respuesta del organismo a un estado de tensión excesiva y permanente, debido al aumento de demandas del entorno. Dentro del contexto laboral, “el estrés relacionado con el trabajo es un patrón de reacciones que ocurren cuando los trabajadores confrontan exigencias ocupacionales que no corresponden a su conocimiento destrezas o habilidades que retan su habilidad para hacer frente a la situación (Viteri, 2012).

Maslach y Jackson (1997), refieren que este estrés mantenido en el área laboral llega a tener como consecuencias el Síndrome de Burnout, esto conlleva los síntomas de agotamiento emocional, despersonalización y disminución de la realización personal. Las consecuencias de este síndrome son potencialmente peligrosas para este personal, para los sujetos que reciben su labor y para la misma institución en la que trabaja. Cuando los síntomas se agudizan, el síndrome puede ser el causante de pérdida de profesionalidad, de agotamiento físico, de insomnio, de abuso del alcohol o drogas o de problemas personales y familiares.

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Psicología, Carretera Central Km. 424.5 C.P. 78494. San Luis Potosí, S.L.P; elmo_giselle@hotmail.com
[2] Universidad de Guanajuato Campus Celaya Salvatierra, Departamento de Enfermería Clínica. División de Ciencias de la Salud e Ingenierías. Blvd. Juan Pablo II s/n Col. Santa María del Refugio. C.P. 38110 Celaya, Gto; alicia.alvarez@ugto.mx

Dentro de un seminario llevado a cabo el 28 de abril 2016 para conmemorar el Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, se trató sobre el impacto que puede generar el estrés laboral en la salud y productividad de los trabajadores, así como medidas para reducir este problema, el título del nuevo informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) es "Estrés laboral: un reto colectivo para todos". Este informe destaca que no hay datos globales disponibles sobre la prevalencia y el impacto del estrés laboral en el trabajo. No obstante, estudios realizados en las Américas y otras regiones indican que es un problema significativo, siendo las causas más comunes de estrés laboral, los riesgos psicosociales relacionados con la organización del trabajo, el diseño del trabajo y las condiciones de empleo, así como las condiciones externas que pueden tener influencia sobre la salud, el desempeño y la satisfacción laboral, de igual manera causa diversos problemas de comportamiento incluyendo el abuso de alcohol y drogas, el incremento de tabaquismo, el sedentarismo, y los trastornos del sueño (OPS/OMS, 2016).

Al respecto, las investigaciones informan que el estrés y el síndrome de Burnout han sido relacionados con el consumo de alcohol y drogas, donde el área laboral y el tipo de trabajo es otro factor de riesgo que propicia este consumo. Arias (2012), menciona que el consumo de alcohol no sólo es un problema de salud, sino que es también un problema social, constituyendo un factor de riesgo psicosocial. Continuando, se considera que los factores psicosociales son "eventos y/o condiciones de carácter psicológico y social que tiene una relación directa o indirecta con otros fenómenos o comportamientos y que pueden ser de orden causal, precipitante, predisponente o simplemente concurrente de los mismos, de acuerdo con su presencia o ausencia en circunstancias concretas".

Asimismo, la Encuesta Nacional de Adicciones (2011), informa que la tendencia del Consumo de Alcohol dentro de la población de 18 a 65 años el 77.1% ha consumido alguna vez, 55.7% en el último año y 35.0% en el último mes, al compararlo por género se encontró que 88.1% de los hombres han consumido alguna vez, el 69.3% en el último año y el 50% consumió en el último mes; en el caso de las mujeres el 67% han consumido alguna vez, el 43.2% en el último año y el 21.2% en el último mes.

Respecto a lo abordado se muestra que el consumo excesivo de alcohol es un problema muy común en la población trabajadora. La OMS citado en Molina, Suárez y Arango (2011), informa que los problemas de salud pública provocados por el uso perjudicial del alcohol representan una importante carga sanitaria, social y económica, por lo tanto la reducción de la carga atribuible al alcohol se está convirtiendo en un objetivo prioritario de la salud pública internacional.

Con estos antecedentes se pretende realizar un estudio en trabajadores de una empresa de manufactura, para determinar la prevalencia del estrés laboral y el consumo de alcohol y como hipótesis se planteó que el 60% de los trabajadores que presentaron estrés laboral han consumido alcohol.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo de diseño transversal para determinar la prevalencia del estrés laboral y el consumo de alcohol en trabajadores de una empresa de manufactura.

Muestra

La población de estudio correspondió al 100% de empleados de la empresa de manufactura, el muestreo fue tipo censo, donde participaron 81 trabajadores hombres y mujeres, de indistinta antigüedad laboral en la empresa de manufactura, quienes dieron autorización previa por medio de un consentimiento informado.

Técnica e Instrumentos de recolección de datos

Previo a la autorización de las autoridades de la empresa y bajo el consentimiento informado de los trabajadores, se realizaron encuestas a los empleados para indagar sobre variables sociodemográficas, laborales y consumo de alcohol. Para el consumo de alcohol se consideró el test de AUDIT , otro instrumento fue la escala de estrés laboral .

Escala de estrés laboral compuesta por 19 afirmaciones con tres opciones de respuesta, desde nada con valor uno hasta mucho con valor tres. Este instrumento se ha aplicado en población de trabajadores de una empresa textil y reportó una confiabilidad de 0.79 (Carreño, 1998).

Test de Identificación de Desórdenes de Uso de Alcohol (Alcohol Use Disorder Identification Test – AUDIT) conformado por 10 reactivos que valoran: cantidad y frecuencia, dependencia y problemas causados por el consumo de alcohol. Cada pregunta consta de tres a cinco opciones de respuesta, asignando un valor entre cero y cuatro puntos. La sumatoria de los puntos aportados por cada pregunta da como resultado el índice de la escala AUDIT, con un máximo posible de 39 puntos, se considera consumo seguro de alcohol o "normal" cuando el puntaje es menor de nueve puntos, consumo "riesgoso" una sumatoria entre 9 y 18 puntos y consumo dañino cuando la puntuación es mayor a 18 puntos. (Babor, Higgins, Saunders y Monteiro, 2001).

Técnica de análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS V. 17, en el análisis de la información se obtuvieron frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y en el caso de las numéricas se obtuvieron medidas de tendencia central.

RESULTADOS

Participaron el 100% de los trabajadores 59 mujeres y 22 hombres, referente al estado civil se observó que 56.8% se encontraban solteros, seguido de los casados en un 28.4% y sólo un divorciado y un viudo. La mayoría de los trabajadores presentaban una escolaridad de secundaria (46.9%), 28.4% preparatoria y cinco trabajadores contaban con una carrera técnica (tabla 1).

Con respecto al puntaje de la encuesta AUDIT, se muestra en la Figura 1 donde 92.6% (n=75) de los trabajadores evaluados se encontraron por debajo del punto de corte de 9 puntos que indica un consumo sin riesgo de alcohol.

Finalmente, con respecto a las afirmaciones que les generaban mayor grado de estrés laboral se encontraron que 63.0% le preocupaba mucho perder su trabajo en ese momento y el hecho de que el trabajador o alguno de sus familiares fuera agredido o asaltado en la vía pública en el 51.9% de los participantes.

Frente al 53.1% que le preocupaba poco las condiciones ambientales que existían en su área de trabajo, como demasiado ruido, calor, poca iluminación y el cansancio que les provocaba el trabajo que desempeñaban en el 51.9% de los encuestados. El 70.4% de los trabajadores reportaron no importarles el encontrarse aislado en su área de trabajo y 65.4% informó no preocuparle tener más responsabilidades a su cargo de las que debería (Tabla 2).

Tabla 1. Características sociodemográficas

Variable	*f*	%
Género:		
Femenino	59	72.8
Masculino	22	27.2
Estado civil:		
Soltero	46	56.8
Casado	23	28.4
Divorciado	1	1.2
Viudo	1	1.2
Unión Libre	10	12.3
Escolaridad:		
Secundaria	38	46.9
Preparatoria	23	28.4
Carrera técnica	5	6.2
Licenciatura	12	14.8

Fuente: Cédula de datos sociodemográficos n=81

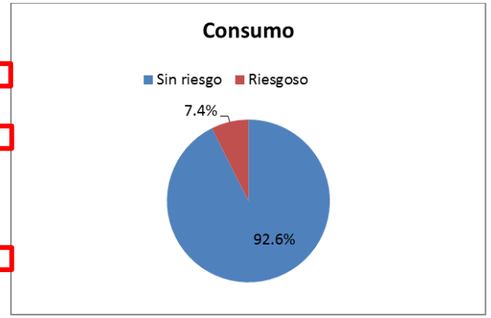


Figura 1. Consumo de alcohol.

Tabla 2. Características del estrés de los trabajadores

Reactivo	Nada		Poco		Mucho	
	f	%	f	%	f	%
1. Que tanto le preocupa en este momento el riesgo de accidentes en su lugar de trabajo.	19	23.5	41	50.6	21	25.9
2. Que tanto le preocupa en este momento estar expuesto a materiales explosivos, inflamables o tóxicos.	29	35.8	26	32.1	26	32.1
3. Que tanto le preocupa en este momento el cansancio provocado por el trabajo que desempeña.	19	23.5	42	51.9	20	24.7
4. Que tanto le preocupa en este momento invertir mucho dinero al trasladarse a su lugar de trabajo.	46	56.8	26	32.1	8	9.9
5. Que tanto le preocupa en este momento las condiciones ambientales que existen en su área de trabajo, como demasiado ruido, calor, poca iluminación.	22	27.2	43	53.1	16	19.8

Continuación

Reactivo	Nada		Poco		Mucho	
	f	%	f	%	f	%
6. Que tanto le preocupa en este momento estar expuesto a la inhalación de solventes (como thiner, pegamento, gasolina, etcétera).	48	59.3	18	22.2	15	18.5
7. Que tanto le preocupa en este momento que haya preferencias hacia unos trabajadores.	41	50.6	21	25.9	19	23.5
8. Que tanto le preocupa en este momento tener más responsabilidades a su cargo de las que debería.	53	65.4	21	25.9	6	7.4
9. Que tanto le preocupa en este momento encontrarse aislado en su área de trabajo.	57	70.4	19	23.5	5	6.2
10. Que tanto le preocupa en este momento que en su trabajo le pidan que cubra tiempo extra que no tenía previsto.	48	59.3	30	37.0	3	3.7
11. Que tanto le preocupa en este momento que las otras personas no valoren su trabajo.	39	48.1	29	35.8	11	13.6
12. Que tanto le preocupa en este momento que en su trabajo le pidan que sustituya a otra persona que no acudió a sus labores.	51	63.0	24	29.6	6	7.4
13. Que tanto le preocupa en este momento tener un salario bajo.	21	25.9	27	33.3	30	37.0
14. Que tanto le preocupa en este momento que algún familiar tome bebidas alcohólicas (cubas, cervezas, pulque, cocteles o coolers, etcétera).	31	38.3	17	21.0	33	40.7
15. Que tanto le preocupa en este momento que algún familiar use drogas (tranquilizantes, inhalables, mariguana, etcétera).	41	53.1	11	13.6	26	32.1
16. Que tanto le preocupa en este momento no poder dormir de día porque hay mucho ruido en casa.	38	46.9	19	23.5	24	29.6
17. Que tanto le preocupa en este momento el tiempo que tarda en transportarse al trabajo.	40	49.4	29	35.8	11	13.6
18. Que tanto le preocupa en este momento que usted o alguno de sus familiares sea agredido o asaltado en la vía pública.	26	32.1	13	16.0	42	51.9
19. Que tanto le preocupa en este momento perder su trabajo.	10	12.3	20	24.7	51	63.0

Fuente: Escala de Estrés Laboral

DISCUSIÓN

En relación al consumo de alcohol los resultados son diferentes a lo reportado por Molina, Suárez y Arango (2011), quienes reportaron que el 12% de trabajadores de una empresa de servicio de transporte presentó consumo riesgoso. Asimismo, el consumo de alcohol alguna vez en la vida se encontró por arriba de la media nacional (77.1%) (ENA, 2011).

En lo que respecta a los resultados de estrés laboral son similares a lo reportado por la OPS/OMS (2016), donde las afirmaciones que generan mayor grado de estrés son las relacionadas a las condiciones de trabajo, su organización y diseño.

Cabe señalar que una de las afirmaciones que generó mayor estrés entre los participantes fue el que él o alguno de sus familiares sea agredido o asaltado en la vía pública, este hecho puede ser debido a la situación de inseguridad que vive el país que genera en las personas un sentimiento de preocupación.

CONCLUSIONES

Si bien la mayoría de los trabajadores que consumen alcohol se encontraban en consumo sin riesgo, es importante atender a la proporción de participantes que reportaron consumo riesgoso, a través de intervenciones breves que se lleven a cabo en la empresa incluyendo aspectos tales como consecuencias del consumo de alcohol en su salud, familia y trabajo.

En relación al estrés laboral este fue percibido en mayor medida por la preocupación de perder el trabajo, las condiciones en que se labora y el cansancio que genera. Es importante promover otro tipo de situaciones y cambio de cultura social laboral en las empresas enfocadas a prevenir y promocionar estilos de vida saludable en la propia empresa así como en su contexto social y familiar, debido a que este último puntuó alto dentro de las afirmaciones que también generaban estrés.

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, W. (2012). Estrés laboral y consumo de Sustancias Psicoactivas (SPA) desde un enfoque de la salud ocupacional. *Revista Peruana de Psicología y Trabajo Social 2012*, 1(1), pp.107-118.

BABOR, T.F., HIGGINS, J.C., SAUNDERS, J.B. Y MONTEIRO, M.G. (2001). *Manual audit: cuestionario de identificación de los trastornos debidos al consumo de alcohol. Pautas para su utilización en atención primaria*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, Departamento de Salud Mental y Dependencias de Sustancias.

CARREÑO, S. (1998). *El consumo de alcohol en una empresa textil*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz; Instituto Nacional de Salud Pública; Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Adicciones 2011: Reporte de Alcohol. Medina-Mora ME, Villatoro-Velázquez JA, Fleiz-Bautista C, Téllez-Rojo MM, Mendoza-Alvarado LR, Romero-Martínez M, Gutiérrez-Reyes JP, Castro-Tinoco M, Hernández-Ávila M, Tena-Tamayo C, Alvear-Sevilla C y Guisa-Cruz V. México DF, México: INPRFM; 2012. Disponible en: www.inprf.gob.mx, www.conadic.gob.mx, www.cenadic.salud.gob.mx, www.insp.mx

MASLACH, C., JACKSON, S. (1997). *MBI Inventario <<Burnout>> de Maslach. Síndrome del <<Quemado>> por Estrés Laboral Asistencial (Manual).* Editorial TEA. Madrid, España.

MOLINA, C., SUÁREZ, A., ARANGO, C. (2011). Nivel de riesgo de consumo de alcohol en trabajadores de una empresa de servicio de trasporte público urbano de la ciudad de Medellín. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2011*; 29(4): 411-418

OPS/OMS (2016). Estrés laboral es una carga para los individuos, los trabajadores y las sociedades. Recuperado de: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11973%3Aworkplace-stress-takes-a-toll-on-individuals-employers-and-societies&Itemid=135&lang=es

VITERI, V. (2012). *Prevalencia del Síndrome de Burnout y la relación con el consumo de alcohol en los empleados de las áreas de Servicio al Cliente y Operaciones y Asesoría Médica en la Empresa de Medicina Prepagada Salud.S.A. de la ciudad de Quito en Septiembre del 2012*. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

RELACIÓN ENTRE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS Y MELASMA EN MUJERES ADULTAS

Sandra Luz Molina Castro[1] y Aldanely Padrón Salas[2]

RESUMEN

El melasma es un trastorno pigmentario común que se manifiesta como hiperpigmentación en las zonas habitualmente expuestas de la cara. Se sabe que la enfermedad tiene un impacto severo en la calidad de vida del paciente que lo presenta. Uno de los factores de riesgo conocido, es la exposición a la radiación ultravioleta, la cual estimula el estrés oxidativo de la piel el cual puede ser equilibrado por antioxidantes. Se realizó un estudio transversal con la participación de 197 mujeres atendidas en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, divididas en dos grupos: grupo sin melasma (n= 139) y grupo con melasma (n=58). Se analizó la ingesta dietética mensual de las participantes. Los resultados mostraron una diferencia estadísticamente significativa en el consumo de vitamina E entre ambos grupos, proponiendo así, el efecto protector de la vitamina como antioxidante importante.

ABSTRACT

Melasma is a common pigmentary disorder that manifests as hyperpigmentation in the most exposed areas of the face. It is known that the disease has a severe impact on the patients’ quality of life. One of the known risk factors is exposure to ultraviolet radiation, which stimulates the skin oxidative stress. However, this imbalance can be repaired by antioxidants. A cross-sectional study was conducted with the participation of 197 women treated at the Central Hospital "Dr. Ignacio Morones Prieto”, divided into two groups: group without melasma (n = 139) and melasma group (n = 58). The participants’ monthly dietary intake was analyzed. The results showed a statistically significant difference in vitamin E intake between the two groups, suggesting the protective effect of the vitamin acting as an important antioxidant.

Palabras clave: Melasma, Antioxidantes, Dieta.

INTRODUCCIÓN

El melasma es un trastorno pigmentario común que afecta a las zonas foto expuestas y se manifiesta como máculas hiperpigmentadas simétricas. La palabra melasma se origina de la raíz griega "melas", que significa negro, y se refiere a su presentación clínica de color marrón. (Sehgal, 2011) Es el resultado del aumento de la deposición de la melanina en la epidermis y/o dermis, y el aumento del número de melanocitos. (Sehgal, 2011) Existen alrededor de 2 000 melanocitos epidérmicos por metro cuadrado en las zonas más habitualmente expuestas de la cara, principalmente las áreas de la frente, malares y labio superior. (Zuluaga, 2007) Por lo general, el melasma afecta con mayor frecuencia a las mujeres en edad reproductiva con un fototipo de piel Fitzpatrick IV-VI, aunque la enfermedad puede ocurrir en hombres también. (Sarkar, 2014) Para evaluar la severidad del Melasma, Kimbrough-Green et al crearon el Índice de Área y Severidad de Melasma (MASI).

La enfermedad tiene un impacto severo en la calidad de vida del paciente, causando profundo estrés psicológico y social. (Handel, 2014) La predisposición genética, la exposición a la radiación UV, factores

[1]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermería y Nutrición; Av. Niño Artillero 130, Zona Universitaria, CP: 78240, San Luis Potosí, San Luis Potosí, lmc.sandra@gmail.com
[2]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina; Av. Venustiano Carranza 2405, Los Filtros, CP: 78210, San Luis Potosí, San Luis Potosí, aldanely.padron@gmail.com

hormonales tales como: las hormonas sexuales femeninas, enfermedad de la tiroides y el embarazo, son los factores de riesgo conocidos. (Sarkar, 2014)

Institución de origen del becario, Departamento o dependência; Domicilio, Colonia, C.P: 00000, Ciudad, Edo, alumno@correo.com, y la nota de pie 2 después del nombre del investigador anfitrión con los siguientes datos: Institución de adscripción del Investigador Anfitrión, Instituto, Departamento o dependência; Domicilio, Colonia, Nombre, C.P: 00000, Ciudad, Edo, investigador@institución.edu.mx.

Cuando la piel se expone a la radiación ultravioleta (UV) se producen especies reactivas de nitrógeno (RNS) y de oxígeno reactivo (ROS), los cuales pueden dañar al ADN, los lípidos de la membrana y las estructuras de colágeno provocando trastornos pigmentarios, entre ellos el melasma. (Kammeyer, 2015) Los antioxidantes mantienen la homeostasis mediante la neutralización de los radicales libres, y cuando este equilibrio se pierde da lugar al estrés oxidativo. (Pai, 2014) Existen estudios que prueban como los antioxidantes promueven la rápida reparación de daño oxidativo (a través del secuestro de ROS en la membrana lipídica), ayudando a reducir la producción de radicales libres, lipoperoxidación, la promoción de la reparación de los daños del ADN y de proteínas y por lo tanto reducir el daño oxidativo a la piel. (Betánia e Silva de Almendra, 2015) La piel foto dañada puede ser modificada por factores dietéticos como la Vitamina C, Vitamina E, Vitamina A, Vitamina D, entre otros. Por lo tanto, una de las estrategias para reducir la pigmentación de la piel es el uso de dichos antioxidantes.

El propósito de este estudio fue investigar si los hábitos alimenticios tienen influencia en las mujeres con melasma atendidas en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" en el estado de San Luis Potosí, utilizando la encuesta de Jessie A. Santia y colaboradores en la cual se refiere la validación de consumo de antioxidantes.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizó un estudio transversal analítico en mujeres mayores de 18 años usuarias del servicio de medicina familiar y especialidades del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" del estado de San Luis Potosí durante el periodo de Noviembre 2013 a Mayo 2015 con la aplicación del cuestionario de Jessie A. Satia y colaboradores, en el cual se refiere la validación de consumo de antioxidantes. (Satia, 2009) Las participantes que estuvieron de acuerdo firmaron el consentimiento informado.

El Índice de Área y Severidad de Melasma (MASI) se calculó al dividir la cara en cuatro áreas: la frente (F), el área malar derecha (MD), el área malar izquierda (MI) y el mentón (M). La frente, el área malar derecha e izquierda representan 30% cada una y el mentón el 10% restante. La gravedad del melasma en cada una de las cuatro regiones, se evalúa basandose en tres variables: porcentaje de la superficie total tratada (A), oscuridad (D) y homogeneidad (H).

La superficie total tratada (A) se clasifica en una escala del 0-6: 0= área no involucrada, 1= <10% involucrado, 2= 10-29% involucrado, 3= 30-49% involucrado, 4= 50-69% involucrado, 5= 70-89% involucrado, 6= 90-100% involucrado. La oscuridad del melasma (D) se compara con la piel normal y clasifica en una escala de 0 a 4: 0= color normal de la piel sin evidencia de hiperpigmentación, 1= hiperpigmentación apenas visible, 2= hiperpigmentación leve, 3= hiperpigmentación moderada, 4= hiperpigmentación severa. La homogeneidad de la hiperpigmentación (H) se compara con la piel normal y clasifica en una escala de 0 a 4: 0= color normal de la piel sin evidencia de hiperpigmentación, 1= manchas pequeñas, 2 = pequeñas áreas con manchas de <1,5 cm de diámetro, 3= manchas de diámetro > 2 cm, 4= piel afectada de manera uniforme sin ninguna zona clara.

Para calcular la puntuación total, se utiliza la siguiente fórmula:
MASI= Frente 0,3 (D + H) A + 0,3 malar derecho (D + H) A + malar izquierdo 0,3 (D + H) A + 0,1 mentón (D + H) A

Para definir la clasificación Fitzpatrick (tabla I) de los fototipos de piel se realizaron preguntas simples como: "¿Cuál es el color natural de su piel cuando no está bronceada?", "¿De qué color natural es su pelo?", "De qué color tiene los ojos?", "¿Cuántas pecas tiene de manera natural en el cuerpo cuando no está bronceado?" y "¿Qué le sucede a su piel cuando se expone al sol una hora continua en verano?". Asimismo, se utilizó un dermatoscopio para disminuír el grado de subjetividad presente en el análisis visual. Este se fundamenta en el principio de absorción-reflexión lumínica.

Tabla I. Fototipos cutáneos según la clasificación del Dr. T. Fitzpatrick

	Acción del sol sobre la piel (no protegida)	Características pigmentarias
Fototipo I	Presenta intensas quemaduras solares, casi no se pigmenta.	Individuos de piel muy clara, ojos azules, pelirrojos y con pecas en la piel. Su piel habitualmente no está expuesta al sol y es de color blanco-lechoso.
Fototipo II	Se quema fácil e intensamente, pigmenta ligeramente y descama de forma notoria.	Individuos de piel clara, pelo rubio, ojos azules y pecas, cuya piel, que no está expuesta habitualmente al sol, es blanca.
Fototipo III	Se quema moderadamente y se pigmenta correctamente.	Razas caucásicas de piel blanca que no está expuesta habitualmente al sol.
Fototipo IV	Se quema moderada o mínimamente y pigmenta con bastante facilidad y de forma inmediata al exponerse al sol.	Individuos de piel morena o ligeramente amarronada, con pelo y ojos oscuros (mediterráneos, mongólicos, orientales).
Fototipo V	Raramente se quema, pigmenta con facilidad e intensidad (siempre presenta reacción de pigmentación inmediata).	Individuos de piel amarronada (amerindios, indostánicos, árabes e hispanos).
Fototipo VI	No se quema nunca y pigmenta intensamente (siempre presentan reacción de pigmentación inmediata).	Razas negras.

Se analizó la frecuencia y la cantidad de consumo mensual de los alimentos que contenían antioxidantes por cada una de las participantes y se consideraron dos variables: melasma y el alimento consumido. Se describieron las variables para caracterizar la normalidad de los datos, optando por aplicar la prueba t de student para comparar los datos entre los grupos y estimar las medias de consumo de nutrimentos. El análisis estadístico de los datos se realizó en el programa STATA, versión 11.1.

RESULTADOS

El número total de participantes en el estudio fueron 197 mujeres, las cuales no se encontraban embarazadas, no habían tenido un embarazo en el último año, ni se encontraban en periodo de lactancia. El rango de edad de las participantes fue entre 18 y 74 años, con una media de 38.11 +/- 13.79 años y una mediana de 38 años. Solo el 5.08% de la población tenía licenciatura terminada y el 40.61% secundaria completa, siendo esta la escolaridad más prevalente. La principal ocupación de las participantes fue ama de casa (66.50%).

El fototipo de piel Fitzpatrick IV fue el predominante (50.77%), seguido por los fototipos III y V (19.29%).

El 70.56% (139) de las mujeres no presentaron melasma, mientras que el 29.44% si lo tuvieron. El índice de MASI con más prevalencia fue el grado de severidad moderado (41.38%). Tabla II.

Tabla II. Índice de MASI de mujeres con melasma.

Clasificación	Cantidad	Porcentaje
Leve (0-11 puntos)	22	37.93
Moderado (12-23 puntos)	24	41.38
Severo (24-36 puntos)	11	18.96
Muy severo (37-48 puntos)	1	1.73

La tabla III muestra la media de consumo de los nutrimentos consumidos al mes por las mujeres con y sin melasma. Se detectó una diferencia estadísticamente significativa en el consumo habitual de la vitamina E (P=0.413) con una media de 52.91346 mg en las mujeres con melasma.

Tabla III. Media de consumo mensual de nutrimentos de las mujeres participantes

Nutrimento	Media de consumo de mujeres sin melasma	Media de consumo de mujeres con melasma	Valor P
Agua (g)	7154.68	6061.07	0.1038
Energía (kcal)	10405.97	9596.20	0.2141
Proteínas (g)	338.912	318.29	0.3171
Lípidos totales (g)	383.01	338.62	0.0999
Hidratos de carbono por diferencia (g)	1481.46	1385.42	0.2823
Fibra (g)	143.80	123.51	0.1174
Azucares (g)	552.19	439.11	0.0582
Ácidos grasos saturados totales (g)	84.65	80.95	0.3411
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	132.85	118.96	0.1566
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	145.69	129.55	0.0950
Ácidos grasos trans (g)	20.57	29.86	0.8297
Colesterol (mg)	1442.69	1305.50	0.2829
Cafeína (mg)	43.42	46.65	0.5747
Calcio (mg)	5122.05	4360.52	0.1680
Hierro (mg)	71.93	63.35	0.2195
Magnesio (mg)	3399.84	2649.59	0.1331
Fósforo (mg)	7267.19	6781.24	0.3050
Potasio (mg)	19360.52	16895.55	0.1318
Sodio (mg)	6211.99	6265.26	0.5280
Zinc (mg)	49.74	48.64	0.4320
Ácido ascórbico (mg)	2020.21	1576.03	0.0627
Tiamina (mg)	8.99	8.70	0.3950
Riboflavina (mg)	16.42	14.58	0.2069
Niacina (mg)	95.52	92.39	0.4112
Vitamina B_6 (mg)	11.90	11.64	0.4263
Folato (µg)	2027.36	18.03.56	0.1777
Vitamina B_{12} (µg)	104.78	100.61	0.4426
Vitamina A, RAE (µg)	19839.6	17794.61	0.3150
Vitamina A, UI	154438.2	126682.4	0.1286
Vitamina E, α-tocoferol (mg)	65.36	52.913	**0.0413**
Vitamina D, UI	1490.47	1304.27	0.2397
Vitamina K (µg)	793.99	699.68	0.2598

Uno de los factores de riesgo ambientales para el desarrollo del melasma es la exposición a la radiación UV, ya que puede causar una cantidad excesiva de RNS y ROS, lo que contribuye a la aparición de estrés

oxidativo, el cual, tiene un efecto importante en el sistema inmune cutáneo.(Betánia e Silva de Almendra, 2015) La vitamina E tiene un papel definido como un antioxidante, además, puede controlar la generación de ROS no solo actuando como antioxidante, pues ha mostrado efectos inhibidores sobre la actividad y la expresión de las enzimas que los generan. (Nakamura, 2009)

Los resultados de este estudio demuestran la influencia del consumo de alimentos con vitamina E para reducir el estrés oxidativo de la piel. Sin embargo, estudios posteriores son necesarios.

CONCLUSIONES

Una dieta adecuada, rica en antioxidantes y nutrimentos, actúa como factor protector en la generación de radicales libres. Sin embargo, muchos otros factores están involucrados en la aparición y progresión del melasma. Es por esto que, investigaciones más detalladas son necesarias para establecer medidas de prevención. Los resultados obtenidos, proponen la importancia en el establecimiento de mejores hábitos alimenticios como una alternativa protectora, principalmente para promover la prevención primaria en grupos con predisposición genética.

BIBLIOGRAFIA

Betánia e Silva de Almendra, F., Lima de Castro, L., Rayane, J., Guedes, C., Berlofa, M., Taliani, B., … & Model, P. (2015). Antioxidant capacity total in non-melanoma skin cancer and its relationship with food consumption of antioxidant nutrients. *Nutrición Hospitalaria, 4*(31), 1682-1688.

Handel, A. C., Lima, P. B., Tonolli, V. M., Miot, L.D.B., & Miot H. A. (2014). Risk factors for facial melasma in women: a case–control study. *British Journal of Dermatology*, 171, 588–594.

Kammeyer, A. & Luiten, R. M. (2015). Oxidation events and skin aging. *Ageing Research Reviews*, 21, 16-29.

Marín, D., & Del Pozo, A. (2005). Fototipos cutáneos. Conceptos generales. *OFFARM, 24*(5), 136-137.

Nakamura, Y. K., & Omaye, S. T. (2009). Vitamin E-modulated gene expression associated with ROS generation. *Journal of Functional Foods* , 241-252.

Pai, V.V., Shukla, P., & Narayanshetty, N. (2014). Antioxidants in dermatology. *Indian Dermatology Online Journal*, 5(2), 2010-2014.

Satia, A. J., Watters, J. L., & Galanko, A. J. (2009). Validation of an Antioxidant nutrient Questioniare in Whites and African Americans. *J Am Diet Assoc, 109*(3), 502–508.

Sarkar, R., Arora, P., Kumar, V., Sonthalia, S., & Gokhale, N. (2014). Melasma update. *Indian Dermatology Online Journal*, 5(4), 426- 435.

Sarkar, R., Bansal, S., & K. Garg, V. (2012). Chemical Peels for Melasma in Dark-Skinned Patients. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 5(4), 247-253.

Sehgal, A. N., Verma, P., Srivastava, G., Aggarwal, A. K., & Verma, S. (2011). Melasma: Treatment strategy. *J Cosmet laser ther*, 13, 265–279.

Zuluaga, Á., Fernández, S., López, M., Builes, Á. M., Manrique, R. D., Jiménez, S. B., … & Aristizábal, A. M. (2007). Factores de riesgo para el melasma.Medellín-2005. *Med Cutan Iber Lat Am* , 178-184.

EXTRACCION DE VASOS CIRCULATORIOS EN ANGIOGRAMAS MEDIANTE UMBRALIZACION Y DETECCION DE BORDES

Lidia Itzel Morales Gaitan[1] y Juan Gabriel Aviña Cervantes[2]

RESUMEN

Un angiograma es una imagen obtenida de radiografías de los vasos circulatorios en una sección del cuerpo humano. El análisis de este es un auxiliar en la detección de anomalías o enfermedades vasculares, sin embargo la calidad de las imágenes no siempre permite un diagnóstico adecuado, por lo que resulta necesario un tratamiento después de su adquisición. En este trabajo se presenta un procedimiento para extraer el área de interés para un mejor análisis. El procedimiento se compone de segmentación por umbralización y la detección de bordes en una imagen. Esto aporta como resultado el uso de 2 métodos óptimos para cada etapa de procesamiento. La verificación de este procedimiento se muestra a través del procesamiento de imágenes médicas de acceso libre, siendo mostradas las imágenes resultantes.

ABSTRACT

An angiogram is a picture commonly obtained through X-Ray imaging of blood vessels. Analyzing it is a helpful procedure for diagnosing vascular diseases and abnormalities. However, some- times image quality may not allow a correct diagnosis, because of this, it is required an image processing after its acquisition. In this paper is shown a procedure that obtains the area of interest in the image for a better analysis. This results in the use of 2 optimal methods for each processing stage. This procedure is verified through the processing of open access medical images. The resulting images are shown.

Palabras clave: Procesamiento de imágenes, segmentación, umbralización, detección de bordes, angiogramas.

INTRODUCCION

Una angiografía es una técnica para obtener la imagen de vasos circulatorios, como arterias (arteriografia) o venas (flebografia), la cual puede ser de forma invasiva o no invasiva. Este estudio tiene como propósito la detección de enfermedades o anomalías vasculares. Actualmente se cuenta con distintos métodos para obtener un angiograma, donde en ocasiones las imágenes no permiten observar las áreas de interés fácilmente, debido a esto se han desarrollado métodos de procesamiento para mejorar la imagen, y obtener la información necesaria de ella. Guo (1998) propone el uso de elementos derivativos de primer orden, así como la detección de la dirección del flujo para extraer el contorno de los vasos circulatorios. Sang (2007) presenta un método de extracción de los vasos circulatorios a partir de la umbralización local en subimágenes posteriormente las integra y obtiene la imagen final. En el presente trabajo, se propone un método simple que consiste en la umbralizacion de la imagen y delimitación de los contornos de los vasos circulatorios, realizando una comparación entre diferentes técnicas de segmentación y detección de bordes.

MARCO TEORICO

El procesamiento digital de imágenes consiste en el conjunto de métodos para manipular y modificar una imagen, y puede dividirse en diferentes niveles del procesamiento. Gonzalez (2009) sugiere los siguientes niveles: bajo nivel (mejora de la imagen), medio nivel (segmentacion) y alto nivel (reconocimiento de imagenes). En este trabajo, el procesamiento realizado abarca las operaciones de bajo y medio nivel.

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí
[2] Universidad Autónoma de Guanajuato

La segmentación de imágenes es la división de una imagen en diferentes componentes para un mejor análisis de esta, y puede basarse en las discontinuidades o similitudes entre las regiones de la imagen. En este caso, la umbralización compara cada pixel de la imagen con un valor o umbral T para dividir la imagen. Una imagen

$$g(x,y) = \begin{cases} 255 & f(x,y) \geq T \\ 0 & f(x,y) < T \end{cases} \quad (1)$$

umbralizada de 8 bits puede definirse como:

La umbralizacion puede ser global o local. En la umbralizacion global, se compara cada uno de los pixeles de la ima-gen contra el valor T. La umbralización local también puede definirse como variable, pues en cada región el valor T cambia, dependiendo principalmente de los valores en la vecindad del pixel comparado. Las técnicas de umbralizacion pueden dividirse en 2 tipos: paramétricas, basadas en el histograma de la imagen para obtener T; y no paramétricas: donde T se obtiene mediante otro criterio.

La detección de bordes de una imagen se realiza a partir de filtros, que pueden ser aplicados en el dominio de la frecuencia o espacio. En frecuencia, un filtro pasa altas atenua los valores correspondientes a bajas frecuencias y mantiene las discontinuidades en intensidad, dando como resultado los bordes en la imagen.

Un filtro espacial modifica la imagen a nivel de pixel, y se clasifican en lineales y no lineales. Un filtro lineal es un arreglo matricial, cuyos coeficientes modifican la imagen por convolución y van definidos por algún criterio, como una distribución gaussiana.

METODOLOGIA

El proceso desarrollado para el tratamiento del angiograma se compone por una etapa de mejora de contraste, seguido de la umbralización, para la extracción del área de interés, y finalmente, la obtención de bordes para delimitar el ara obtenida.

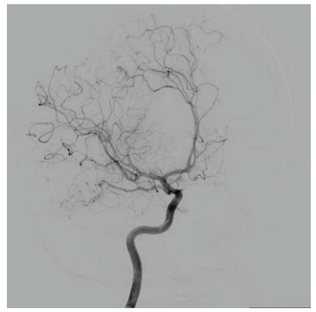


Figura 1: Arteriografía cerebral

Para la umbralización, se compararon técnicas tanto paramétricas como no paramétricas, se consideró además umbralización global y local.

Considerando el método propuesto por Otsu (1979), que busca el valor umbral en el que la varianza entre valores del mismo segmento sea la mínima posible y entre segmentos diferentes sea la máxima, se obtiene la imagen descrita en la Figura 2.

Figura 2: Umbralizacion global según método de Otsu

A partir del histograma acumulado de la imagen, se determina un valor de umbral que corresponda a una frecuencia determinada del histograma de la imagen. Para un valor $f = 0.10$, se obtiene la imagen de la Figura 3.

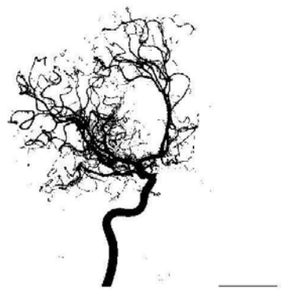


Figura 3: Umbralizacion global con el valor del histograma acumulado

Se comparó además una umbralización global considerando el valor mínimo en el histograma de la imagen, y la umbralizacion local considerando la media y mediana de la vecindad de cada pixel analizado, cuyos resultados se muestran a continuación.

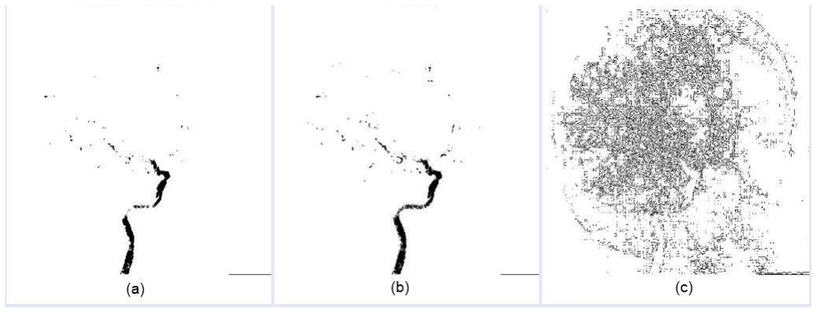


Figura 4: (a) Umbralización global con el valor mínimo, (b) Umbralizacion local por media, (c) Umbralizacion local por mediana

En la detección de bordes, las técnicas empleadas corresponden al uso de filtros. Al obtener la derivada de una imagen se permite obtener las discontinuidades dentro de ella y delimitar los objetos que la componen. Las imágenes resultantes de aplicar una primera derivada y una segunda derivada en la Figura 5.

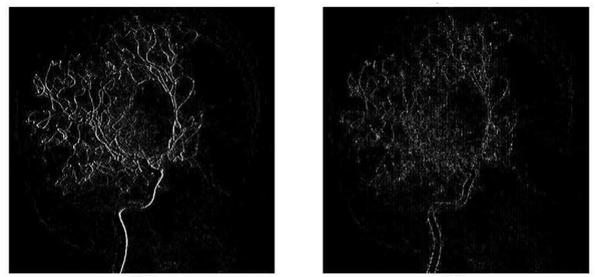


Figura 5: Detección de bordes aplicando (a) primera derivada, y (b) segunda derivada

En el uso de filtros en el dominio de la frecuencia, se implementó un filtro pasa altas, cuyo resultado se muestra en la Figura 6.

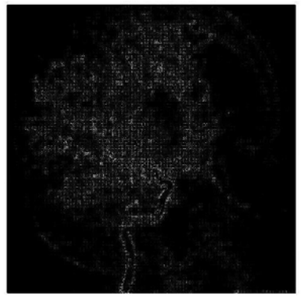


Figura 6: Detección de bordes aplicando un filtro pasa altas

Finalmente, se muestran los resultados al usar un filtro Laplaciano y Laplaciano de Gaussiano en la Figura 7.

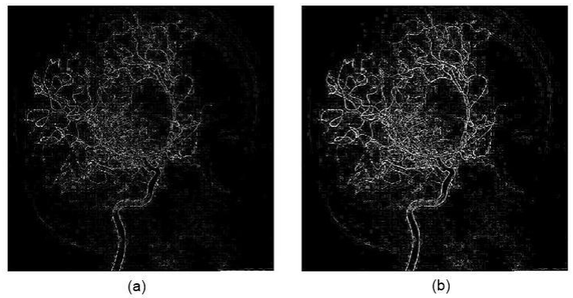


Figura 7: Detección de bordes aplicando (a) Laplaciano y (b) Laplaciano de Gaussiano

RESULTADOS

Comparando los métodos de umbralización en diferentes imágenes, se determinó que se observan mejores resul-tados a partir del método de Otsu y del valor obtenido a partir del histograma acumulado (Figuras 2 y 3).

En la detección de bordes, los filtros espaciales Laplaciano y Laplaciano de Gaussiano definen mejor los bordes de la imagen una vez umbralizada, como se muestra en la Figura 8, donde se aplican estos filtros en una imagen umbralizada según el método de Otsu.

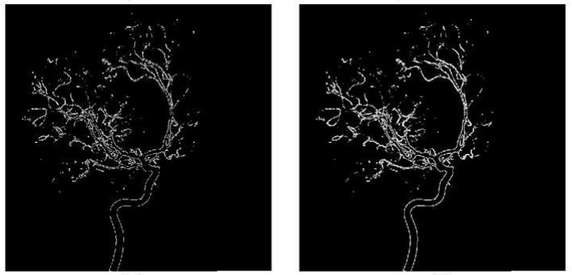


Figura 8: Detección de bordes en imagen umbralizada aplicando (a) Laplaciano y (b) Laplaciano de Gaussiano

CONCLUSIONES

La comparación entre diferentes métodos de segmentación y detección de bordes permitió determinar un procedimiento aceptable para la detección de las ramificaciones en el angiograma como el área de interés. Si bien los resultados fueron satisfactorios, el procedimiento está abierto a pruebas con otros métodos de umbralizacion o de-teccion de bordes, teniendo como otra variable a considerar el costo computacional, además, se da lugar a posterior procesamiento para reconocimiento y comparación entre imágenes y patrones como trabajos futuros.

BIBLIOGRAFIA

- Rafael C. Gonzalez, Richard E.Woods, Eddins, S. L. (2009). Digital Image Processing Using MATLAB.
- Cruz-Aceves, I., Hernandez-Aguirre, A., Valdez, S. I. (2016). On the performance of nature inspired algorithms for the automatic segmentation of coronary arteries using Gaussian matched filters. Applied Soft Computing Journal, 1–12.
- Mcandrew, A. (2004). An Introduction to Digital Image Processing with Matlab Notes for SCM2511 Image Processing 1 Semester 1. School of Computer Science and Mathematics Victoria University of Technology, 229.
- Guo, D., Richardson, P. (1998). Automatic vessel extraction from angiogram images. Computers in Cardiology 1998. Vol. 25 (Cat. No.98CH36292), 25, 441–444.
- Sang, N., Li, H., Peng, W., Zhang, T. (2007). Knowledge-based adaptive thresholding segmentation of digital subtraction angiography images. Image and Vision Computing, 25(8), 1263–1270.

SECUELAS COGNITIVAS EN ADULTO MAYOR TRAS DOS EVENTOS VASCULARES CEREBRALES

Nora Morelos Gómez[1] y Maribel Cruz Ortiz[2]

RESUMEN

Los Eventos Vasculares Cerebrales son alteraciones neurológicas que pueden producir secuelas físicas y cognitivas. En este estudio de caso se buscó evaluar las funciones cognitivas de un adulto mayor que haya presentado algún EVC, generar un perfil y una rehabilitación cognitiva. En la metodología cuantitativa transversal se aplicaron las pruebas MoCA y NEUROPSI. Se contó con la participación de una adulta mayor que ha presentado dos EVC. Su perfil cognitivo mostró alteraciones en abstracción, comprensión del lenguaje y detección visual. Con esto se concluye que si el primer EVC no dejó secuelas significativas en la persona, es más probable que el siguiente genere repercusiones cognitivas, afectivas y/o físicas severas, y para su rehabilitación se debe contar con un equipo multidisciplinar.

ABSTRACT

Cerebrovascular Events (CVE) are neurological alterations that may have physical and cognitive consequences. In this case study it was sought to evaluate the cognitive functions of an elderly person who has had a CVE, to generate a profile and to establish a cognitive rehabilitation. The cross-quantitative methodology included MoCA and NEUROPSI tests application. The research participant was an elderly woman who has presented two CVE. Her cognitive profile showed alterations in abstraction, language comprehension and visual detection. With this we conclude that if the first CVE did not have significant consequences on the person, it's more probable that the following generates cognitive, emotional and/or physical repercussions, and the patient should have a multidisciplinary team for her rehabilitation.

Palabras clave: Evento Vascular Cerebral (EVC), Procesos cognitivos, Evaluación neuropsicológica

INTRODUCCIÓN

La enfermedad vascular cerebral ha sido descrita por el Instituto de Neurobiología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" como una alteración neurológica de aparición repentina y brusca, que presenta síntomas de 24 horas o más, causando secuelas tanto físicas como cognitivas e incluso la muerte. Existen tres tipos principales de Eventos Vasculares Cerebrales (EVC): 1) trombótico, generado por el flujo sanguíneo de una arteria cerebral bloqueado debido a un coágulo que se forma dentro de la arteria; 2) embólico, en el que se origina un coágulo en alguna parte alejada del cerebro, y luego se desprende para ser arrastrado por la corriente sanguínea al cerebro hasta llegar a un punto demasiado estrecho como para impedir su desplazamiento, y tapar el vaso sanguíneo cortando el abastecimiento de sangre (a este bloqueo se le conoce como embolia); 3) hemorrágico que es causado por la ruptura y sangrado de un vaso sanguíneo en el cerebro (Reséndiz, 2010).

Los factores de riesgo para el EVC involucran hipertensión arterial, tabaquismo, cardiopatía isquémica previa y diabetes (Pérez Carreño, Álvarez Aristizábal, & Londoño Franco, 2011), de igual manera se ha encontrado que estos eventos llevan al origen de diversas discapacidades tanto físicas como cognitivas y

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Psicología, Carretera Central Km 424.5, C.P. 78399, San Luis Potosí, S. L. P., nora_94dm@hotmail.com

[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermería y Nutrición, Av. Niño Artillero #130, C.P. 78240, San Luis Potosí, S. L. P., redazul@gmail.com

genera un deterioro funcional severo a largo plazo, y se considera que es la segunda causa de demencia a nivel mundial (Álvaro Moyano, 2010).

En México se ha encontrado que el índice de mortalidad debido a EVC ha incrementado significativamente del 2006 al 2010 y se posiciona en el sexto lugar entre las causas de muerte, en este país el riesgo de padecer un accidente cerebrovascular aumenta con la edad y en la vejez incrementa de 2 063 casos entre los 60 a 64 años de edad a 18,359 casos en personas mayores de 75 años. Es más frecuente en mujeres en un 52.5%, sin embargo son más los hombres que quedan con secuelas; así mismo en San Luis Potosí, 30.7 por cada 100mil habitantes fallecen a causa de enfermedades cerebrovasculares lo cual es mayor al de la población mexicana que es de 28.8 por cada 100mil individuos y en esta ciudad hay mayor probabilidad de encontrar mujeres con secuelas de EVC (SINAVE, 2012).

Como ya se mencionó en el párrafo inicial, los EVC pueden dejar secuelas como la alteración de los procesos cognitivos entre cuyas funciones se encuentra la atención (capacidad a través de la cual se filtran los estímulos para ser procesados por el cerebro), la memoria (permite almacenar experiencias y percepciones para evocarlas posteriormente), las funciones ejecutivas (habilidades que controlan y regulan otras habilidades y conductas como organizar, integrar, anticipar, abstraer, planear y manipular información), y el lenguaje (sistema para comunicarse a través de sonidos, símbolos y gestos), entre otras (Bear, Connors, & Paradiso, 2008).

La ciencia dedicada al estudio de estos procesos es la neuropsicología, de ahí que una evaluación neuropsicológica implique hacer una valoración normativa basada en el rendimiento de las habilidades cognitivas tomando en cuenta diversas variables como el nivel educacional, la edad, el sexo y la cultura de la persona valorada para proponer algún procedimiento terapéutico y de rehabilitación así como identificar posibles patologías (Ardilla & Rosselli, 2007) que en el caso de un adulto mayor se deberán al daño cerebral, sin embargo no se debe dejar de lado que el envejecimiento normal del cerebro involucra disminución en la rapidez y eficiencia del procesamiento mental (Aguilar Mateu, Arrabal Guzmán, & Herrera Jiménez, 2014). Bausela Herreras menciona que en los casos de lesiones cerebrales, como las generadas por un EVC, es necesario hacer un análisis observacional de la ejecución del individuo en las pruebas que le sean administradas en la evaluación neuropsicológica para generar una hipótesis que permita entender los daños corticales y subcorticales subyacentes (2011) y luego brindar una rehabilitación neuropsicológica que permita incrementar o mejorar las capacidades de la persona para procesar y utilizar la información de forma adecuado así como potencializar su funcionamiento en la vida cotidiana (Rivera Zetina, Estrada Hernández, & Estrada Hernández, 2007). Sin embargo, la rehabilitación cognitiva ha sido menospreciada en comparación con la física ya que en la mayoría de los casos la atención se enfoca en hacer que la persona que presentó un EVC pueda volver a tener movilidad en sus brazos y piernas así como recuperar la facultad de deglución o eliminación en caso de que se haya alterado (Arias Cuadrado, 2009), mientras que las deficiencias cognitivas son menos visibles para aquellos que desconocen su diagnóstico.

El estudio de caso presente tuvo como finalidad evaluar los procesos cognitivos de un adulto mayor que había presentado un EVC en su vida con pruebas estandarizadas y observación de la ejecución de las tareas, esto con el objetivo de generar un perfil que identifique las fortalezas y debilidades de la persona para darle sugerencias pertinentes para una rehabilitación neuropsicológica ya que la literatura demuestra que las alteraciones cognitivas son comunes entre las secuelas de EVC.

METODOLOGÍA

El estudio de caso realizado fue a través de una valoración de los procesos cognitivos de un adulto mayor que presentó un EVC y que se eligió sin importar el tiempo que transcurrido desde el evento a la fecha. Para encontrar a la persona que sería evaluada se utilizó el método de bola de nieve a través del cual el conocido de otro conocido daría aviso de la disponibilidad de alguien con las características especificadas para esta investigación que fueron confirmadas con una entrevista que además incluía aspectos sobre su

estructura familiar para identificar al cuidador primario. Para generar el perfil cognitivo del adulto mayor, se utilizaron las pruebas MoCA (Montreal Cognitive Assessment), para una valoración rápida (Nasreddine, 2014), y la NEUROPSI (Evaluación Neuropsicológica Breve en Español) que consta de siete subescalas que evalúan los procesos de orientación, atención, concentración, memoria, lenguaje, habilidades viso-espaciales, funciones ejecutivas, lectura, escritura y cálculo de manera más específica que además está estandarizada en población mexicana con baremos según la edad y escolaridad del individuo (Ostrosky-Solís, Ardila, & Rosselli, 2003). De manera simultánea, se hizo una observación para identificar las respuestas conductuales del adulto mayor ante cada una de las tareas del proceso de evaluación. Las sesiones de la valoración cognitiva fueron semanales en el periodo del 13 de junio al 1 de julio del 2016 en la vivienda de la persona evaluada; el tiempo de aplicación de los instrumentos fue mayor al sugerido (30-50 minutos) debido a las deficiencias cognitivas provocadas por el EVC que llevaron a que la persona hiciera un mayor esfuerzo mental en comparación con alguien neurotípico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se contó con la participación voluntaria de la Sra. V quien vive en un asilo donde trabaja la persona que informó sobre su disponibilidad. Ella es una adulta mayor de 70 años de edad, 13 años de estudios escolares y que ha tenido dos EVC en su vida de tipo embólico, el primero hace ocho años, del cual menciona no haber tenido secuelas de ningún tipo, y el segundo fue hace tres años y la llevó a tener una parálisis cerebral espástica en las extremidades inferiores, imposibilitándola para caminar, y atáxica en extremidades superiores dificultando el proceso de escritura con la aparición de temblores, así mismo su ojo izquierdo presenta parálisis en posición inferior y de abducción.

En la actualidad, la Sra. V tiene prescritos medicamentos inhibidores de la colinesterasa, antagonistas del receptor de la aldosterona, agonistas de la dopamina, miorrelajantes, inhibidores de la monoaminoxidasa B, inhibidores de la HMG-CoA reductasa, anticonvulsivos, antidepresivos y vitamínicos; estos la han beneficiado en cuanto a la reducción de factores de riesgo como hipertensión y niveles altos de colesterol, al igual que disminuir los movimientos involuntarios de las extremidades y evitar la lentitud en su motricidad, mejorar su estado anímico y evitar convulsiones. Otro aspecto favorable en la vida de la señora es que su nivel socioeconómico familiar le ha permitido recibir procesos de rehabilitación adecuados a sus necesidades como terapia física que estimula su motricidad gruesa en brazos y piernas, pero no se mencionó que haya sido estimulada en cuanto a sus procesos cognitivos.

En la primer sesión se hizo la entrevista inicial en la cual describió los EVC mencionados en el párrafo anterior, así como su estructura familiar conformada por sus padres que ya fallecieron, dos hermanas y tres hermanos menores de los cuales cinco aún viven, tuvo un esposo con el que dio vida a una niña y un niño antes de enviudar. Se identificó que es la hija quien está al pendiente del cuidado de la Sra. V y la visita dos veces por semana en el asilo. En esa misma fecha se aplicó la prueba MoCA y se evaluaron las primeras dos subescalas de la NEUROPSI que concluyó dos sesiones después. Siguiendo la metodología del estudio, se hizo la observación de la ejecución de las tareas de cada prueba para identificar sus respuestas conductuales.

La Sra. V obtuvo una puntuación por debajo de lo normal en la prueba MoCA (total=18/30); se encontró que su lenguaje es normal a pesar de presentar dificultades en cuanto al volumen de su voz que es apenas como un susurro. Los procesos deficientes en esta prueba fueron: visuoespacialidad probablemente debido a su bajo tono muscular que hace que sus trazos sean cortos e irregulares y esto sugiere daños en la corteza premotora y somatosensorial primaria; abstracción, al no lograr identificar semejanzas entre palabras, función ubicada en la corteza prefrontral; y memoria en la etapa de evocación al no lograr decir de manera espontánea la lista de palabras presentadas cinco minutos antes, lo que se lleva a cabo en los ganglios basales (Portellano, 2005). En las primeras tareas de hacer dibujos su conducta demostró baja tolerancia a la frustración ya que realizó comentarios negativos (“está muy feo” o “no puedo”) sobre su ejecución y borraba constantemente sus trazos, así mismo se observaron rasgos obsesivos al solicitar algo recto para hacer las líneas horizontales del cubo y otra cosa redonda para el contorno del reloj.

El perfil cognitivo de la Sra. V generado con la hoja de perfil NEUROPSI para personas de 66-85 años de edad con 10-24 años de estudio (véase Figura 1) reveló que la puntuación total fue normal (total=80.8) indicando que de manera general no hay una alteración severa en las funciones cognoscitivas como la orientación (capacidad de ubicarse adecuadamente en el espacio y tiempo), la atención, la lectura y la escritura, de las cuales éstas últimas han sido estimuladas gracias al gusto por leer de la señora.

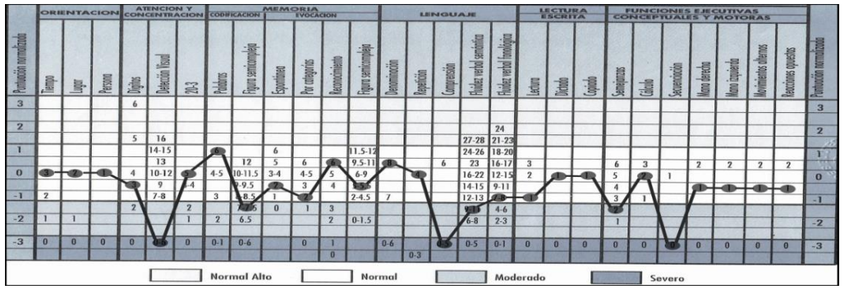


Figura 1. Perfil cognitivo obtenido en la prueba NEUROPSI

Así mismo, la prueba mostró que la memoria verbal en la etapa de codificación es la mayor fortaleza de la Sra. V por lo que se considera que no hay afectación en lóbulos temporales a excepción del área de Wernicke para la comprensión del lenguaje que se encuentra severamente alterado según los resultados NEUROPSI, pero cabe destacar que esto se debió a un error de seis reactivos aplicados. Por otro lado, el déficit severo de la atención en la subprueba de detección visual podría deberse a la disminución en su campo visual causada por la parálisis oculomotora unilateral y lo mismo sucede con el daño moderado en el proceso de codificación de la memoria en la tarea de la copia de la figura semicompleja donde omitió algunos elementos de ésta, en esta misma área se observó baja tolerancia a la frustración, al igual que en la prueba MoCA con los comentarios negativos y los rasgos obsesivos ante la necesidad de tener un objeto recto que le auxiliara en el trazo de las líneas horizontales y la diagonal de abajo-arriba.

Haciendo una comparación entre los resultados de las pruebas MoCA y NEUROPSI se encontraron semejanzas relacionadas con las conductas observadas durante la ejecución como la baja tolerancia a la frustración y los rasgos obsesivos; en cuanto a los procesos cognitivos la atención en la subprueba de dígitos es normal en ambas valoraciones al igual que la fluidez verbal semántica y la repetición de frases del área de lenguaje; de igual manera se encontraron similitudes en la alteración de elaboración de semejanzas y abstracción relacionadas con alteraciones en el área de procesamiento de las funciones ejecutivas que es la corteza prefrontal. La diferencia entre el resultado de un perfil neuropsicológico normal y otro alterado de la Sra. V, sugiere que la NEUROPSI al contar con más reactivos para evaluar cada función cognitiva da mayor oportunidad para determinar el nivel de daño en una función según el grado de dificultad de la tarea en comparación con MoCA, que con un solo reactivo dicta si la persona tiene o no alguna alteración cerebral y esto la vuelve menos sensible al deterioro leve de los procesos cognitivos.

CONCLUSIONES

Como respuesta ante los resultados de la evaluación neuropsicológica de la Sra. V se sugieren actividades para una rehabilitación cognitiva efectiva que involucren tareas como: clasificar estambres o botones por color para estimular la motricidad fina y las funciones ejecutivas; comentar a manera de resumen las lecturas de su gusto que realice para mejorar la comprensión así como juegos de torres de bloques o turista para promover el desarrollo de las habilidades visuoespaciales y de cálculo, aunque esta última no

ha sido alterada; y buscar sinónimos o palabras semejantes en su literatura diaria para compensar la alteración en la abstracción.

Si bien en esta investigación se ha brindado una propuesta de rehabilitación neuropsicológica, es destacable que en varios casos de EVC ésta se deja de lado y se le da mayor relevancia a recuperar las funciones físicas que se perdieron, es por eso que crear un equipo terapéutico multidisciplinar para la el proceso de rehabilitación debería incluir un neuropsicólogo, un psicólogo, un enfermero, un fisioterapeuta y un médico neurólogo tal como propone Ríos Lago (2007); en este grupo la información sobre el caso será compartida y analizada con el enfoque de cada una de las disciplinas involucradas en el diagnóstico y tratamiento holístico del paciente.

Finalmente, en este estudio de caso se debe resaltar la importancia de la prevención de segundos EVC, ya que un primer evento puede incrementar la probabilidad de que suceda otro al haber presentado los factores de riesgo necesarios anteriormente, y si el primer EVC no dejó secuelas significativas ni llevó al deceso de la persona, la factibilidad de que el siguiente genere repercusiones en alteraciones cognitivas, afectivas y/o físicas severas aumenta. Respecto a la prevención de EVC, Castañeda Cerezo (2013) propone que se debe de promover un envejecimiento saludable que involucre una dieta balanceada, actividad física y control de los factores de riesgo como la hipertensión, de esta manera se podrá evitar que el índice de morbilidad de EVC incremente en el país y en el mundo.

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR MATEU, K., ARRABAL GUZMÁN, M. A., & HERRERA JIMÉNEZ, L. F. (2014). Función ejecutiva en adultos mayores con patologías asociadas a la evolución del deterioro cognitivo. *Revista de Neuropsicología Latinoamericana,* Núm 6, Vol II, [pp.07-14].

ÁLVARO MOYANO, V. (2010). El accidente cerebrovascular desde la mirada del rehabilitador. *Rev Hosp Clin Uni Chile,* Núm 21, [pp438-55].

ARDILLA, A., & ROSSELLI, M. (2007). *Neuropsicología clínica,* México: Manual Moderno.

ARIAS CUADRADO, A. (2009). Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia clínica*, Núm 70, Vol III, [pp25-40].

BAUSELA HERRERAS, E. (2011). Evaluación y rehabilitación neuropsicológica: estudio de caso. *Boletín electrónico de investigación de la asociación oaxaqueña de psicología A.C.,* Núm 7, Vol I, [pp77-89].

BEAR, M. F., CONNORS, B., & PARADISO, M. (2008). *Neurociencia: la exploración del cerebro,* Barcelona: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins.

CASTEÑEDA CEREZO, S. (2013). Prevención cardiovascular en el adulto mayor. *Revista de Medicina Interna de Guatemala*, Núm 17, Vol I, [pp12-17].

NASREDDINE, Z. (2014). MoCA test" en *MoCAtest*. Consultada en http://www.mocatest.org/pdf_files/instructions/MoCA-Instructions-Spanish_7.2.pdf (fecha de consulta 10-06-16)

OSTROSKY-SOLÍS, F., ARDILA, A., & ROSSELLI, M. (2003). *NEUROPSI: Evaluación Neuropsicológica Breve en Español,* México: Publingenio.

PÉREZ CARREÑO, J. G., ÁLVAREZ ARISTIZÁBAL, L. C., & LONDOÑO FRANCO, A. L. (2011). Factores de riesgo relacionados con la mortalidad por enfermedad cerebrovascular, Armenia, Colombia, 2008. *Latreia,* Núm 24, Vol I, [pp26-33].

PORTELLANO, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*, Madrid: McGraw Hill.

RESÉNDIZ, R. (2010). Enfermedad vascular cerebral. *Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía*. Consultada en http://www.innn.salud.gob.mx/interior/atencionapacientes/padecimientos/evascularcerebral.html (fecha de consulta 08-07-2016).

RÍOS LAGO, M. (2007). Daño cererbal adquirido: la necesidad de un trabajo multidisciplinar. *Acción Piscológica*, Núm 4, Vol III, [pp5-7].

RIVERA ZETINA, D. J., ESTRADA HERNÁNDEZ, M. R., & ESTRADA HERNÁNDEZ, L. O. (2007). Posibilidades de la rehabilitación neuropsicológica en población geriátrica con deterioro cognoscitivo. *Medicina Interna de México*, Núm 23, Vol II, [pp133-137].

SSISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA. (2012). *Perfil epidemiológico de las enfermedades cerebrovasculares en México,* México: Secretaría de Salud.

SOBREPESO, OBESIDAD Y DISLIPIDEMIAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA

Miguel Ángel Moreno Cabrera[1] y Blanca Lilia Reyes Rocha[2]

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de sobrepeso, obesidad y dislipidemias en trabajadores de una empresa de manufactura. Metodología: Estudio descriptivo, transversal. Participaron 81 trabajadores (hombres y mujeres). Se realizaron mediciones antropométricas, bioquímicas y patrón de consumo de alcohol y tabaco. Los datos fueron procesados con estadística descriptiva mediante el programa IBM SPSS Statistics. Resultados: 79% de los trabajadores presentaron colesterol <200 mg/dl; 67.9% triglicéridos <150 mg/dl; 86.4% C-LDL <130 mg/dl y 8.6% HDL <35 mg/dl. 38.2% tienen sobrepeso, 46.9% obesidad. 37 % fuma y 56.1% consume bebidas alcohólicas. Conclusiones: se propone una intervención breve con énfasis en prevención primaria y secundaria centrada en 4 ejes: alimentación, actividad física, hábitos higiénicos y prevención de adicciones.

ABSTRACT

Objective: Determine the prevalence of overweight, obesity and dyslipidemia in employees of a manufacturer company. Metodology: Descriptive transversal study. 81 employees participated (men and women). Were performed antropometric and biochemical measurements as well as alcohol and tobacco consumption pattern. The data was processed with descriptive statistic by the program IBM SPSS Statistics. Results: 79 % of workers had cholesterol <200 mg / dl; 67.9 % triglycerides <150 mg / dl; 86.4 % LDL-C <130 mg / dl and HDL <35 8.6 % mg / dl. 38.2 % are overweight, 46.9 % were obese. 37 % 56.1 % smoke and drink alcohol.
Conclutions: we propouse an intervention based in primary and secondary prevention, centered in 4 axes: nutrition, physical activity, hygienic habits and adiction prevention.

Palabras Clave: Estilo de vida, Industria Manufacturera, Promoción de la Salud.

INTRODUCCIÓN

En México, el grupo de las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituye un problema de salud pública, y al igual que ocurre en otros países del mundo, es el resultado de una escalada epidemiológica dada por los grupos de edad avanzada que constituyen el grueso de la pirámide poblacional; las enfermedades del corazón constituyen la primera causa de muerte y anualmente provocan cerca de 70,00 defunciones (Anzola, 2010).

La Hipertensión arterial, las dislipidemia (DL) y el hábito tabáquico son tres factores de riesgo modificables que con mayor importancia se asocian de forma independiente con la enfermedad cardiovascular. La Diabetes Mellitus (DM) ha sido identificada como una condición de alto riesgo para la enfermedad macrovascular, ocasionando generalmente muerte precoz por ECV (Buse, 2007).

López-González et. al., (2012) realizaron un estudio descriptivo y transversal en 9,545 trabajadores de los principales sectores productivos de la Isla de Mallorca (Baleares), en el cuál se encontró qué, con una muestra final de 3,035 trabajadores, la prevalencia global de hipertensión no conocida fue de 8.3% en

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias de la Salud; Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, CP:20130, Aguascalientes, Ags., miguelm9428@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales; Av. de las Ciencias s/n, Santa Rosa Jáuregui, CP76230, Querétaro, Juriquilla, lilyreyesrocha@gmail.com

mujeres y 20.6% en varones. La prevalencia de hipercolesterolemia de 9.2% y 14.7% en mujeres y varones respectivamente. La prevalencia de hiperglucemia de 0.8% en mujeres y 2.6% en hombres. Determinándose así que los tres factores de riesgo que se consideraron son más frecuentes en hombres, así como también que la prevalencia aumenta significativamente con la edad, diferencias significativas en cuanto a los datos de otros estudios de la población general en los cuales la prevalencia es mucho mayor, destacándose así el papel de las unidades de salud laboral y detección precoz de los factores de riesgo cardiovascular.

Claramente las enfermedades cardiovasculares y sus comorbilidades son un grave problema de salud pública en el mundo y en México, además de que el sector empresarial es más vulnerable a adquirir este tipo de entidades nosológicas. Desde este contexto se planteó como objetivo de este estudio realizar un diagnóstico de salud en una muestra de trabajadores de la industria manufacturera en el Estado de Querétaro a fin de determinar la frecuencia de sobrepeso, obesidad y dislipidemias en este grupo de población para generar información que fundamentará el diseño e implementación de un Programa de Intervención Breve para la promoción de estilos de vida saludable en los trabajadores de la industria.

MÉTODOS Y MATERIALES

Estudio descriptivo, transversal. El universo estuvo conformado por 81 trabajadores de una empresa de manufactura ubicada en el municipio de Querétaro, Qro. Se abarcó al 100% de la población (censo) aplicando un muestreo por conveniencia. Se incluyó a los hombres y mujeres, de edad indistinta, ubicados en las diferentes áreas de la empresa (producción, recursos humanos, compras, intendencia), en los turnos matutino, vespertino y nocturno y que estaban como trabajadores activos durante los meses de agosto a octubre del 2014. Se recolectaron medidas antropométricas y bioquímicas, patrón de consumo de alcohol y tabaco, antecedentes heredofamiliares patológicos y antecedentes personales patológicos. Los datos fueron capturados en el software IBM SPSS Statistics v17 y analizados con estadística descriptiva utilizando medidas de tendencia central, frecuencias y porcentajes. Se atendieron principios éticos en términos de respetar su autonomía y autodeterminación, además de garantizar la confidencialidad de la información**.**

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados corresponden a 81 trabajadores, 59 (72.8%) mujeres y 22 (27.2%) hombres; con una edad mínima de 18 años y una máxima de 59 (Media=31.67; DE= 9.845). 56.8% (46) manifestaron ser *solteros*, 28.4% (23) *casados*, 12.3% (10) están en *unión libre*, mientras que 1.2% (1) está *divorciado o viudo*. 46.9% de los trabajadores tienen estudios de *secundaria*, 28.4% de *bachillerato*, 14.8% *Licenciatura* y 9.9% *carrera técnica*. 37 % de los encuestados fuma (25.4% mujeres, 68.1% hombres), de los cuales 32.5% fuma de 1 a 16 cigarrillos al día (25.4% mujeres; 63.6% hombres). Asimismo, 56.1% consume bebidas alcohólicas (52.5%mujeres, 81.8% hombres), de estos 36.1% las consume *al menos una vez al mes* (42.3% mujeres; 40.9% hombres).

Tabla. 1. Antecedentes Heredofamiliares

VARIABLE	HOMBRES N=22		MUJERES N=59	
	f	%	*f*	%
Diabetes Mellitus	8	36.3	25	86.2
Hipertensión Arterial	5	22.7	20	33.8
Cardiopatía	0	0	7	11.8
Enfermedad Vascular Cerebral	0	0	4	6.7
Infarto al Miocardio	0	0	4	6.7

Los resultados de la Tabla 1, corresponden al número de casos de la población en los que se presenta un antecedente heredofamiliar positivo para las enfermedades enlistadas, se puede observar que los antecedentes con más prevalencia son los de Diabetes (hombres 36.3%; mujeres 86.2%), Hipertensión Arterial (hombres 22.7%; mujeres 33.8%). Estos antecedentes se vinculan a un riesgo alto de padecer la enfermedad por predisposición familiar y a su vez se les atribuye riesgo cardiovascular ya que estas entidades nosológicas representan un aumento en la incidencia de enfermedades cardiacas al padecerlas, coincidiendo con lo demostrado por otros estudios (Buse et. al., 2007; De la Fuente et. al., 2010; López et al., 2012).

Tabla. 2. Índice de Masa Corporal

VARIABLE	HOMBRE N=22		MUJER N=59	
	f	%	*f*	%
Peso normal	1	4.5	11	18.7
Sobrepeso	13	59.0	18	30.5
Obesidad	8	36.5	30	50.8

En la Tabla 2 se muestra que un porcentaje considerable de la población estudiada presenta sobrepeso (hombres 59%; mujeres 30.5%), y obesidad (hombres 36.5%; mujeres 50.8%). La obesidad se considera un factor de riesgo mayor para enfermedades cardiovasculares y se ha vinculado con otras entidades nosológicas tales como: Diabetes Mellitus, Síndrome Metabólico, Ateroesclerosis, Hipertensión Arterial Sistémica, Dislipidemias e Hiperuricemia, muchas de la cuales también son factores de riesgo cardiovascular (Cooney et al., 2010; OMS, 2016).

Tabla. 3. Nivel de Lípidos

VARIABLE		HOMBRE N=22		MUJER N=59	
		f	%	*f*	%
Colesterol Total (mg/dl)					
	<200	16	72.9	48	81.4
	200-239	4	18.1	7	11.9
	≥240	2	9.0	4	6.7
Triglicéridos (mg/dl)					
	<150	12	54.6	43	73.0
	150-200	3	13.6	7	11.9
	>200	7	31.8	9	15.1
C-LDL (mg/dl)					
	<130	18	82.0	52	88.1
	130-159	2	9.0	5	8.5
	≥160	2	9.0	2	3.4
C-HDL (mg/dl)	<35	4	18.1	3	5.0

En la tabla 3 se presentan el porcentaje de trabajadores que presentaban niveles no saludables de lípidos, esto de acuerdo con los parámetros establecidos por la NOM-037-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. Estos resultados demuestran que la prevalencia de hipercolesterolemia es baja, sin embargo las alteraciones en las fracciones C-HDL ((hombres 18.1%; mujeres 5%), resultan significativas, en contraste con lo presentado en otros estudios (Prat y Botet, 2003; Maíz, 2005; Vicente et al., 2014), en donde se ha vinculado estos valores a otras comorbilidades que

implican riesgos cardiovasculares como el Síndrome metabólico y las dislipidemias además de que se ha demostrado clínicamente que el riesgo cardiovascular aumenta con la deficiencia de C-HDL.

CONCLUSIONES

Con base en el análisis estadístico y el diagnóstico de salud se encontró que la población se encuentra en un estadio en el cual se presenta una baja prevalencia de factores de riesgo cardiovascular con la excepción en el caso de sobrepeso y obesidad. En estos aspectos resulta imperativa la necesidad de una intervención, pues casi la totalidad de la población tiene un IMC en cifras de sobrepeso u obesidad. De ahí que se propone realizar el diseño e implementación de una intervención breve basada en estrategias que coadyuven en mantener el Índice de Masa Corporal de los trabajadores, en niveles saludables, a fin de minimizar los riesgos modificables para enfermedades cardiovasculares en este grupo de población. La intervención incluirá didácticas grupales basadas en el modelo de la andragogía apoyadas con material didáctico y un manual para el facilitador, todo esto distribuido en 4 ejes: alimentación, hábitos higiénicos, actividad fisica y prevención de adicciones.

BIBLIOGRAFÍA

Anzola Muñoz-Tébar, G. (2010). *Avances Cardiología*. [online] Sociedad Venezolana de Cardiología.http://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance_Cardiologico/art_vol_30_2010/Vol_30_1_2010/07.AnzolaG3821.pdf [Último acceso: 27 Jun. 2016].

Buse, J., Ginsberg, H., Bakris, G., Clark, N., Costa, F., Eckel, R., Fonseca, V., Gerstein, H., Grundy, S., Nesto, R., Pignone, M., Plutzky, J., Porte, D., Redberg, R., Stitzel, K. and Stone, N. (2006). Primary Prevention of Cardiovascular Diseases in People With Diabetes Mellitus: A scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 30(1), pp.162-172 [Último acceso: 22 Jul. 2016].

Cooney, M., Dudina, A., D'Agostino, R. and Graham, I. (2010). Cardiovascular Risk-Estimation Systems in Primary Prevention: Do They Differ? Do They Make a Difference? Can We See the Future?. *Circulation*, 122(3), pp.300-310 [Último acceso: 25 Jun. 2016].

De Lafuente, J., Sáez, Y., Vacas, M., Santos, M., Sagastagoitia, J., Molinero, E. and Iriarte, J. (2009). Diferencias de sexo en los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad coronaria comprobada angiográficamente. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis, 21(4), pp.173-178 [Último acceso: 27 Jun. 2016].

López-González, Á., Angullo Martínez, E., Román Rodríguez, M., Vicente-Herrero, M., Tomás Salvá, M. and Ricci-Cabello, I. (2012). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en trabajadores aparentemente sanos. *Gacéta Médica de México*, [online] 148, pp.430-437. Available at: http://www.anmm.org.mx/GMM/2012/n5/GMM_148_2012_5_430-437.pdf [Último acceso: 22 Jul. 2016].

Maíz G., A. (2005). *El síndrome metabólico y riesgo cardiovascular*. [online] Escuela de Medicina de la PontificaUniversidad Católica de Chile. http://escuela.med.puc.cl/publ/boletin/20051/articulo4.pdf [Último acceso: 25 Jun. 2016].

Secretaría de Gobernación. (2012). NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5259329&fecha=13/07/2012

Prat, J. y Botet, J. (2003). Hipertrigliceridemia como factor de riesgo cardiovascular. ¿Fin de la controversia? *Medicina Clínica*, [online] 120(08), pp.303-307. http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-hipertrigliceridemia-como-factor-riesgo-cardiovascular--13043906 [Último acceso: 24 Jun. 2016].

Vicente-Herrero, M., Terradillos García, M., Capdevila García, L., Ramírez Iñiguez de la Torre, M. and López-González, Á. (2014). Riesgo cardiovascular en la población laboral: Impacto en aspectos preventivos. *Revista mexicana de cardiología*, [online] 25(2), pp.73-81. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982014000200002 [Último acceso: 22 Jul. 2016].

Organización Mundial de la Salud (2016). *Obesidad y sobrepeso*. [online] http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/ [Último acceso: 24 Jun. 2016].

SÍNTESIS DE DERIVADO DE DAPSONA MEDIANTE AMINÓLISIS DE UN ÉSTER ASISTIDA POR MICROONDAS

María José Mota Raudales[1] y Ricardo Guzmán Avila[2]

RESUMEN

Se sintetizó un derivado de dapsona mediante la aminólisis del caprilato de metilo. La reacción se realizó empleando metodología de síntesis asistida por microondas que en comparación con el método convencional tiene distintos beneficios siendo los más importantes la reducción de tiempos de reacción y el aumento de rendimientos químicos. Para el seguimiento de la reacción se empleó la técnica de cromatografía en capa fina (CCF) que nos permitió apreciar el avance de la reacción y con ello determinar el fin de la misma. El producto obtenido fue sometido a lavados con una mezcla de disolventes para retirar materia prima y otros contaminantes con el fin de obtener un compuesto puro. Finalmente fue determinado el punto de fusión y el rendimiento de reacción.

ABSTRACT

Was synthesized a derivative of dapsone through the amonolisis of the methyl caprylate. The reaction was performed using methodology of synthesis assisted by microwave that has different benefits in comparison with the conventional method being the most important reduction of reaction times and increased chemical yields. For the follow-up of the reaction is employed the technical of chromatography in layer fine that us allowed appreciate the advance of the reaction and with this determine the end of the same.

Palabras Clave: Dapsona, síntesis, microondas, cromatografía.

INTRODUCCIÓN

La dapsona (4,4´-diaminofenilsulfona) es un derivado sintético de la anilina que pertenece al grupo de las sulfonas ya que en su estructura presenta un átomo de azufre que se une a dos átomos de carbono (Figura 1). Este fármaco cuenta con propiedades anti-inflamatorias y antibacterianas por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo ha incluido dentro de la lista de medicamentos esenciales para el tratamiento de la lepra, una enfermedad infectocontagiosa causada por *Mycobacterium leprae* cuyas manifestaciones clínicas son lesiones cutáneas y perdida de la sensibilidad.

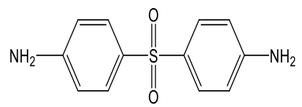


Figura 1. Estructura de dapsona

Este compuesto es un análogo estructural del ácido *p*-aminobenzoico y un inhibidor competitivo de la dihidropteroato sintetasa, una enzima importante en la síntesis del folato, resultando en una reducción en

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad de Ciencias Químicas, Programa Académico de QFB, Campus SXXI, E5, Carretera Zacatecas-Guadalajara, Km. 6, Ejido La Escondida, C.P. 98160. Zacatecas, Zacatecas, maryjo-mota@outlook.com
[2] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Síntesis Asimétrica y Bioenergética, Programa de Ingeniería Química; Campus SXXI, E6, Carretera Zacatecas-Guadalajara, Km. 6, Ejido La Escondida, C.P. 98160. Zacatecas, Zacatecas, ricardo.guzmanavila@yahoo.com

la cantidad de timidilato disponible para la síntesis de ADN y ARN interfiriendo en el crecimiento de las bacterias ejerciendo una actividad bacteriostática. Además de esta acción se han reportado la síntesis de derivados con otros efectos farmacológicos entre los que resaltan derivados con acción anticancerígena, antifúngica y de interés dermatológico.

Estructuralmente, la dapsona es una sulfona sustituida por dos arilaminas que pueden reaccionar con derivados de ácido para formar amidas. Esta reacción es una sustitución nucleofílica en el grupo acilo o también conocidas como reacciones de *N*-acilación. En ésta ocurre la sustitución de un grupo saliente en el carbono del grupo carbonilo por un nucleófilo de nitrógeno incluido en la dapsona. Es importante tomar en cuenta que todos los derivados de ácido difieren en reactividad, este factor es muy importante, ya que de esto dependerá que algunas reacciones se vean más favorecidas que otras. La reactividad de los derivados de ácido hacia el ataque nucleofílico depende de su estructura. Este orden de reactividad se debe en parte a la basicidad de los grupos salientes. Las bases fuertes no son buenos grupos salientes y la reactividad de los derivados disminuye a medida que los grupos salientes se vuelven más básicos.

Recientemente se han reportado la síntesis de distintos derivados de dapsona por esta vía en presencia de una base como la piridina que aumenta el carácter nucleófilo de la dapsona obteniendo rendimientos bajos que van de 1 al 8%.

Con base a lo anterior, en la síntesis de este tipo de derivados, debe considerarse el empleo de nuevas técnicas de síntesis que ofrezcan diferentes ventajas en las que se incluyan la mejora de rendimientos químicos y la disminución de tiempo de reacción. Esta alternativa la ofrece la síntesis asistida por microondas. Las microondas (MO), son un tipo de radiación electromagnética, situada por debajo del infrarrojo (IR) en un intervalo de frecuencia de 0.3 a 300 GHz, lo que supone una zona de baja energía. En 1975 Sutton observó que la radiación de microondas era capaz de inducir el calentamiento de distintos materiales de forma rápida. A partir de este hallazgo distintos grupos de investigadores, sobre todo en química farmacéutica y química orgánica, comenzaron a preparar distintos compuestos por esta vía. Tradicionalmente, la síntesis orgánica se lleva a cabo con calentamiento por conducción con una fuente externa de calor. Esto lo vuelve un proceso lento e ineficiente para la transferencia de energía en el sistema, ya que depende de la conductividad térmica de los diversos materiales de los contenedores. Por el contrario, la irradiación de microondas induce un calentamiento interno eficiente por acoplamiento directo de la energía de microondas con las moléculas que están presentes en la mezcla de reacción, por lo tanto las microondas, provoca que se eleve la temperatura de todo el volumen de la mezcla en forma simultánea teniendo como resultado una calentamiento interno eficiente por acoplamiento directo de la energía de microondas con las moléculas que están presentes en la mezcla de reacción, por lo tanto las microondas, eleva la temperatura de todo el volumen de la mezcla en forma simultánea teniendo como resultado una calentamiento penetrante y rápido que se ve reflejado en la reducción de tiempos de reacción.

El calentamiento instantáneo de la radiación por microondas se fundamenta en dos mecanismos. El primero de estos mecanismos es la rotación bipolar que hace referencia a una interacción en la cual las moléculas o especies polares intentan alinearse con la rapidez cambiante de un campo eléctrico, el movimiento y fricción entre las moléculas origina la transferencia de energía que se convierte en calor. El segundo mecanismo de transferencia de energía es por conducción iónica, en la cual si existen especies iónicas o iones libres presentes en la sustancia, el campo eléctrico generara movimiento iónico que se manifiesta como un rápido aumento de temperatura. Sin embargo, la reducción de tiempo de reacción no es la única característica importante de la síntesis de asistida MO, pues otro de los aspectos más importantes es la obtención de mejores rendimientos ya que se reduce la presencia de productos secundarios y aumenta la de productos primarios favoreciendo la síntesis de distintas moléculas cuyos rendimientos son bajos como es el caso de reacciones de *N*-acilación.

Es importante mencionar que durante el desarrollo de una síntesis es necesario el empleo de otras técnicas como lo es la cromatografía. Según la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada

(IUPAC) la cromatografía es un método físico de separación en el cual los componentes a separar se distribuyen entre dos fases, una que permanece inmóvil (fase estacionaria), mientras la otra (fase móvil) se mueve en una dirección determinada a través de la primera. En este caso fue utilizada la cromatografía en capa fina para el monitoreo de la reacción así como para la identificación de los productos. En esta técnica la fase estacionaria está constituida por una hoja de papel filtro o por una capa de absorbente finamente dividido extendida sobre una placa de vidrio o de plástico y la fase móvil está constituida por mezclas de disolventes en distintas proporciones.

Una vez concluido el desarrollo de una placa es necesaria la revelación de sus componentes, en algunas ocasiones las manchas son visibles a simple vista; sin embargo, en la mayoría de los casos es recomendable llevar a cabo un proceso de revelado. La radiación ultravioleta en longitud de onda de 254 y 365 nm permite visualizar los componentes debido a la absorción de la radiación o fluorescencia. Otro revelador muy común es el yodo que se puede usar en solución alcohólica o sublimado, el cual forma complejos coloreados con los componentes orgánicos produciendo tonos amarillo-marrones, los cuales son reversibles y con el tiempo desaparecen. También para la visualización de los componentes en ocasiones es necesario el uso de agentes cromógenos, los cuales son sustancias finamente divididas, y, con un fuerte poder de tinción de las partículas sobre las que se adhieren superficialmente.

Con base a lo anterior se propuso llevar acabo la síntesis de un derivado de dapsona mediante la trasformación de un éster para formar una amida. La síntesis de este derivado se llevó a cabo mediante la metodología de síntesis asistida por microondas con el fin de obtener rendimientos por encima de los reportados en la literatura. Además, de llevar acabo el seguimiento de la reacción mediante la técnica de cromatografía en capa fina con el fin de poder determinar el fin de la reacción y apreciar los productos formados en la misma

MÉTODOS Y MATERIALES

El material utilizado durante el desarrollo experimental fue material de vidrio de borosilicato de uso común en el laboratorio que fue lavado y secado 24 horas previas a su utilización, además de agujas, agitadores magnéticos, y cromatoplacas de gel de sílice con soporte de aluminio. También se emplearon distintos equipos como estufas para secado de material, balanza analítica para pesado de reactivos, parrilla de agitación, rotavapor para retirar exceso de disolvente, lámpara de UV-vis a 254 y 365 nm para revelado de placas, equipo de microondas marca CEM modelo Discovery System para la síntesis y un aparato Fisher Jones para la determinación de los puntos de fusión.

Como reactivos se empleó: dapsona, caprilato de metilo y trietilamina. Todos de marca Aldrich grado reactivo ACS. Los disolventes utilizados fueron: acetato de etilo y hexano, marca Química Meyer, acetona marca J.T. Baker y dimetilformamida marca Femont, todos grados reactivos ACS.

La metodología empleada para el desarrollo de la reacción así como para su seguimiento y determinación del punto de fusión se describe a continuación:

En un matraz redondo de 25 mL conteniendo un agitador magnético, a temperatura ambiente fue disuelta una cantidad determinada de dapsona en 3 mL de acetona y 1.4 mL de DMF a continuación, fueron adicionados por goteo 0.37 mL de Et_3N, manteniendo en agitación por 30 min, tiempo en el cual fueron agregados 0.47 mL de caprilato de metilo. Inmediatamente, la mezcla se sometió a reflujo en el equipo de microondas ajustando a una potencia de 100 W e iniciándose a una temperatura de 60 °C durante las primeras 3 horas tiempo en el cual se aumentó la temperatura a 70 °C hasta completar 13 horas, la reacción fue monitoreada cada 3 horas con el empleo de cromatografía en capa fina, empleando cromatoplacas de gel de sílice con soporte de aluminio de 1 cm de ancho por 4 cm de longitud, las cuales fueron eluidas en un sistema acetato de etilo: hexano.

Las placas fueron reveladas en una lámpara de UV a 254 y 365 nm, posteriormente fueron reveladas en una cámara de yodo sublimado y sulfato cérico amoniacal. Finalizado el tiempo de reacción, el disolvente fue retirado mediante un rotavapor obteniendo un sólido amarillento, que fue lavado con un sistema hexano: acetona, recuperándose sólido cristalino blanco en el filtrado y el residuo de los cuales fue determinado el punto de fusión en un aparato Fisher Jones.

RESULTADOS

Se llevó acabo la aminólisis del caprilato de metilo usando como amina a la dapsona que es la responsable del rompimiento (lisis) del éster mediante un ataque nucleofílico sobre el grupo acilo, esperando la formación de una amida y un alcohol (Figura 2).

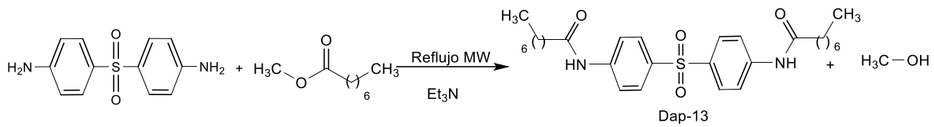


Figura 2. Reacción de aminólisis entre dapsona y caprilato de metilo

La reacción fue monitoreada mediante cromatografía en capa fina, lo que nos permitió visualizar la aparición del producto mediante el análisis del R_f de las manchas y de sus características de revelado en comparación con la materia prima. La placa muestra dos manchas, la primera correspondiente a la dapsona la cual presenta un R_f mayor que la mancha del producto. En cuanto a las características de revelado las dos manchas solo son visibles en UV a 254 nm de color violeta, se tiñen poco en yodo y se tornan color café al aplicar el revelador se sulfato cérico amoniacal. Finalmente el proceso de revelado concluyó con el calentamiento de la placa en donde se observó que la mancha del producto se tornó de un color café más intenso en comparación con la mancha de la dapsona (Figura 3).

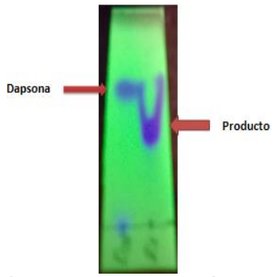


Figura 3. Seguimiento de reacción mediante CCF

Como se mencionó, el producto de la reacción fue lavado con un sistema hexano:acetona obteniendo un sólido blanco en el lavado y un sólido blanco cristalino en el residuo. Para determinar en qué sólido se encontraba el producto se realizó una cromatoplaca observándose que el sólido obtenido en el lavado se trataba de dapsona, mientras que el obtenido en el residuo mostro características distintas a esta por lo que se concluyó que posiblemente este se trataba del producto.

Se determinó el punto de fusión del sólido y se comparó al igual que el R_f contra el de dapsona mostrando los resultados en la tabla 1. Finalmente el rendimiento fue calculado, obteniendo un resultado de 19.80%. El producto obtenido fue enviado a análisis de RMN al Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, con el fin de elucidar la estructura del producto obtenido, pero debido al tiempo que implica la obtención de los resultados estos no se incluyen en este trabajo.

Tabla. 1. Comparación de puntos de fusión

Compuesto	R_f	Punto de fusión °C
Dapsona	0.59	175-176
Producto	0.31	158-160

CONCLUSIONES

Se sintetizó un derivado de dapsona mediante la aminólisis del caprilato de metilo, la reacción se llevó bajo irradiación de microondas, lo que nos permitió conocer los principios y ventajas de este método de síntesis así como el manejo del equipo. Se obtuvo un rendimiento que se encuentra por arriba del 8 % reportado en la literatura concluyendo que las microondas contribuyen a la mejora de rendimientos, aunque sería necesario comprobar la reproducibilidad de la reacción y comprobar que el producto obtenido se encuentra totalmente puro, por lo que se podría considerar el empleo de técnicas de purificación como la cromatografía en columna.

Basados en las diferencias observadas en la cromatografía en capa fina y de punto de fusión entre la materia prima y el producto se puede afirmar que se obtuvo un compuesto nuevo a partir de la reacción. Sin embargo para confirmar que la identidad del producto obtenido sea la del compuesto planteado se requerirá esperar los resultados del análisis espectroscópico.

BIBLIOGRAFÍA

BISSINGER, E (2011). "Acyl derivatives of *p*-aminosulfonamides and dapsone as new inhibitors of the arginine methyltransferase hPRMT1" en *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, Núm 19, Febrero, [pp. 3717-3731].
BRUNTON, L. (2012). *Goodman & Gilman, las bases farmacológicas de la terapéutica,* México: McGraw-Hill.
CORREA, L. (2011). "El uso de las microondas en la industria farmacéutica" en *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, Núm. 42, Vol. IV, [6-25].
GOTTFRIED, W. (2014). "Dapsone in dermatology and beyond" en *Arch Dermatol Res*, Núm. 306, Vol. II, Diciembre, [pp. 103-124].
WADE L, (2012).*Química orgánica*, México: Pearson.

CONSUMO DE TABACO EN EL PERIODO PRECONCEPCIONAL Y EMBARAZO, Y SU ASOCIACIÓN CON ABORTOS ESPONTÁNEOS, EN EL HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE IRAPUATO

Lorena Nayeli Muñoz Ramos[1] y Benigno Linares Segovia[2]

RESUMEN

En el presente estudio, se evalúo y determinó la frecuencia y asociación entre el consumo de tabaco en la etapa preconcepcional y embarazo, con la presencia de abortos ;a través de la aplicación de la Hoja Verde de Salud Reproductiva a mujeres gestantes ,en el Hospital Materno Infantil de Irapuato. Los resultados obtenidos mostraron que el 67.6% de las mujeres, esposas de fumadores tuvieron antecedente obstétrico de aborto, además de tener 2.5 veces más riesgo de presentar un aborto en relación a las esposas de no fumadores. Por lo que es de gran importancia la identificación oportuna del abuso de sustancias y la historia ambiental durante el periodo preconcepcional, para la reducción de los principales riesgos para la salud reproductiva.

ABSTRACT

In the present study we evaluated and determined the frequency and association between consumption of tobacco in the preconceptional stage and pregnancy, with the presence of abortions, through the application of the Green Leaf Reproductive Health to pregnant women, at the Maternal Childish Hospital of Irapuato. The results show that 67.6 % of women, smoker's wives had a history of abortion obstetrician; also they had 2.5 times more risk of have an abortion. So that the identification Substance Abuse and environmental history during the preconception period, for the reduction of major risks to reproductive health.

Palabras Clave :Tabaquismo,embarazo,abortos espontáneos, preconcepcional.

INTRODUCCIÓN

Una gran parte del género femenino presenta tabaquismo, cierta parte de estas durante su embarazo continúan el consumo activo o bien se encuentran expuestas al humo de tabaco [1].Un estudio realizado por Hernán Cortés (2011) nos revela que existen factores de riesgo como, estrés, nivel socioeconómico o la edad, que juegan un papel importante en la prevalencia de mujeres embarazadas que no cesan el consumo de cigarrillos. En muchos países el cigarrillo se considera el tóxico fetal más prevalente.

Muchos estudios han tratado de evaluar los efectos adversos del tabaquismo durante el embarazo. Estos efectos incluyen prematurez, bajo peso al nacer y las secuelas a largo plazo, afectación al crecimiento y desarrollo, tales como retrasos cognitivos. Además, incrementa el riesgo de complicaciones placentarias y de muerte fetal. La complicación mas reportada es la restricción del crecimiento intrauterino. Se ha relacionado también con placenta previa, desprendimiento placentario, malformaciones congénitas y el síndrome de muerte súbita del lactante [2].

Al fumar una mujer expone a su bebé a sustancias químicas perjudiciales, como el alquitrán,nicotina y monóxido de carbono.La nicotina durante el periodo de embarazo, cruza la placenta, actuá a nivel del sistema nervioso central, causando la disminución de la presión arterial y la frecuencia cardiaca. Se

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina; Av. Universidad 904, Cd. Universitaria, C.P:20100, Aguascalientes, Aguascalientes, loremura0209@gmail.com.
[2] Universidad de Guanajuato, Campus León, Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud; Blvd. Puente Milenio No. 1001, Fracción del Predio San Carlos, C.P. 37670, León, Guanajuato, blinares70@ugto.mx.

restringe la circulación placentaria, disminuyendo el suplemento sanguíneo dando explicación a la falta de crecimiento [3, 4]. Varios estudios coinciden que los recién nacidos de madres fumadoras se presentaron con debajo de 200 gramos menos que el peso promedio de recién nacidos con madres no fumadoras [5]. Existe también una asociación de fumadores pasivos y restricción de crecimiento fetal.
Se estima que el 30 % de aumento de riesgo de mortalidad perinatal es atribuible a bajo peso al nacer, prematuridad y placentación anormal.

El desenlace más trágico que puede presentarse bajo el factor de consumo de tabaco es el de óbito fetal, afectando psicológicamente y socialmente a la madre.

Ahora bien, haciendo énfasis en la etapa preconcepcional, actualmente se analizan los factores de riesgo a los que están expuestos la madre y el padre tres meses antes de la concepción. Los factores que pueden afectar la capacidad reproductiva del varón son: problemas en los espermatozoides, trastornos hormonales, anomalías genéticas, enfermedades e infecciones del sistema reproductor masculino y factores externos como medicamentos, tabaquismo, estrés, el consumo de alcohol y otras drogas.

El ADN del espermatozoide aporta la mitad del material genético a la descendencia y se requiere que sea sano para la fertilización, el desarrollo del embrión, el correcto desarrollo fetal y posnatal, de lo contrario un ADN anormal altera cualquiera de éstos procesos de espermatogénesis [6].

El humo del cigarrillo contiene una gran cantidad de sustancias carcinógenas y mutágenas como el polonio radiactivo, el cadmio, el benzopireno, el dimetilbenzantraceno, la dimetilnitrosamina y el naftaleno, las cuales tienen la capacidad de causar daño sobre la reproducción masculina, a través del estrés oxidativo. Pueden producir citotoxicidad en los espermatozoides, disminuyendo su concentración y su funcionalidad. Además, esos tóxicos pueden causar daño en el ADN de los espermatozoides. Lo anterior produciría fragmentaciones en el material genético; lo que conllevaría a que los espermatozoides fueran inviables o que el zigoto no llegara a desarrollarse. Por otro lado, el daño podría producir anomalías citogenéticas o mutaciones en la línea germinal, generando la posibilidad de que se transmitieran a la descendencia, llegando a causar enfermedades genéticas en los hijos de padres fumadores [7, 8].

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal aplicando la hoja verde de Salud Ambiental Reproductiva (realizada por el proyecto Salud Ambiental para el Embarazo, Lactancia y Crianza en Iberoamérica en la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica -Murcia), a mujeres gestantes atendidas en el Hospital Materno Infantil de Irapuato, Guanajuato; determinando los factores de riesgo medioambientales durante los periodos críticos (espermatogénesis, embarazo, lactancia y crianza).

La aplicación de la herramienta y la recolección de datos se realizó dentro de los servicios ginecológicos de consulta externa, urgencias, hospitalización y tococirugía; evaluando: factores socioeconómicos, antecedentes obstétricos-reproductivos, radiación ionizante, farmacia (incluyendo parafarmacia, homeopatía y suplementos vitamínicos), exposiciones laborales, hobbies o aficiones de riesgo químico, drogas legales e ilegales, hogar, exposiciones a pesticidas intra/extra domiciliaria y percepción de riesgo medioambiental de los padres en el hogar y/o comunidad. Se incluyeron 210 mujeres en gestación en cualquier momento del embarazo.

El tipo de muestreo fue no probabilístico, de casos consecutivos.Los datos fueron tabulados mediante Epi Info 7.En cuanto al analisis estadístico se obtuvieron frecuencias y porcentanjes, se realizaron histogramas y polígonos de frecuencias y para su comparación se hizó uso de la Chi2.Analizando la asociación de la frecuencia del consumo de tabaco en el periodo preconcepcional (que incluye al padre y a la madre) y embarazo, con la frecuencia de abortos espontáneos.

RESULTADOS

Se estudiaron 210 embarazadas de 15 a 42 años de edad (22.5, IC95%: 21-24), en la mayoría (77.6%) su grado máximo de estudio fue de secundaria o menos, el 19.5% estudio hasta preparatoria y solo 2.9% refirieron estudios profesionales. El 60.5% de nuestras encuestadas habita en el área urbana del municipio y 39.5% en zona rural. Con respecto a la parte económica los ingresos generales mensuales fueron de 4000 pesos Mexicanos (IC95%: 3600-4000).

La edad gestacional promedio fue de 31.8 ± 9.8 semanas. El 39.5% de las encuestadas fue primigesta, en las multigestas (61.5%) el mayor número de embarazos fue de 2 (21.4%), y 3 con un (18.1%).

La hoja verde de salud ambiental reproductiva indicó que 19.1% de las embarazadas fumó en algún momento antes del embarazo, el 5.3% de ellas no cambió sus hábitos de consumo durante el embarazo. El consumo promedio fue de 2 (IC95%: 1-3) cigarrillos por día y la edad de inicia fue a los 11 años (IC95%: 9-15). Como se muestra en la tabla 1 no observamos diferencias significativas entre las expuestas y no expuestas en su edad, semanas de gestación, número de embarazos e ingresos netos familiares, tampoco en el grado de escolaridad.

El 14.3% de las madres fumadoras tenia antecedente obstétrico de aborto, que fue menor al 33% de prevalencia de abortos en las no fumaban (X^2=2.8, p= 0.08). No se observó diferencia en el riesgo de presentar aborto de las mujeres fumadoras en relación a las que no fuman. El 29.5% de las madres refirió exposición pasiva a humo de tabaco, 30.3% de ellas tuvo antecedente de aborto, que fue similar al 29.1% de prevalencia de abortos en las no madres sin exposición pasiva (X^2=0.01, p= 0.90).

Al analizar los datos del padre observamos que 52.3% de los padres fumaba. El 67.6% de las mujeres, esposas de fumadores tuvieron antecedente obstétrico de aborto, que fue significativamente mayor al 32.3% de prevalencia de abortos en las esposas de no fumadores (X^2=4.6, p= 0.03). El análisis de riesgo mostro que una embarazada, esposa de fumador tiene 2.5 (IC95%: 1.08 - 6.0) veces más riesgo de presentar un aborto en relación a las esposas de no fumadores.

Tabla 1: Características de la población estudiada en función a exposición a tabaco.

	EXPUESTAS A TABACO	NO EXPUESTAS A TABACO	P
Edad (años)	26.2 +/- 6.2	27.7 +/- 6.7	0.36
Semanas de gestación	31.2+/- 10.3	32.3+/- 8.7	0.60
Gestaciones previas *	3 (2-5)	3 (2-4)	0.47
Ingresos netos mensuales* (Pesos Mexicanos)	4.5 (3.0-6.0)	4.4 (3.6-4.4)	0.49
ESCOLARIDAD No (%)			0.83
Sin escolaridad	0 (0)	4 (4.1)	
Primaria	5 (23.8)	25 (25.8)	
Secundaria	11 (52.4)	50 (51.5)	
Preparatoria	5 (23.8)	17 (17.5)	
Profesional	0(0%)	1 (1.0)	
Postgrado	0 (0%)	1 (2.4%)	

*= Valor expresados como medianas e intervalos de confianza al 95%

DISCUSIÓN

Dentro de los resultados obtenidos más significativos, se observó que las mujeres con esposos fumadores, tienen 2.5 veces más riesgo de presentar un aborto. Por lo tanto, haciendo comparación con estudios previos donde se han evaluado los efectos tóxicos del tabaco en relación a la reproducción y la concepción, se ha encontrado que las mujeres, que son fumadores habituales, ponen su salud y la de su hijo no nacido en riesgo, ya que fumar en la etapa preconcepcional se asocia con casi 3 veces mayor riesgo de defectos cardíacos congénitos (OR 2.80, IC 95% 1,76 a 4,47) y aumenta el riesgo de nacimientos prematuros [2].

En un estudio se utilizó el análisis FISH para evaluar la frecuencia de disomías de los cromosomas 3, X, e Y en el esperma de 10 fumadores, en comparación con un grupo de control de 7 hombres fértiles no fumadores. Hubo un aumento significativo en la frecuencia global de disomías de los cromosomas X e Y en el esperma derivado del grupo de fumadores ($p < 0{,}0001$) [9].Esto es de gran importancia ya que la principal causa de abortos en el primer trimestre del embarazo se asocia a anormalidades cromosómicas. Según una revisión de 28 estudios , se muestra que existe una reducción porcentual media en la concentración de espermatozoides del 12.4 % en los fumadores respecto a los no fumadores, en la movilidad espermática la reducción es del 10,3% y en la morfología del 10,6%.También se ha determinado que tienen un mayor porcentaje de fragmentación del ADN espermático. Además causa aneuploidías y mutaciones en las células germinales, pudiendo causar enfermedades genéticas en la descendencia [10]. Se ha postulado que el riesgo de daño germinal al exponerse a factores externos es mayor en hombres que en mujeres [11].

Al contrastar los resultados del presente estudio con otros que evalúan directamente el efecto tóxico que tiene el consumo de tabaco en la reproducción, el cual es capaz de generar errores en los espermatozoides, como mutaciones y anomalías cromosómicas que puede ser heredadas al producto de la concepción, lo cual podría explicar la ocurrencia de abortos espontáneos. Considerando lo anterior se demuestra que tienen gran impacto los factores a los que expuestos la madre y el padre previos a la concepción, en el caso del tabaco, se pueden sustentar sus efectos negativos en el embarazo y descendencia.

Es importante conocer la prevalencia del consumo de tabaco, ya que diversos metaanálisis, muestran que el tamizaje adecuado, más la intervención activa, disminuyen el número de mujeres embarazadas fumadoras, así mismo se revierten los resultados perinatales negativos en hasta un 20%. El hecho de dejar de fumar proporciona beneficios en la fertilidad masculina y los futuros hijos .La historia ambiental durante el periodo preconcepcional proporciona una oportunidad de ayudar a las mujeres y hombres en la reducción de los principales riesgos para la salud y efectos adversos en su descendencia [2].

CONCLUSIONES

La prevalencia de tabaquismo en la mujer embarazada fue de 19.1%, el 5% de las mujeres continua consumiendo tabaco durante el embarazo. No encontramos asociación entre el consumo de tabaco en la madre y la presencia de abortos. Una embarazada, esposa de fumador tiene hasta 6.0 veces más riesgo de presentar un aborto en relación a las esposas de no fumadores.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto de Salud Pública del Estado de Guanajuato (ISAPEG), al Hospital Materno Infantil y a todo su personal el apoyo otorgado para realizar el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. SÁNCHEZ, L., TÉLLEZ M., et al. (2004). “Efecto del tabaquismo durante el embarazo sobre la antropometría al nacimiento”. Noviembre- Diciembre .*Salud Pública de México, 46*(6), [pp. 529-533.]
2. LASSI, Z.et al. (2014). “Preconception care: caffeine, smoking, alcohol, drugs and other environmental chemical/radiation exposure” en Reproductive Health, 11(Suppl 3):S6, [pp. 1-9].
3. GUZMÁN T., FLORES L., et al. (2002). *Medigraphic Artemisa, 16*(4), [pp.187-195.]
4. LUJÁN, L., SANTANA P., et al. (2015). Características sociodemográficas y sanitarias asociadas con bajo peso al nacer en Canarias. *Nutrición hospitalaria, 32*(4), [pp.1541-1547].
5. SÁNCHEZ, L., TÉLLEZ, M., et al .(2004). “Efecto del tabaquismo durante el embarazo sobre la antropometría al nacimiento”. *Salud Pública de México, 46*(6), [pp. 529-533].
6. MAARTENS, P. (2013). “Investigating the effects of nicotine on the male reproductive system” *Master of Science in Medical Sciences in the Faculty of Biomedical Sciences at Stellenbosch University* [pp. 11-20].
7. SORAHAN T, MCKINNER PA, et al. (2001). “Childhood cáncer and parental use of tobacco: findings from the interregional epidemiological study of childhood cancer (IRESCC)”. Br J Cancer 2001 Jan 5; 84(1), [pp. 141-146].
8. National Research Council Subcommittee on Reproductive and Neurodevelopmental Toxicology (1989) Chapter 7 :Biological Markers in Reproductive Toxicology (eds N.Grossblatt & L.R. Paulson), [pp.83-105].
9. PEREIRA, C.et al. (2014).” Smoking-induced chromosomal segregation anomalies identified by FISH analysis of sperm”, Molecular Cytogenetics 7:58, [pp. 1-5].
10. LÓPEZ, A. (2013).”El tabaco y la reproducción masculina”, Universitat Pompeu Fabra, [pp 2-18].
11. LESSELLS, K. (1997). “More mutations in males”.Nature Nov 20;390 (6657), [pp. 236-237].

SALUD MENTAL POSITIVA Y ÉXITO EN HOMBRES Y MUJERES DE LEON GTO.

Nuri Izamar Muñoz Rosales[1] y Areli Reséndiz Rodríguez[2]

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue medir la Salud mental positiva en relación al éxito de 50 hombres y 50 mujeres mayores de edad en la ciudad de León Gto. El estudio fue de corte mixto, utilizándose el programa estadístico SPSS y Excel. Es importante que en la actualidad se aborde este fenómeno debido al ritmo de vida acelerado que se está presentando en los diferentes contextos de las personas, situación que está afectando la SMP y que evita llevarlos al éxito.

Resultados: En los hallazgos obtenidos de la investigación se encontró solo una diferencia significativa en el factor salud equilibrio y en éxito los hombres sobresalen con emprender negocios.
Palabras clave: Salud mental positiva, éxito, equilibrio.

ABSTRACT

The aim of the research was to measure positive mental health in relation to the success of 50 men and 50 women age in the city of Leon Guanajuato. The study was of mixed cut, using the SPSS statistical program and Excel. It is important that today this phenomenon be addressed due to the accelerated pace of being presented in different contexts of people life, a situation that is affecting the SMP and prevents them to success.

Results: The findings of the investigation only found a significant difference in the health and success factor balance men stand to do business.
Keywords: Positive mental health, success, balance.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó con la finalidad de conocer la salud mental positiva en relación al éxito en la población de León Guanajuato, con una muestra dividida de 50 hombres y 50 mujeres, se aplicaron dos métodos; el de salud mental positiva con 34 ítems y el de éxito con 9 ítems incluyendo una pregunta cualitativa. Alcanzar una buena salud mental positiva puede llevar al éxito de las personas. De esta manera la hipótesis del estudio es que las mujeres gozan de una salud mental positiva más elevada que de los hombres enfocada en los factores de la teoría.

Las personas gozan de salud mental positiva cuando encuentran un equilibrio entre lo que ellos esperan de la vida y lo que la vida les ofrece, generándoles un sentimiento de felicidad y llevándolos a cumplir sus metas. En este caso, el éxito sería un producto, ser exitoso es cuestión personal, ya que los objetivos y las metas dependen de las motivaciones, intereses, principios y valores propios de cada individuo así como las relaciones por propincuidad que involucran una predisposición, atributo o valor adquirido por el individuo. Salud mental positiva en relación al éxito, se realizó para señalar las diferencias significativas que existen entre hombres y mujeres y determinar qué población cuenta con salud mental y su postura acerca del significado e implicación del éxito.

[1] Universidad Autónoma de Coahuila, escuela Ciencias de la comunidad. Carretera Torreón-Matamoros km 7.5, Colonia, C.P: 27087, Torreón, Coahuila, nuriizamar@outlook.es
[2] Universidad de Guanajuato, Campus León, Departamento de Psicología. Boulevard Puente milenio 1001, Colonia Fracción del predio San Carlos, CP:37670, León Guanajuato, Areli.rezendiz@ugto.mx

El concepto salud mental surge a mediados del siglo XX y se utiliza para referirse tanto a estados de salud como de enfermedad. La organización mundial de salud (OMS) define como "un estado completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". De esto surge el interés de los científicos y empiezan a interesarse en la salud mental positiva. Marie Jahoda es una de las primeras referencias dentro de psicología al momento de hablar sobre este tema. Jahoda concibe salud mental como una característica relativamente estable y permanente de la persona. Hace énfasis en la relatividad cultural y señala que los estándares de comportamiento normal varían con el tiempo, el lugar, la cultura y las expectativas del grupo social esto con lleva a que es verdaderamente importante tener una salud mental positiva para lograr el éxito en la vida, alguien que piensa positivo, usualmente queda más satisfecho con el resultado y es más hábil para adaptarse a los posibles cambios. Jahoda elabora un modelo proponiendo seis criterios que abordan este tema; tales criterios son: actitudes hacia ti mismo, crecimiento y auto actualización, integración, autonomía, percepción de la realidad y dominio del entorno.

Este enfoque de salud mental de Marie Jahoda sirvió de inspiración para que la Dra. María Teresa Llunch Canut (1998) elabora de una manera creativa y eficaz un instrumento que mide la salud mental positiva y que cuenta con el rigor científico de confiabilidad y validez, dicho instrumento se ha utilizado en esta investigación. Así como también se utilizó el método de éxito de la psicóloga Ana Muñoz.

MÉTODOS Y MATERIALES

La metodología empleada para la investigación fue mixta. Con el método cuantitativo se obtuvo el resultado de salud mental positiva que consta de 34 reactivos dividido en 4 factores salud-pareja, salud-equilibrio, salud-felicidad y salud-trabajo. De igual forma el instrumento utilizado para medir el éxito fue de corte mixto, consta de 9 reactivos, incluyendo una pregunta cualitativa que evalúa la postura de los encuestados sobre las implicaciones del éxito. El estudio se realizó con la población de León Guanajuato con un total de 100 participantes, de los cuales 50 (51%) son hombres y (49%) mujeres (hubo un caso perdido). El rango de edad fue de 18 a 85 años, en su mayoría solteros (63%) o casados (28%), con escolaridad de preparatoria y universidad (68%) y cuya ocupación eran estudiantes (20%) y empleados generales (27%). El requisito principal para contestar el instrumento era ser mayor de 18 años. El muestreo intencional

RESULTADOS.

Durante la aplicación de los instrumentos de la investigación, se presentaron situaciones que dificultaron la recolección de datos debido a la desconfianza y apatía de la población de la ciudad de León, Gto.

El resultado de la investigación. La aplicación de las encuestas se realizó de manera aleatoria en donde se situaba una población grande de personas, como lo fue la plaza central de León así como también en el centro comercial plaza mayor, para después recabar todos los datos al programa SPSS.

Se realizaron análisis estadísticos de medidas de tendencia central y dispersión; así como, pruebas de comparación de medias (t-Student) y correlaciones para identificar diferencias y relaciones estadísticamente significativas.

En la muestra general se observa que el factor Salud felicidad es el que puntúa más alto M= 3.6 y (DE= .86); siendo el que menos aparece el de salud pareja de M=3.3 (DE =.58)

Al realizar comparación por sexo se observa que solo existen diferencias estadísticamente significativas en el factor salud equilibrio (t_{97}=-2.27, p=0.25), en donde se muestran puntajes en mujeres de M=3.56 (DE=0.61) mientras que en hombres M=3.3 (DE=0.43). Las demás diferencias por sexo no salieron estadísticamente significativas, respecto a este factor y en relación a la hipótesis alternativa la hipótesis nula debe ser rechazada.

En las correlaciones se observan puntajes estadísticamente significativos al .05 en los factores salud pareja y salud trabajo; mientras que la significancia aumenta al .01 entre los factores salud pareja y salud equilibrio.

La predisposición al éxito de hombres y mujeres no es estadísticamente diferente. En una escala de 1-5 la predisposición al éxito el de hombres es de M=3.94 y de mujeres de M=3.975.

NO existe correlación significativa de los factores de salud mental positiva con la predisposición al éxito. Todas las significancias bilaterales se encuentran por encima del valor p de .05

Tabla 1*Resultado de Frecuencias salud mental positiva*

Variable	Media	Desviación estándar
Salud pareja	3.33	.58
Salud trabajo	3.61	.45
Salud equilibrio	3.44	.54
Salud felicidad	3.66	.86

Tabla 2 *Resultados de Salud mental positiva y éxito*

	Mujeres		Hombres	
Variable	Media	DS	M	DS
Salud pareja	3.37	.66	3.28	.50
Salud trabajo	3.66	.51	3.56	.38
Salud equilibrio	3.56	.61	3.32	.43
Salud felicidad	3.79	1.11	3.54	.50
promExito	3.97	.57	3.94	.32

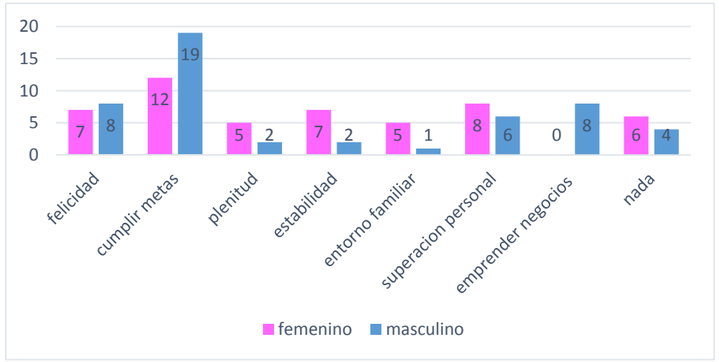


Figura 1. Que es éxito: Comparación de hombres y mujeres.

El éxito es una cuestión personal. Esto significa que cada quien tiene el derecho y la posibilidad de definir qué quiere en la vida. Mientras que para algunos el éxito se define desde la posesión material -tener una casa, tener dinero, para otros el éxito está más relacionado con el crecimiento y realización de metas, estos factores varían en cada una de las personas y la gráfica anterior lo desglosa en hombres y mujeres de esta manera:

Las mujeres entienden el éxito principalmente como cumplir las metas planteadas con un total de 12 opiniones de las encuestadas, en seguida la superación personal con 8, y al final esta con 0 emprender negocios. En cambio los hombres reflejan que 19 de los encuestados dijeron que cumplir las metas es el éxito, continuando con emprender negocios con 8 y como menos mencionada contestaron entorno familiar con 1.

CONCLUSIONES

La investigación fue interesante y gratificante debido a que yo no conocía nada sobre el tema salud mental positiva, tampoco tenía idea sobre que realizaríamos, al final del estudio me gustó mucho participar y aprender un poco de la psicología positiva.

Como resultado de la investigación presentada de salud mental positiva, y para finalizar se concluye en que no existen diferencias significativas entre salud mental positiva con relación al éxito. Solo se afirma que en el factor salud equilibrio existe unas diferencias significativas en las mujeres y se puede decir que las mujeres tienen más salud equilibrio de acuerdo al instrumento de salud mental positiva. También se llegó al resultado en donde podemos decir que una persona que tiene equilibrio será estable en su trabajo y en los factores restantes no se encontraron diferencias de correlación.

Por otro lado al comparar los análisis en la gráfica de éxito entre hombres y mujeres, se percibe que el éxito para las mujeres es cumplir metas y la superación personal; pero en los hombres su principal opinión es cumplir metas y emprender negocios.

BIBLIOGRAFIA

LLuch Canut, M.T. (1999). Construcción de una escala para evaluar la salud mental positiva. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Barradas Alarcon (2011) “Factores de Salud mental positiva en estudiantes de psicología” Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo, Universidad Veracruzana.

Artículos en línea

SANCHEZ EDUMUNDO, (2011) “La psicología del éxito”. Consultada en http://www.uniradioinforma.com/columnas/columnista/77/columna1119.html (12-07-2016)

MUÑOZ ANA, (2002) “Conoces el secreto del éxito”. Centro de psicología virtual, consultada en http://www.cepvi.com/index.php/test/test-generales/exito (18-06-2016)

USO DE FRAGMENTOS DE ADN DE CADENA DOBLE DE LONGITUD VARIABLE COMO INICIADORES PARA LA AMPLIFICACIÓN POR CÍRCULO RODANTE DEL GENOMA DE VPH16

Cynthia Vanessa Ochoa Bañuelos[1] y Rubén López-Revilla[2]

RESUMEN

La especie de virus del papiloma humano (VPH), con viriones icosaédricos que encapsidan la forma episomal del genoma viral —ADN circular de cadena doble de unos 8,000 pares de bases (pb)— incluye 40 tipos de alto y bajo riesgo que son transmitidos por contacto sexual. Doce tipos de alto riesgo causan infecciones del epitelio del cuello uterino (cérvix) que pueden derivan en cáncer cervicouterino, una de las principales causas de muerte por cáncer entre las mujeres de México y el mundo. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con oligonucleótidos iniciadores específicos (‘cebadores’) para diferentes tipos de VPH es una de las maneras actuales para detectar e identificar los genomas virales en muestras de raspados cervicales.

El objetivo de este trabajo fue encontrar cebadores específicos y baratos para amplificar las formas episomales de los genomas de VPH mediante la amplificación por círculo rodante (RCA, rolling circle amplification), que genera muchas copias de genomas circulares de ADN de cadena sencilla o doble completos con alta fidelidad mediante incubación a una temperatura fija. Para llevar a cabo la RCA comúnmente se utilizan hexámeros aleatorios protegidos como iniciadores inespecíficos y costosos. Sin embargo, cuando los raspados cervicales tienen baja carga viral (i.e., escaso ADN viral diluido en el ADN humano), los hexámeros se aparean preferentemente con el ADN humano y las formas episomales del genoma viral tienen menor probabilidad de ser amplificadas.

Como cebadores específicos para la RCA de pHPV16 (plásmido circular superenrollado que contiene el genoma completo de VPH16) probamos productos de ADN de cadena doble de tamaño variable obtenidos en el laboratorio de dos maneras: a) amplicones de 60 - 600 pb de las regiones E6 o L1 del genoma de VPH16 generados por PCR con oligonucleótidos específicos y b) fragmentos de restricción de 600 - 1300 pb de pHPV16.

Solamente los fragmentos más cortos (60 – 600 pb) producidos por PCR permitieron la amplificación de pHPV16 mediante RCA y no hubo amplificación detectable con los fragmentos de restricción más largos. Esperamos que los iniciadores de menor tamaño amplificarán específicamente incluso formas episomales de los genomas de VPH presentes en bajo número de copias en los raspados cervicales.

ABSTRACT

The human papillomavirus (HPV) species, with icosahedral virions which encapsidate the episomal form of the viral genome —double stranded DNA of around 8,000 base pairs (bp)— includes 40 sexually transmitted high- and low-risk types. Twelve high-risk types produce infections of the cervical uterine epithelium (´cervix’) that may derive in cervical cancer, one of the major causes of death by cancer among women. The polymerase chain reaction (PCR) with specific primers is currently used to detect and identify the viral genomes in samples from cervical scrapes.

Unspecific and expensive random exonuclease-resistant hexanucleotides (‘hexamers’) are commonly used as primers to carry out the RCA. The aim of this work was to find specific and cheaper primers to amplify the episomal forms of VPH genomes by means of rolling circle amplification (RCA), which generates multiple copies of complete single- or double-stranded circular DNA genomes with high

[1]Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, 25280 Saltillo, Coah.
[2]División de Biología Molecular, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, 78216 San Luis Potosí, S.L.P.

fidelity by incubation at a fixed temperature. However, in cervical scrapes with a low viral load (i.e., scarce viral DNA diluted in human DNA), the hexamers anneal mainly to human DNA and the episomal forms of viral DNA have a low probability of being amplified.

As specific primers for the RCA of pHPV16 (circular supercoiled plasmid with the complete HPV16 genome) we tried double stranded DNA products of different length obtained in our laboratory in one of two ways: a) 60 - 600 bp-long amplicons generated with specific primers of the E6 or L1 regions of the HPV16 genome, and b) 600 – 1300 bp-long restriction fragments from pHPV16. Amplification was detected with the shorter PCR-produced fragments but not with the longer restriction fragments. We hope the shorter fragments will be able to amplify even low copy numbers of the HPV episomal forms present in cervical scrapes.

Palabras clave: VPH, amplificación por círculo rodante, oligonucleótidos iniciadores específicos, VPH16.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones por virus del papiloma humano (VPH) pueden provocar cáncer cervicouterino (Cacu) (Walboomers et al., 1999), una de las principales causas de muerte por cáncer en las mujeres. Por lo tanto, la detección oportuna de la infección por VPH es crucial para su tratamiento. Existen 40 tipos de VPH de transmisión sexual, clasificados en dos grupos: 12 tipos de alto riesgo y 28 de bajo riesgo, basados en su asociación con el CaCu. Los VPH infectan las células epiteliales del cérvix y las mucosas, por lo cual se toman muestras de raspados cervicales para analizarlas. El genoma de los VPH es ADN circular de cadena doble de aproximadamente 7900 pares de bases (pb) con ocho genes que codifican sendas proteínas virales tempranas (E, early) y tardías (L, late).

De los raspados cervicales se extrae el ADN que es amplificado por PCR con cebadores específicos (Qu et al., 1997; Kleter et al., 1998) para identificar algunos tipos de VPH. Usualmente se amplifica el marco de lectura abierto (ORF) de los genes E6 y L1 que codifican la oncoproteína E6 y la proteína estructural L1 (Sotlar et. al., 2004).

La técnica capaz de replicar ADN circulares completos, llamada amplificación por círculo rodante (RCA, rolling circle amplification), utiliza la polimerasa phi29 de alta fidelidad que funciona a una sola temperatura y desplaza la cadena sencilla de ADN que está siendo replicada (Dean et al., 2001; Johne et al., 2009). Como iniciadores para la RCA se utilizan hexámeros aleatorios protegidos, relativamente inespecíficos porque se unen a las secuencias complementarias que se encuentran a lo largo del ADN que está siendo copiado. De la RCA resultan concatémeros lineales de ADN de cadena doble formados por monómeros de los genomas ordenados en tándem, que pueden ser liberados con enzimas que reconocen un sitio de restricción único del genoma amplificado y analizados por electroforesis.

Además de demostrar la infección por algún tipo de VPH, el análisis de los genomas amplificados por RCA podría servir para identificar inserciones o deleciones del genoma viral capaces de generar partículas virales defectuosas con mayor o menor oncogenicidad e inmunogenicidad.

En este proyecto nos enfocamos a buscar iniciadores de la RCA más baratos y específicos que amplifiquen el genoma de VPH16 sin interferencia del ADN humano, como ocurre en muestras de raspados cervicales con hexámeros aleatorios protegidos.

PROTEINA	FUNCIONES
E6	Destruye la proteína supresora de tumores p53 (propicia la mutación e inhibe la apoptosis celular)
E7	Inactiva la proteína supresora de tumores pRb (afecta el ciclo celular)
E1	Replicación del ADN viral
E2	Replicación del ADN viral; reprime los genes E6/E7
E4	Ensambla y expulsa la partícula viral
E5	Interacciona con el Factor de Crecimiento Epidérmico (EGF)
L1	Proteína principal de la cápside viral
L2	Proteína menor de la cápside viral

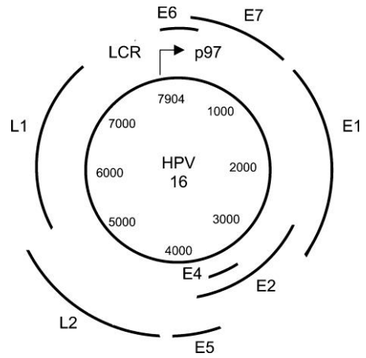


Figura 1. Mapa genómico del VPH16.
En esta Figura observamos las regiones de las proteínas del virus con sus funciones respectivas.

MÉTODOS Y MATERIALES

1. Protocolo de purificación del plásmido por lisis alcalina

A 5 tubos de centrífuga de 50 mL añadir 50 mL de cultivo o/n y centrifugar a 6,000 rpm por 10 min; descartar el sobrenadante. Agregar 5 mL de solución 1 por tubo para resuspender la pastilla e incubar 10 min en y hielo. Adicionar 10 mL de Solución 2 por tubo, mezclar por inversión gentil e incubar 10 min en hielo. Poner 7.5 mL de solución 3 por tubo, mezclar e incubar 10 min en hielo. Centrifugar a 6,000 rpm 10 min y recuperar sobrenadantes en tubos nuevos de 50 mL. Agregar 15 mL de isopropanol frío por tubo, mezclar e incubar en hielo por 10 min. Centrifugar a 6,000 rpm 15 min; descartar sobrenadante. Secar pastilla por inversión del tubo sobre toalla de papel.

Disolver pastilla con 500 µL de agua MilliQ estéril y pasar a eppie nuevo. Centrifugar a 13,000 rpm para sedimentar los restos particulados. Sobrenadante a eppie nuevo. Añadir 30 µL de RNasa A (9 mg/mL) por tubo; incubar a 37 °C 30 min. Un volumen de fenol/cloroformo/isoamílico; vórtex 15 seg. Centrifugar a 13,000 rpm 5 min; aspirar sobrenadante y pasarlo a eppie nuevo.

Repetir extracción fenol/cloroformo/isoamilico dos veces. Sobrenadante a eppie nuevo. 0.1 volumen de acetato de potasio 5 M y 2.5 volúmenes de etanol absoluto frío para precipitar el DNA. Mezclar bien e incubar a -20 °C toda la noche. Centrifugar a 13,000 rpm por 10 min y descartar sobrenadante. Lavar pastilla con 100 µL de etanol al 70% y centrifugar 1 min a 13,000 rpm.

Descartar sobrenadante y secar pastilla en termoblock a 40 °C. Disolver la pastilla con 50 µL de agua libre de nucleasas y dejar hidratando 2 h.

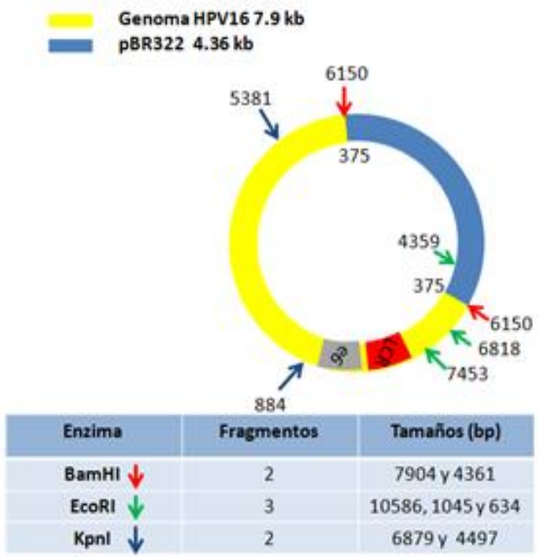
2. Obtención de los fragmentos de restricción (‘fragmentos grandes’)

2.1 Sitios y fragmentos de la restricción esperados de pHPV16

Obtuvimos las secuencias de referencia para el genoma de HPV16 y el plásmido pBR322 de GenBank de donde obtuvimos los códigos K02718.1 yJ01749.1 respectivamente. Analizamos por separado las secuencias del genoma de pHPV16 y de pBR322 con el programa NEBcutter v2.0 y buscamos enzimas que generaran fragmentos del genoma de HPV16 pero no del vector que pudieran interferir con la purificación (ver Tabla 1); así escogimos tres enzimas que serían útiles para este propósito (ver Figura 2). Posteriormente determinamos el tamaño de los fragmentos que serían generados con la combinación de las enzimas BamHI, EcoRI y KpnI (Tabla 2).

Tabla 1. Sitios de corte en pHPV16 y pBR22 con enzimas de restricción

Componente de pHPV16	Sitios de corte de enzimas de restricción		
	EcoRI	BamHI	KpnI
Genoma de VPH16	7453 y 6818	6150	884 y 5381
pBR322	4379	375	---



Enzima	Fragmentos	Tamaños (bp)
BamHI ↓	2	7904 y 4361
EcoRI ↓	3	10586, 1045 y 634
KpnI ↓	2	6879 y 4497

Figura 2. Mapa de pHPV16 con algunos sitios de corte. El genoma de VPH16 fue insertado en los extremos del sitio BamHI (de corte único para el genoma; nucleótido 6150) y también para el vector pBR322 (nucleótido 375). El primero es representado en amarillo con la numeración en el exterior, y el segundo en color azul con la numeración en el interior.

Tabla 2. Fragmentos de restricción obtenidos

Fragmento	Par de enzimas	Tamaño de fragmentos de interés	Región
I	EcoRI - BamHI (**EB**)	**668 pb** (6150-6818)* y **635 pb** (6818-7453)	**L1**
II	BamHI - KpnI (**BK**)	**769 pb** (5381 -6150)	**L1**
III	EcoRI - KpnI (**EK**)	**1331 pb**(7453-884)	**LCR y E6**

*Entre paréntesis la posición en el genoma de VPH16.

2.2 Restricción de pHPV16

En tubos Eppendorf agregamos 20 µL de agua MilliQ estéril, 2 µL de buffer, 16 µL de pHPV16 (16 µg), 2 µL de enzimas (1 µL de cada una de las enzimas de las mezclas). Las llevamos al Termociclador (Applied Biosystems Thermal Cycler) y se llevó a cabo la digestión a 37°C por una hora y posteriormente la inactivación a 65 °C por 15 min.

Después cargamos 20 µL de los productos de digestión mezclados con 4 µL de buffer de carga 6×en un gel agarosa-TAE al 1.2 % para correrlo a 80 V por 180 min. Teñimos con bromuro de etidio (BrEt) por 50 min y observamos en el fotodocumentador ChemiDoc EQ.Reader.

Posteriormente, usando el transiluminador UV, cortamos las bandas de interés con un bisturí y las colocamos en diferentes tubos para purificar los fragmentos.

2.3 Purificación de los fragmentos de restricción

Determinamos el peso de los fragmentos del gel con las bandas cortadas y agregamos 1 µL de buffer de unión a membrana (Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up System, Promega) por cada mg de agarosa, incubamos en termoblock a 60° C, agitando con vórtex regularmente hasta la disolución total de la agarosa. Luego, desnaturalizamos agregando 0.5 volúmenes de NaOH 1N, reposándolo 5 min y después neutralizándolo con 0.5 volúmenes de HCl 1N. Enseguida añadimos 200 µL de buffer de unión y agregamos 500 µL de matriz precargada con $CuCl_2$ (Chelating Sepharose Fast Flow, GE Healthcare) estabilizada con HEPES 20mM y NaCl 250 mM. Dejamos reposar a temperatura ambiente con vórtex continuo durante media hora. Posteriormente centrifugamos a 13,000 rpm por 3 min y descartamos el sobrenadante y lavamos con el buffer de unión, repetimos este proceso dos veces más. Finalmente, el ADN fue eluido de la matriz con EDTA 0.5 M y separado de la matriz por centrifugación a 13,000 rpm por 3 min. El sobrenadante recuperado que contiene el ADN fue cuantificado en un Epoch.

3. Obtención de fragmentos pequeños

Los fragmentos con tamaño menor a 600 pb fueron obtenidos empleando oligonucleótidos específicos y como templado el pHPV16 en una reacción en cadena de la polimerasa para obtener amplicones de diferentes tamaños y de diferentes regiones. En la Tabla 3 se resumen los nombres de los amplicones, el tamaño, así como la región del genoma de HPV16 en la que se encuentran contenidos. Adicionalmente se incluyen los fragmentos generados por digestión con enzimas de restricción.

Tabla 3. Fragmentos utilizados como iniciadores

	ORDEN DE TAMAÑOS		
	Oligonucleótidos	Región	Tamaño (nt)
Amplicón	Hexámeros aleatorios	---	6*
	Oligonucleótidos VPH16 divergentes	Forward: E6, Reverse:LCR	25*
	Amplicón SPF10 (SiHa)**	L1	62
	Amplicón GP 5+ /6+	L1	142
	Amplicón MY 9/ 11	L1	451
	Amplicón Sotlar anidado (coctel 1)	E6/E7	457
	AmplicónSotlar directo (GP-E6/E7)	E6/E7	630
Fragmento	I	L1	635 y 668

	II	L1	769
	III	LCR/E6	1331

* Son de cadena sencilla.
** Amplicón obtenido empleando ADN genómico de la línea celular SiHa.

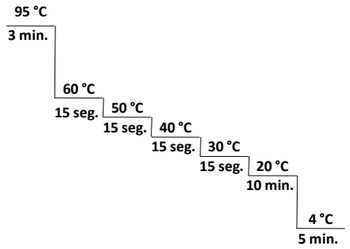
4. Amplificación por círculo rodante (RCA)
La amplificación por círculo rodante (RCA) consta de dos etapas.

- **Alineación (etapa 1)**

En un tubo de 200 µL:

- 1 µLde pHPV16 (70 ng)
- 0.5 µL de buffer
- Iniciadores:
  A) 1 µL hexámeros aleatorios protegidos (Thermo scientific): y 2.5 µL de agua MilliQ estéril
  B) 1.5 µL de cada oligonucleótido divergente
  C) 2 µL de cada amplicon y 1.5 µL de agua MilliQ estéril
  D) 3 µL de cada fragmento (I, II, III) y 0.5 µL de agua MilliQ estéril

En total cada tubo contiene 5 µL. Llevamos al termociclador para desnaturalizar y alinear los amplicones y fragmentos. Usamos el siguiente protocolo de desnaturalización-alineación:



- **Mezcla de RCA (etapa 2)**

A cada tubo de la desnaturalización:

- 1.8 µL de dNTPs 10 mM
- 0.5 µL buffer polimerasa NEB
- 0.3 µL phi29 ADN polimerasa Thermo Scientific
- 0.1 µL BSA 100×NEB
- 2.3 µL de agua MilliQ estéril

En total tenemos 10 µL de mezcla de reacción que es colocada en el termociclador para amplificar a 30 °C durante 18 horas.

5. Digestión de concatémeros

En un tubo de 200 µL:

- 7 µL producto RCA
- 1 µL buffer 3 10×NEB
- 1 µL enzima BamHI NEB
- 1 µL de agua MilliQ estéril

En total tenemos 10 µL de mezcla de reacción que ponemos en el termociclador para llevar a cabo la digestión durante 1 hora a 37°C con posterior inactivación a 65°C por 15 min.

6. Electroforesis

Para observar los resultados reparamos un gel agarosa-TAE al 1.2 % que cargamos con fragmentos no digeridos y digeridos. De los no digeridos cargamos 3 µL de muestra más 7 µL de agua MilliQ estéril y 2 µL de buffer de carga 6x naranja; para los digeridos cargamos los 10 µL resultantes de la digestión más 2 µL de buffer de carga 6x azul. Para el marcador de peso molecular utilizamos 1 µL DNA ladder 1 kb NEB más 9 µL de agua MilliQ estéril y 2 µL de buffer de carga 6x verde. Corrimos el gel a 70 V por 240 min.

RESULTADOS

La digestión del plásmido con las enzimas de restricción dio las bandas esperadas: EcoRI-BamHI (668 y 635 pb), BamHI-KpnI (769 pb) y EcoRI-KpnI (1331 pb). Las tres bandas se observan con baja intensidad ya que las mismas enzimas generan fragmentos aún más largos como (Figura 3). Las bandas de los fragmentos buscados fueron cortadas y purificadas para utilizarlas como cebadores.

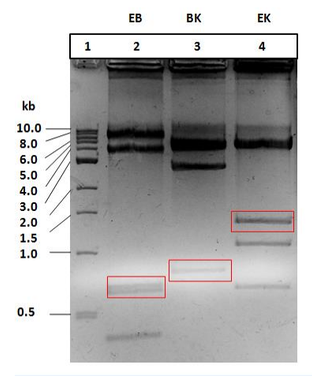


Figura 3. Restricción de pHPV16 para generar fragmentos grandes (600 – 1300 pb)
Carril 1, escalera 1 kb. Carril 2, pHPV16 tratado con EcoRI-BamHI. Se observan dos bandas entre los marcadores de 0.5 y 1 kb que corresponden a los fragmentos de 668 pb y 635 pb, respectivamente, los cuales fueron purificados en conjunto y designados Fragmento I. Carril 3, pHPV16 tratado con BamHI-KpnI. Se observa una banda entre 0.5 y 1 kb que corresponde al fragmento de 769 pb, designada como Fragmento II. Carril 4, mezcla de RCA tratada conEcoRI-KpnI. Se observan dos bandas de tamaño superior a 1 kb, purificamos la de mayor tamaño, ya que corresponde al fragmento de 1331, designada como Fragmento III.

En las mezclas de RCA para pHPV16 con los diversos fragmentos como iniciadores (ver Tabla 3, Figura 3) notamos que los fragmentos de 60 - 450 pb amplificaron el plásmido en concatémeros de más de 10 kb que por restricción con Bam-HI dieron los dos fragmentos esperados de monómeros lineales del plásmido completo, correspondientes al genoma de VPH16 de 8 kb y el vector pBR322 de 4.5 kb (Figura 4). En la misma Figura puede verse que los fragmentos de restricción más largos no funcionaron como cebadores, quizás por formar estructuras secundarias o que por reasociarse previenen la unión al plásmido.

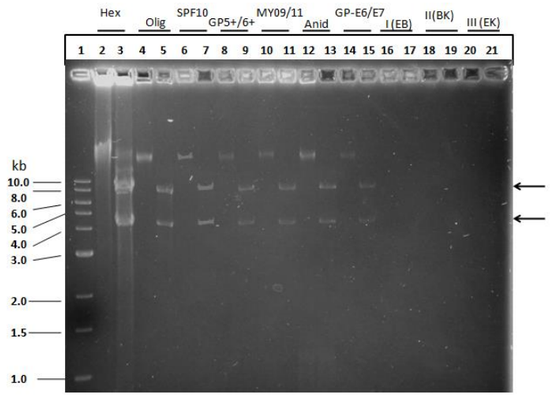


Figura 4. Electroferograma de las mezclas de RCA intactas y restringidas

Muestras de 12 µL cargadas en gel TAE-agarosa al 1.2%.Carril izquierdo, escalera 1 kb. Clave de los cebadores empleados en las mezclas de RCA para pHPV16: Hex, hexámeros aleatorios; Olig, VPH16-divergentes. SPF10; GP5+/6+; MY09/11; Anid, Anidados de Sotlar et al. (2004); GP-E6/E7, Consenso de Sotlar et al. (2004); I (EB), Fragmento I, EcoRI-BamHI; II (BK), Fragmento II, BamHI-KpnI; III (EK), Fragmento III, EcoRI-KpnI. Los carriles con número par corresponden a las mezclas de RCA intactas, y los impares a las mezclas tratadas con Bam HI, en los cuales se obtuvieron las dos bandas esperadas de 8 y 4 kb, excepto los fragmentos I-III.

CONCLUSIONES

1. Los amplicones de VPH16 de 65 - 457 pb sí funcionan como cebadores pero no los de 630 pb o mayores, para generar concatémeros de pHPV16 en mezclas de RCA.
2. La eficiencia de los cebadores es inversamente proporcional a su longitud.
3. El uso de amplicones SPF10 de 65 pb como cebadores:
    a. Determinaría la máxima eficiencia y el menor costo de la RCA para las formas episomales de VPH16 por evitar o minimizar el uso de hexámeros aleatorios.
    b. Aseguraría la especificidad para la RCA de diferentes tipos de VPH cervicales para identificar inserciones o deleciones del genoma viral en muestras de raspados cervicales.

BIBLIOGRAFÍA

Dean, F. B., Nelson, J. R., Giesler, T. L., &Lasken, R. S. (2001). Rapid Amplification of Plasmid and Phage DNA Using Phi29 DNA Polymerase and Multiply-Primed Rolling Circle Amplification. Genome Research, 11(6), 1095–1099.

Qu, W., Jiang, G., Cruz, Y., Chang, C. J., Ho, G. Y., Klein, R. S., & Burk, R. D. (1997). PCR detection of human papillomavirus: comparison between MY09/MY11 and GP5+/GP6+ primer systems. *Journal of Clinical Microbiology*,*35*(6), 1304–1310.

Johne, R., Müller, H., Rector, A., van Ranst, M., & Stevens, H. (2009). Rolling-circle amplification of viral DNA genomes using phi29 polymerase. *Trends In Microbiology*, *17*(5), 205-211.

Kleter, B., van Doorn, L., terSchegget, J., Schrauwen, L., van Krimpen, K., & Burger, M. et al. (1998). Novel Short-Fragment PCR Assay for Highly Sensitive Broad-Spectrum Detection of Anogenital Human Papillomaviruses. *The American Journal of Pathology*, *153*(6), 1731-1739.

Sotlar, K., Diemer, D., Dethleffs, A., Hack, Y., Stubner, A., & Vollmer, N. et al. (2004). Detection and Typing of Human Papillomavirus by E6 Nested Multiplex PCR. *Journal Of Clinical Microbiology*, *42*(7), 3176-3184.

Walboomers, J., Jacobs, M., Manos, M., Bosch, F., Kummer, J., & Shah, K. et al. (1999). Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. *J. Pathol.*, *189*(1), 12-19.

EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS EN POBLACIÓN POTOSINA

Ma. del Carmen Olvera Castillo[1] y Nadia Azenet Pelallo Martínez[2]

RESUMEN

La obesidad está influenciada, entre otros factores, por el aumento en el consumo de productos procesados, los cuales pueden generar en las personas comportamientos similares a los presentes en las adicciones. Objetivo: evaluar en población abierta la factibilidad del ICAP (Índice de Consumo de Alimentos Procesados), para la obtención de una escala numérica (Pelallo et al., en proceso) en diferentes edades. Metodología: Estudio descriptivo transversal, (N=120) divididas según nivel adquisitivo y edad. Se realizaron pruebas de diferencias de medias (t-student y ANOVA). Resultados: Se determinó diferencia estadísticamente significativa entre sujetos normopeso y sobrepeso y diferencia significativa entre grupos de edad. Conclusiones: ICAP, es una herramienta sencilla y rápida de aplicar, se permitió observar diferencias entre grupos de edad y normpeso/sobrepeso.

ABSTRACT

Obesity is influenced, among other factors, by increased consumption of processed products which can generate in people behaviors similar to those present in addictions. Objective: To evaluate the feasibility of the general population ICAP (Index Processed Food Consumption), to obtain a numerical scale at different ages (Pelallo et al, in the process). Methodology: Cross-sectional descriptive study (N = 120) divided by purchasing level and age. Tests mean differences (t-student and ANOVA) were performed. Results: Statistically significant difference between overweight and normal weight subjects and significant difference between age groups was determined. Conclusions: ICAP, is a simple and fast tool to apply, it is possible to observe differences between age groups and normal weight / overweight.

Palabras Clave: evaluación, alimentos procesados, obesidad.

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. (OMS, 2015). En 2014 alrededor del 13% de la población adulta mundial eran obesos y el 39% de los adultos de 18 o más años tenían sobrepeso. (OMS, 2015). En México el sobrepeso y la obesidad afectan a 7 de cada 10 adultos mexicanos (ENSANUT, 2012).

Una contribución importante al incremento de la prevalencia de obesidad ha sido el desplazamiento del patrón tradicional de alimentación saludable hacia productos de comida y bebida ultra-procesados (Monteiro et al, 2014). En México un estudio llevado a cabo por Flores et al. (2010) en población mexicana identificaron 3 patrones dietéticos importantes en la población adulta mexicana y encontraron

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Enfermería y Nutrición, Av. Niño Artillero #130, Zona Universitaria, CP 78240.San Luis Potosí, S.L.P. nutriolvera@gmail.com
[2] Universidad del Centro de México, Investigación, Capitán Caldera #75, Col. Tequisquiapan, CP 78250, San Luis Potosí, S.L.P. na_pelallom@yahoo.com.mx

que los patrones con mayor consumo de alimentos refinados o industrializados y comida rápida estaban asociados con el sobrepeso o la obesidad.

Los alimentos procesados se elaboran al agregar grasas, aceites, azúcares, sal y otros ingredientes culinarios a los alimentos mínimamente procesados, para hacerlos más duraderos y por lo general, más sabrosos (OPS, 2015). Estos tipos de alimentos se han considerado como fuentes potentes de recompensa (Lenoir, 2007).

Estos efectos gratificantes están relacionado con el sistema de recompensa ubicado en el núcleo Accumbens (Petrovich et al, 2005). A su vez, los efectos disminuidos del control inhibitorio debido a un consistente consumo, contribuyen a una serie de comportamientos severos (Davis,2014), que pueden resultar en enfermedades crónicas. Un consumo sostenido de azúcar tiene efectos dopaminérgicos, colinérgicos y opioides, efectos similares a los psicoestimulantes y opiáceos. (Avena et al, 2008).

Actualmente no existe una herramienta para medir el consumo de alimentos procesados, por lo que el objetivo de este estudio es el evaluar en población abierta la factibilidad del ICAP (Índice de Consumo de Alimentos procesados), herramienta diseñada por Pelallo et al. (en proceso) en diferentes edades, así como obtener un patrón de consumo de alimentos procesados en población potosina.

METODOLOGIA

Estudio transversal descriptivo en el cual se entrevistaron a 120 personas divididas en dos grupos de 60 cada uno en referencia al nivel de poder adquisitivo (bajo y medio), esta clasificación se realizó por medio de una ponderación en función de la zona en donde se realizaron las encuestas. Dentro de cada grupo a su vez, se realizaron tres divisiones por edad, 1. 12-20 años, 2. 21 a 34 años y 3. mayor a 35 años.

Se obtuvieron variables como el sexo, ocupación y normopeso aparente. El cuestionario que se utilizó fue el Índice de Consumo de Alimentos Procesados (ICAP) Pelallo et al (en proceso). Esta herramienta consta de ocho categorías, con diferentes opciones de frecuencia de consumo, escala de medición ordinal de 8 a 1. Las categorías están basadas según el contenido de hidratos de carbono/ azúcares, grasas y sodio de los alimentos considerados procesados. El consumo de una unidad de alimento dentro de cada categoría obtendrá un valor numérico, correspondiente según esté clasificado.

Se obtiene un puntaje al ponderar el valor numérico obtenido de cada categoría multiplicándolo por la opción de frecuencia de consumo.

Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias y medias, segmentando por sexo, edades y categorías de alimentos.

Se realizaron pruebas de normalidad por medio de la prueba Shapiro- Wilk. Para el estudio de diferencias de medias se realizó mediante pruebas *t* de student para muestras independientes. Para la comparación de los resultados totales por diferencia de edades se utilizó ANOVA. Posteriormente se utilizó la prueba post hoc LSD. Se empleó el programa estadístico Statistica versión 13.0.

RESULTADOS Y DISCUSION

A la herramienta utilizada se le hicieron diversas modificaciones para hacerla más comprensible y adaptable a la población potosina, de igual manera se obtuvo un tiempo de respuesta bueno, teniendo un promedio de 4:02 minutos por encuesta.

El rango de edad de la población fue de 12-89 años y en distintas ocupaciones.

La tabla 1 muestra las características generales de la población encuestada teniendo una diferencia de sexo, predominando las mujeres. Referente al normopeso aparente, se observa que hubo mayor prevalencia de no normopeso que de sí normopeso, predominando en el nivel adquisitivo bajo las personas con no normopeso y siendo iguales en el nivel adquisitivo medio.

Tabla. 1. Características generales de la población encuestada

Variable	*Población general n=120 N*	*Nivel adquisitivo bajo n=60 N*	*Nivel adquisitivo medio n=60 N*
Sexo			
Hombre	55	27	28
Mujer	65	33	32
Normopeso aparente			
Sí	58	28	30
No	62	32	30
Ocupación			
Estudiante/becario	44	16	28
Hogar	23	21	2
Jubilado/desempleado	5	4	1
Oficios	21	15	6
Profesiones	27	4	23

La tabla 2, representa la media de la puntuación total obtenida de la herramienta estratificada por sexo, para los hombres se muestra un total de 51.7 y para las mujeres 48.8. Sin diferencia significativa (p=0.34). En cuanto a estratificación por normopeso, si está relacionado en forma directa con el valor numérico asignado en alimentos procesados, concordando con lo descrito por Flores et al. (2010) y por Canella et al. (2014) en donde identificaron que tanto en población mexicana como en población brasileña, un mayor consumo de productos ultraprocesados predice un riesgo mayor de padecer obesidad en adultos.

Tabla 2. Medias de la puntuación total del ICAP por sexo e IMC aparente

Variable	*ICAP total*			
	n	*Media*	*SD*	*p*
Sexo				
Hombre	55	51.7	19.1	0.34
Mujer	65	48.8	14.9	

Normopeso aparente				
Sí	58	47.2	15.8	0.06
No	62	52.9	17.6	

Un dato interesante que se obtuvo fue en el momento de dividir la puntuación total por edades; en adolescentes, jóvenes adultos y mayores; donde si hay estadística significativa ($p<0.001$) como se demuestra en la tabla 3. De acuerdo a poshoc hubo diferencias entre el grupo de edad de 12-20 años y el grupo de > 35 años.

Tabla 3. Medias de puntuación total por edad en población general

Variable	***ICAP total***		
	Media	SD	*p*
Edad 12-20 años	54.65	17.1	**<0.001**
Edad de 21-35 años	54.2	13.93	
Edad >35 años	41.7*	16.8	

***LSD, poshoc test p <0.001**

CONCLUSIONES

La herramienta utilizada demuestra buena factibilidad ya que puede ser aplicada a cualquier tipo de población, así como es sencilla de aplicar y demuestra tener un tiempo de aplicación rápido. De igual manera se observó diferencias entre normpeso/sobrepeso y grupos de edad. Estos resultados indican que a mayor edad disminuye el consumo de alimentos procesados, teniendo una alta ingesta de estos productos en adolescentes. Queda aún por determinar si estos resultados son reproducibles en estratos de edad más definidos para evaluar si existe diferencia entre generaciones.

BIBLIOGRAFIA

Avena NM, Rada P, Hoebel BG.(2008). Evidence for sugar addiction: Behavioral and neurochemical effects of intermittent, excessive sugar intake. *Neurosci Biobehav Rev*.32(1): 20–39.

Canella DS, Levy RB, Martins AP, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultraprocessed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One*. 2014;9(3):e92752

Davis C. (2014). Evolutionary and neuropsychological perspectives on addictive behaviors and addictive substances: relevance to the "food addiction" construct. Substance Abuse and Rehabilitation.5:129–137

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012.Evidencia para la política pública en salud. (2012).Recuperado el 30 de mayo del 2016, de http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/ObesidadAdultos.pdf

Flores M et al. (2010). Dietary Patterns in Mexican Adults Are Associated with Risk of Being Overweight or *Obese. J. Nutr*.140(10): 1869-1873.

Lenoir M, et al. (2007).Intense sweetness surpasses cocaine reward. *PLoS One*.2:698

Monteiro CA, Moubarac J-C, Cannon G, Ng S, Popkin BM (2014). Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity Review*, Suppl 2:21-8.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015) Obesidad y sobrepeso. Recuperado el 30 de mayo del 2016, de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/ .

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2015) Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington, DC Recuperado el 30 de mayo del 2016, de http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7698/9789275318645_esp.pdf.

Petrovich GD, et al.(2010).Amygdalar and prefrontal pathways to the lateral hypothalamus are activated by a learned cue that stimulates eating. *J Neurosci*. 25:8295-8302.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Nadia por permitirme integrarme a su proyecto de investigación durante este verano.

FRUCTANOS DEL MAGUEY MEZCALERO (AGAVE SALMIANA) COMO PREBIÓTICOS PARA MEJORAR LA MICROBIOTA DE NIÑOS CON RIESGO NUTRICIÓN

Juana Catalina Olvera Escoto[1] y González Acevedo O.[2]

RESUMEN

Entre la diversidad que hay de alimentos funcionales, se encuentran aquellos adicionados con prebióticos, estos compuestos son utilizados como alimento por bacterias presentes en el intestino para producir una serie de subproductos como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) que las células intestinales utilizan como nutrientes.

En el siguiente estudio se analizó el uso de fructanos del maguey mezcalero (*Agave salmiana*) como prebióticos y su influencia en el mejoramiento de la flora intestinal de niños de entre tres y cinco años de edad. Se realizó una cuantificación de bacterias lácticas (LAB) y enterobacterias para conocer la microbiota de los niños como una primera fase del proyecto.

ABSTRACT

Among the variety of functional foods, there are those added with prebiotics, these compounds are used as food for bacteria of the gut to produce a set of subproducts as the fatty acids of short chains (AGCC) that the intestinal cells used as nutrient. In the following study was analyzed the use of fructans of the mezcalero maguey (*Agave salmiana*) as prebiotics and its influence on the improvement of the intestinal flora of children between three and five years old. It carried out a quantification of lactic bacteria (LAB) to know the microbiota of the children as a first part of the project.
Palabras clave: prebióticos, alimento funcional, agave.

INTRODUCCIÓN

Los prebióticos son sustancias vegetales que se pueden encontrar de manera natural en algunos alimentos o ser adicionados. Son un tipo de hidratos de carbono que el intestino no puede digerir, tienen la capacidad de modificar de forma selectiva la flora intestinal debido a que son utilizados como sustrato alimenticio por bacterias benéficas como los lactobacillus y bifidobacterias, disminuyendo la cantidad de microorganismos potencialmente patógenos y sus toxinas, esto permite mantener la regularidad intestinal y reducir trastornos digestivos[2].

Los beneficios de los prebióticos no se limitan únicamente a la salud gastrointestinal, diversos estudios han demostrado que facilitan la absorción de algunos minerales como el calcio, magnesio y hierro, además de estimular el sistema inmunitario[2 - 5].

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ciencias Químicas, Av. Manuel Nava No.6, Zona Universitaria, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, catalina_324@hotmail.com.
[2] Universidad Autónoma de san Luis Potosí, Facultad de Enfermería Av. Niño Artillero No.130, Zona Universitaria, C.P. 78240, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, nutriol_oga@hotmail.com.

La microbiota humana se crea en la primera etapa de vida, la exposición a los microorganismos empieza desde el nacimiento al pasar a través del canal de parto o durante la exposición al entorno. Los bebes que nacen por cesárea tienen una microbiota diferente y se cree que tienen un mayor riesgo de contraer enfermedades en un futuro en comparación a los que nacieron por parto vaginal. La microbiota se va desarrollando a través de los primeros años de vida, su composición puede variar según cambios de edad, dieta, ubicación geográfica, ingesta de complementos alimenticios y fármacos[6].

Los niños que tienen algún grado de desnutrición presentan alteraciones en su flora intestinal, lo que ocasiona que no puedan absorber los nutrientes que requieren para su desarrollo y sean más susceptibles a padecer enfermedades gastrointestinales. En la actualidad, se da gran importancia a la modulación de la microbiota intestinal mediante alimentos funcionales[6].

Los fructanos tipo inulina, que incluye inulina nativa, oligofructosa y los fructooligosacáridos (FOS) son los únicos prebióticos de los cuales se tiene conocimiento suficiente para ser considerados como alimentos funcionales. Las fibras prebióticas tipo oligofructosas favorecen la producción colónica de butirato, el cual es utilizado como fuente de energía por los enterocitos del colon, fomentando la maduración y regeneración del epitelio intestinal con importante efecto anticancerígeno[7].

En recién nacidos y lactantes amamantados el predominio de bifidobacterias y lactobacillus ayuda a inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos a través de la producción de ácido láctico y ácido acético al disminuir el pH intraluminal.Tanto los GOS como los FOS son clasificados como ingredientes alimentarios naturales, pues se encuentran de forma natural en muchos de los alimentos de consumo habitual. La declaración del Comité Científico Alimentario de la UE, (13-diciembre-2001) concluye con que no existe base científica que indique la existencia de efectos adversos por la inclusión de FOS y GOS , además, no hay alguna objeción en el uso de dichos componentes en fórmulas infantiles. Los resultados de los estudios efectuados hasta el momento concluyen con resultados positivos sobre la salud del lactante, lo que llevó a concluir la adición a las fórmulas infantiles de una mezcla de prebióticos en una concentración de 0,8 g/dl[6].

Entre los compuestos que destacan por su efecto benéfico como prebiótico se encuentran algunos fructanos provenientes de plantas. Los fructanos son polímeros de fructosa derivados de la molécula de sacarosa, se encuentran en un amplio espectro de bacterias de diferentes fisiologías, en un número limitado de hongos y en aproximadamente el 15% de especies de plantas de floración pertenecientes a las familias monocotiledóneas y dicotiledóneas, especialmente de climas templados y áridos[3].

El agave o maguey como se observa en la Figura 1, es una planta que presenta rizomas subterráneos, tallos cortos o grandes, casi siempre arborescentes; hojas generalmente gruesas y carnosas surgiendo del tallo, puede crecer tanto en condiciones áridas como semi-áridas, es altamente apreciado, ya que se utiliza como fuente de alimento, fibra, en la elaboración de bebidas alcohólicas destiladas y no destiladas que tienen reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional, pero actualmente, se ha descubierto que es un medio importante para la obtención de fructanos[5].

Figura1. Agave Salmiana

En el estado de San Luis Potosí, en la región del Altiplano, se cultiva el maguey pulquero conocido como *Agave salmiana*, perteneciente a la familia Agavaceae, esta planta tiene la capacidad de sintetizar

una gran cantidad de fructanos respecto a otras especies de agaves debido a la eficiencia de su metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM). Los fructanos de este tipo de agave son conocidos como agavinas cuya composición química tiene enlaces fructosil-fructosa del tipo β (2-1) o β (2-6) y poseen dentro de su estructura una molécula de glucosa[8].

MÉTODOS Y MATERIALES

Extracción de Fructanos. Se realizó una extracción de fructanos del *agave salmiana* de acuerdo a la metodología realizada por Godínez C., (2016)[6] que se menciona a continuación: Se utilizó como materia prima cinco cabezas de maguey (cada cabeza conformada por el tallo y las bases de las pencas). El maguey se obtuvo del potrero de recolecta del ejido Miguel Hidalgo (Charcas, San Luis Potosí).

En el laboratorio cada tallo se dividió en tres partes de tamaño similar. Para la extracción del concentrado de fructanos (CF) se colocó el segundo tercio del tallo en un extractor de jugos (International EX-S, México) para separar el extracto líquido considerado como jugo primario del residuo sólido o bagazo. El jugo se filtró utilizando dos coladeras de muselina. Debido a que el extracto acuoso se descompone muy rápido, el jugo primario se estabilizó con una cantidad igual de agua destilada en baño María a 53 ± 2 °C por 60 min, e inmediatamente se depositó en varios recipientes herméticos que se llevaron a congelar a una temperatura de -15 °C (Torrey CHTC25, EE. UU.).El bagazo que se separó del jugo primario se exprimió a una presión constante de 14 $kg \cdot cm^{-2}$ con ayuda de un dispositivo de acero inoxidable diseñado para la extracción de jugos conformado de una prensa hidráulica de 30t (Urrea 2471, España). Al jugo obtenido se le denominó como jugo secundario.

El bagazo prensado fue rehidrato con un volumen de agua destilada igual que el jugo obtenido (jugo primario + jugo secundario) y se estabilizó en baño María; y nuevamente se prensó, a este último se le denominó como jugo terciario. Los jugos descongelados se centrifugaron a 4,000 rpm (Damon PR-6000, EE. UU.), posterior a eso, se decantaron y desecaron de manera separada tanto el sobrenadante y como el sedimento blanco obtenido. Para la desecación de los extractos, los jugos primario, secundario y terciario se sometieron a una evaporación parcial. Los jugos concentrados se vertieron en moldes de silicón (moldes para hornear) y se colocaron en un horno de aire forzado (Shel-Lab FX-14, EE. UU.) a 53 ± 2 °C, por un tiempo de 35 h. El extracto seco obtenido se retiró de los moldes, quedando en forma de escamas, estas se molieron en mortero, tamizaron, y pesaron, quedando finalmente un polvo que se almacenó en recipientes de plástico herméticos.

Fase 1. Valoración Nutricional. A cada niño se le realizó una valoración antropométrica fundamentada en las directrices de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) con previo consentimiento autorizado por los padres o tutores. Las medidas tomadas fueron el peso corporal utilizando una báscula SECA Sensa 804 con electrodos cromados para medición de composición corporal (% Masa grasa) con una precisión de 0,1Kg y la talla empleando un tallímetro marca SECA 213 con precisión de 1mm. Para la obtención del diagnóstico nutricional de cada uno de los niños participantes se empleó el percentil 50’ de las tablas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) como referencia.

Fase 2. Análisis de la microbiota. Una vez realizado el diagnostico nutricional se seleccionó una muestra de 15 niños con desnutrición crónica y 15 niños con normopeso, a los cuales, previo consentimiento y apoyo de los padres se les solicitó una muestra de heces fecales que se recolectó en un frasco estéril etiquetado, posteriormente dicho contenedor fue entregado a los investigadores para realizar una cuantificación de bacterias, de esta manera, poder conocer la calidad de la microbiota de cada uno de los niños.

Medios de cultivo y condiciones de incubación. Previo a la recolección de muestras de heces, se prepararon 400 ml de agar MRS y AMC. Para el volumen especificado se utilizaron 68.2 g para el agar MRS y 20g para el agar AMC, posteriormente se colocaron en cajas de Petri esterilizadas previamente en autoclave a 15 psi, 120°C. Cada caja contenía 20 ml de agar, lo que daba como resultado un total de 20 cajas con agar nutritivo para cultivo, además, se preparó una cantidad de solución salina (SS) al 0.85% para las diluciones requeridas (0.85g por 100ml).

Se realizó una evaluación cuantitativa de las poblaciones bacterianas cultivables empleando la técnica Miles y Misra. Se colocó en cada tubo 9 ml de SS al 0.85%, posteriormente se añadió 1g de muestra de materia fecal, esto en una relación (1:10) en un rango de 103-1012. Teniendo la serie de diluciones, se procedió a la inoculación, cada caja se dividió en sectores y en cada uno se colocaron 3 gotas de 10 µl de cada una de las disoluciones seriadas (103-1012), finalmente, las placas con el medio de cultivo MRS se colocaron en un recipiente de generación de gas GasPak EZ BDTM utilizado para el cultivo de bacterias anaerobias por un lapso de 24 h en una incubadora a una temperatura de 37°C, las placas con medio de cultivo MacConkey se llevaron directo a la incubadora a 37°C por un tiempo de 24horas para evaluar el crecimiento de las enterobacterias. . Se realizaron pruebas estadísticas con los resultados obtenidos mediante el programa SPSS15.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos del análisis de las heces fecales realizado a los niños donde se observa la cantidad de bacterias lácticas (lactobacillus y bifidobacterias) conocidas también como bacterias benéficas y la cantidad de Enterobacterias, resultadas de la 2da fase.

Tabla. 1. Resultados generales del análisis de heces fecales en niños

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Bacterias_lacticas_	22	3300000.00	80000000000.00	7591616363.6364	18844451761.96547
Enterobacterias	22	1000000.00	16700000000.00	1719305909.0910	4795490025.74757
N válido (según lista)	21				

Tabla 2. Estadísticos de grupo de acuerdo al Diagnóstico nutricional

Diagnostico		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Bacterias lácticas	Normopeso	13	1.0007E10	2.32980E10	6.46169E9
	Desnutrición	9	4.1033E9	9.73723E9	3.24574E9
Enterobacterias	Normopeso	13	2.9839E8	2.88904E8	8.01275E7
	Desnutrición	9	3.7717E9	7.22643E9	2.40881E9

Se realizó una prueba de T de Student para muestras independientes con los siguientes resultados:

Tabla 3. Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
Bacterias lácticas	Se han asumido varianzas iguales	2.159	.157	.714	20	.484	5.90332E9	8.26860E9	-1.13447E10	2.31513E10
	No se han asumido varianzas iguales			.816	17.179	.425	5.90332E9	7.23106E9	-9.34079E9	2.11474E10
Enterobacterias	Se han asumido varianzas iguales	24.254	.000	-1.750	20	.095	-3.47334E9	1.98423E9	-7.61238E9	6.65689E8
	No se han asumido varianzas iguales			-1.441	8.018	.187	-3.47334E9	2.41014E9	-9.02901E9	2.08232E9

Aunque los resultados no son significativos, como prueba piloto, se observa una tendencia en el número de bacterias lácticas más alto en niños con normopeso a diferencia de los niños con desnutrición e inversamente proporcional la cantidad de enterobacterias.

CONCLUSIONES

Tomando como base estos resultados, se esperaría que en la siguiente etapa del proyecto al consumir el polvo de fructanos por un determinado lapso de tiempo, la población de bacterias lácticas incremente y la cantidad de Enterobacterias disminuya, de esta manera se confirmaría la efectividad de los fructanos como prebióticos, además de mejorar la flora intestinal de los niños.

Los fructanos del *agave salmiana* pueden llegar considerarse como una opción para la elaboración de alimentos funcionales que ayuden a mejorar la microbiota intestinal en niños y posiblemente en adultos, sin embargo, es necesario continuar realizando más estudios respecto a su efecto prebiótico.

BIBLIOGRAFÍA

1. HUAZANO, C., LÓPEZ, M. (2016). “Las agavinas y sus efectos en la salud” en *Enlace*. Consultada en http://www.agared.org/noticias/las-agavinas-y-sus-efectos-en-la-salud (fecha de consulta 07-07-2016).
2. BERNÁCER, R. (2016). “Probióticos y Prebióticos” en *Webconsultas*. Consultada en http://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/alimentos-funcionales/prebioticos-y-probioticos/prebioticos-3173 (fecha de consulta 03-07-2016).

3. ULLOA, J., (2010). “Los fructanos y su papel en la promoción de la salud” en *Fuente* No.5, pp 57-62. Consultada en http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/02-05/7.pdf (fecha de consulta 12-07-2016).
4. SÁNCHEZ, M. (2016). “Harina modificada de plátano verde para elaborar alimentos funcionales” en *Universitarios Potosinos*, Núm. 198, Abril, [pp. 4-10].
5. JASSO, I., (2016). “Effect of prebiotics of *Agave salmiana* fed to healthy Wistars rats” in Journal of the Science of food and agriculture. No 96. Consultada en http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1097-0010 (fecha de consulta 02-02-2016).
6. SIERRA, C. “Alimentos funcionales: probióticos y prebióticos” en Manual práctico de Nutrición en Pediatría, pp. 185-194. Consultada en http://mcmpediatria.org/sites/default/files/sitefiles/manual_nutricion.pdf#page=201 (fecha de consulta 12-08-2016).
7. GODINEZ, C., (2016). “Extracción and characterization of *Agave Salmiana* Otto ex Salm-Dyck fructans” en Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. No. 1, pp. 59-72. Consultada en www.chapingo.mx/revistas/forestales (fecha de consulta 02-02-2016).
8. CORTÉS, L., “Agave salmiana Otto Ex Salm” en Grupo Etnobotánico Latinoamericano. Consultada en http://www.ibiologia.unam.mx/gela/pp-1.html (fecha de consulta 01-07-2016).
9. FRANCO, B., (2012). Tesis que para obtener el grado de maestría en ciencias ambientales “Método de extracción de fructanos de maguey (Agave salmiana Otto Ex Salm-Dick)” Consultada en file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2012_pmpca_m_francoarteaga_121214.pdf (fecha de consulta05-07-2016).
10. FLORES, A., ¨ Mecanismos de conservación y uso del maguey pulquero Agave salmiana en el Altiplano mexicano”. Consultada en http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible6/61/42.pdf (fecha de consulta 10-07-2016).

EXPERIENCIAS DE VIDA DE UNA ADOLESCENTE EMBARAZADA EN UN ÁREA RURAL

Eva Merari Orozco Yáñez[1] y Gemina Valeriano Santiago[2]

RESUMEN

El proyecto de investigación que se realizó fue describir las experiencias de una adolescente que experimentó la maternidad a una temprana edad y relacionar el modelo de adaptación de Callista Roy con la experiencia de su embarazo. Es un estudio de caso de una adolescente embarazada de 16 años que participó de manera voluntaria, previo consentimiento informado. La joven se adaptó de forma efectiva a un nivel de autoconcepto debido a que la adolescente expresa la responsabilidad de su bebé por encima de su vida social. Se concluye que la adolescente puede tener éxito en su adaptación a la maternidad, esto dependerá del apoyo social que reciban de su familia y/o su pareja.

ABSTRACT

The research project performed to document the experiences of an adolescent, who experienced motherhood at an early age, and relate the Callista Roy adaptation model with her pregnancy experience. The case study of a 16 years old teenager who voluntarily participated prior to an informed consent form. The participant adapted effectively to self-perspective given that the participant expresses responsibility for her baby before her social life. It is concluded that the participant may successfully adapt to her maternity, depending on the social support provided by her family and/or her partner.

Palabras clave: Embarazo, adolescentes, métodos anticonceptivos, deserción escolar

INTRODUCCION

La maternidad en la adolescencia es un problema que afecta y amenaza el avance de siete de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio, en especial los referentes a la educación primaria, mortalidad infantil, salud materna y equidad de género (Acevedo, L. 2007). Cuando se aborda el tema del embarazo en la adolescencia, la literatura científica menciona que uno de los factores es la falta de información y a la falta de acceso de métodos anticonceptivos, especialmente en áreas rurales donde la atención medica es restringida. Los embarazos no deseados en la adolescencia son comunes en comunidades pobres, poco instruidas y rurales. Algunas adolescentes no saben cómo evitar el embarazo, se sientan cohibidas o avergonzadas para solicitar servicios de anticoncepción y porque no es suficiente la educación sexual en estos lugares. Según La organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) a nivel mundial existen 16 millones de adolescentes de 15 a19 años y aproximadamente un millón de niñas menores de 15 años dan a luz cada año, la mayoría en países de ingresos bajos y medianos. Las adolescentes menores de 16 años corren un mayor riesgo de muerte materna y es cuatro veces más alto que en mujeres de 20 a 30 años y la tasa de mortalidad neonatal es superior al 50% (OMS 2009). Según datos de Instituto Nacional de Estadística y

[1] Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Niño Artillero No. 130, C.P. 78240, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí-Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Carretera Tamazunchale-San Martín, Km 5, C.P. 79960 Tamazunchale, S.L.P., MÉXICO; gemima.valeriano@uaslp.mx

Geografía (INEGI 2015) las mujeres adolescentes de 15 a 19 años, representan 19.1% de las mujeres en edad reproductiva., en localidades de menos de 15 mil habitantes, 13.5% de las adolescentes de 15 a 19 años había estado embarazada algunas vez; este porcentaje es de 12.4% en localidades mayores de 15 mil habitantes. Margarita Viñas Orta, titular del Instituto de Desarrollo de Comunidades y Pueblos Indígenas (INDEPI), reconoció que el embarazo en adolescentes es el principal problema que enfrentan las mujeres en la zona Huasteca del estado de San Luis Potosí, sobre todo en los municipios de Xilitla, Tamazunchale y Aquismón (Velázquez, A. 2016).

Aunque las circunstancias de los embarazos en adolescentes varían mucho, destacan algunos rasgos comunes: los cuerpos más jóvenes no están plenamente desarrollados para pasar por el proceso del embarazo y el parto sin consecuencias adversas. Las madres adolescentes se enfrentan a un riesgo más alto de parto obstruido que las mujeres de veinte y tantos años. Sin una atención obstétrica de urgencia adecuada, esto puede conducir a la ruptura del útero, que conlleva un alto riesgo de muerte tanto para la madre como para el bebé. Para aquellas que sobreviven, el trabajo prolongado de parto puede causar una fístula obstétrica, que es un desgarro entre la vagina y la vejiga o el recto, que provoca fuga de orina o heces. (OMS, 2009). En la mayoría de los casos, las adolescentes no reciben apoyo de su pareja, ni de su familia lo que conlleva a la deserción escolar y problemas económicos, como consecuencia un nivel de vida más vulnerable. Por otra parte la adolescencia no implica madurez psicológica, por tanto, los adolescentes no siempre son capaces de comprender todas las consecuencias del inicio precoz de la actividad sexual. La pulsión sexual del varón adolescente es simplemente por satisfacción del impulso sexual mientras que la experiencia sexual en la joven adolescente no responde únicamente a un simple deseo de sexo, sino más bien a un interés por ser aceptada, cuidada, mimada, deseada y protegida. Las mujeres con escasa autoestima o insuficiente o ninguna comunicación con sus padres están expuestas a un inicio sexual temprano. (Carlos G. Redondo Figuero, 2008).

MARCO TEORICO

El modelo de adaptación de Callista Roy publicado en 1970, dice que los seres humanos se adaptan a través de procesos de aprendizaje adquiridos tiempo atrás. “Los sistemas humanos tienen capacidad para pensar y para sentir, y se basan en la conciencia y en el significado, por los que se ajustan de manera adecuada a los cambios que se producen en el entorno y, a su vez, influyen en el mismo entorno” “La salud es un reflejo de la adaptación, es decir, es la interrelación de la persona y su entorno”. Define al entorno como el conjunto de “todas las condiciones, circunstancias e influencias del desarrollo y de la conducta de las personas y de los grupos, con una especial consideración a la relación entre los recursos del hombre y de la tierra, donde se incluyen los estímulos focales, contextuales y residuales” Roy define los estímulos como "todo aquello que provoca una respuesta.

Es el punto de interacción del sistema humano con el ambiente. -Estímulo focal. Este estímulo es el factor que desencadena una respuesta inmediata en el paciente. -Estímulos contextuales. Son todos aquellos que ayudan a mejorar o empeorar la situación. -Estímulos residuales. Son factores ambientales dentro y fuera de los sistemas adaptativos humanos, cuyo efecto no es claro en la situación actual. Roy también identifica unos estímulos comunes en todas las personas, que en un momento dado pueden ser focales, contextuales o residuales. Entre estos se encuentran: Los estímulos culturales, familiares, los relacionados con la etapa de desarrollo, los relacionados con la integridad de los modos adaptativos y los relacionados con el ambiente. La adaptación, es un proceso dinámico; en la medida en que varía la situación cambian los estímulos, y en un momento dado, un estímulo que no era importante se puede volver focal, contextual o residual (Díaz, L. 2002). Según Roy, "el modo de adaptación representa la condición del proceso vital y se describe en cuatro niveles”: I. Modo fisiológico y físico de adaptación. “Está relacionado con los procesos físicos y químicos que participan en la función y en las actividades de los organismos vivos”. II. Modo de Adaptación del Autoconcepto de Grupo. “se centra en los aspectos psicológicos y espirituales del sistema humano. La necesidad básica, en la que subyace el modo de adaptación de la autoestima del individuo, se ha identificado como la necesidad de saber quién es uno mismo para poder existir bajo un sentido de

unidad, significado y finalidad en el universo". III. Modo de Adaptación de función de rol. "es uno de los dos modos de adaptación social, y se centra en el papel que tiene la persona en la sociedad. La necesidad básica en la que subyace el modo de adaptación de la función del rol, se ha identificado como integridad social: a saber, la necesidad que se tiene de saber quién es uno mismo con respecto a los demás, para así saber cómo actuar". IV. Modo de Adaptación de la Interdependencia "se centra en las relaciones cercanas de las personas y en su finalidad, estructura y desarrollo" (A., Marriner & Raile M., 2007).

Considerando las definiciones anteriores, en este trabajo se plantea una adaptación al Modelo de Callista Roy, integrando un rango medio de adaptación al embarazo, Se piensa que el proceso de adaptación es continuo, con variaciones dependientes del ciclo vital del embarazo y la persona. Vivir con un embarazo se ha descrito como una trayectoria incierta que requiere un ajuste y diferentes modos de respuesta en el tiempo. Mientras todos los conceptos siguientes parecen mostrar una relación lineal, en realidad, los estímulos relacionados con el embarazo, el contexto y la persona, están cambiando continuamente, lo que posteriormente influye en la percepción, comportamiento, y las respuestas de adaptación.

Estos Procesos están continuamente influenciados por estímulos y factores personales y ambientales, además de la percepción individual de la experiencia del embarazo a temprana edad. La estabilización consiste en las respuestas adaptativas fisiológicas al embarazo, incluyendo la prevención de complicaciones.

La integración, o las respuestas adaptativas psicosociales, involucran integrar el manejo del embarazo con los roles y actividades del diario vivir, integrando la experiencia del embarazo en la adolescencia con el concepto de sí mismo y la identidad personal, e integrar el cambio personal y los cambios del estilo de vida en las relaciones personales. El objetivo de este informe es describir las experiencias de una adolescente que experimentó la maternidad a una edad muy temprana y relacionar el modelo de adaptación de Callista Roy con la experiencia de su embarazo

METODOLOGIA

Investigación cualitativa de diseño emergente, tipo estudio de caso que permitió explorar los factores relacionados con el embarazo no planificado, a partir de entrevistas semi-estructuras. La población en estudio se seleccionó considerando la edad que abarca la etapa de la adolescencia (10 a 19 años) que se encuentran en gestación. Las participantes fueron estudiantes con escolaridad trunca, solteras, casadas o en unión libre, pertenecientes a la comunidad de Huichapa, Chapulhuacanito y Santiago en el municipio de Tamazunchale, S.L.P., México. Se realizaron visitas a centros de salud en comunidades indígenas para investigar si atendían a adolescentes en control prenatal, después de la ubicación de sus hogares, se realizó una visita domiciliaria para plantearles el proyecto, se visitaron siete adolescentes, sin embargo solo accedieron cuatro, de esas cuatro se seleccionó solo a una para el análisis.

Se utilizó la técnica de entrevista hecha por dos personas para una mejor interpretación y observación, puesto que permite dar cuenta de las dimensiones más significativas en el tema investigado. Las adolescentes fueron invitadas a participar mediante una explicación del proyecto, se les proporcionó un consentimiento informado para su plena aceptación dentro del estudio. Para la aplicación de la entrevista se diseñó una guía con preguntas detonantes, la cual contiene las dimensiones de conocimientos de salud sexual y reproductiva, uso de métodos de planificación familiar, entorno familiar y escolar.

Las técnicas de registro, previo autorización de las participantes, fueron grabaciones de audio de la entrevista y notas de campo. A partir de la transcripción literal de la información obtenida en las entrevistas se realizó un análisis del contenido del caso que más información contenía. Se identificaron las ideas principales, se redujeron los datos organizándose en categorías las cuales dieron origen a conceptos importantes en la adolescente embarazada. Se establecieron relaciones entre las categorías y los modelos de representación teórica basadas en el modelo de adaptación de Callista Roy.

RESULTADOS

En base a los resultados de la categorización de la entrevista y en relación con la teoría ya mencionada de Callista Roy se hace referencia a los modos de adaptación en los cuales la joven adolescente se ve involucrada por un embarazo no planeado, el adolescente en esta etapa de la vida se ve envuelto por un cambio súbito de procesos que lo llevaran a buscar su identidad, pero en casos de adolescentes embarazadas es sorprendente ver como sufren un cambio tan radical al momento de enterarse de su situación. Existen diversos factores tal como lo menciona Callista Roy en su modelo de adaptación clasificándolos en enfermedad, persona, entorno y salud.

El entorno de la adolescente se ve modificado tanto en lo social, familiar y escolar tal como la adolescente comenta "al principio querían (los padres) que lo abortara, pero no quise, y ya después me estaban diciendo que no, que, este, que ya estaba que ni modo, que ya lo iba a tener, yo lo iba a cuidar, y ya, estoy, estudiando y medio tiempo trabajando", "pus ya no era lo mismo, ya no podía andar, este, por decir así con mis compañeras en un lado porque pues, tenía ya una obligación en mi casa".

Acorde a lo dicho por Roy, la joven experimentó un estímulo contextual, primero que para ella pudo haber empeorado su situación debido a la falta de apoyo de sus padres, sin embargo, este estimulo cambió de manera positiva ayudando a mejorar de manera considerable la situación de la adolescente.

En ambos casos la joven se adaptó de forma efectiva a un nivel de autoconcepto, ya que ella tenía perfectamente claro lo que quería hacer con su bebé. Por otra parte el contexto social se ve igualmente afectado ya que la joven expresa la responsabilidad de su bebé por encima de su vida social. Así mismo se puede ver que el ámbito escolar de la adolescente se ve modificado ya que, a pesar de tener la intención de seguir estudiando y el apoyo de sus padres, la joven prefiere dejar el estudio por varios motivos; la responsabilidad del cuidado del infante, la falta de apoyo por parte de la pareja y el impulso propio de estar siempre con el bebé. "Siento que iba a descuidar mucho a mi bebé, los iba a dejar mucho tiempo y, este, ya no los iba a cuidar igual, como que a la vez eso ya no, a veces no quiero, porque pus, ya, este, ya van a ser dos responsabilidades." ,"estaba ahí en la escuela y ya me quería regresar, porque sentía feo por mi bebé que estaba en mi casa, que a lo mejor estaba llorando, que tenía hambre, pero ya no me sentía igual, ya me quería regresar a cuidar a mi bebé, y ya por eso me salí, deje de estudiar y me puse a trabajar".

Analizando esto con el método de Callista Roy, se puede inferir que la joven está experimentando un nivel de adaptación compensatorio, ya que pretende llegar a un equilibrio entre su forma de vida y las responsabilidades que ahora acarrea, y para ello, seguir estudiando provocaría un desequilibrio para lograr sus metas y su satisfacción como persona ante ese cambio.

CONCLUSIONES

Dado que la adolescencia es una etapa llena de cambios tanto físicos, biológicos como psicológicos, la alteración de esta etapa de la vida puede descompensar de manera radical la vida del adolescente. Por lo que se cree que el embarazo a temprana edad es un gran problema de salud pública, ya que el adolescente no se encuentra preparado para asumir tal responsabilidad. Sin embargo en el estudio de caso realizado, se ha observado que también pueden tener éxito en su adaptación a la maternidad y a su propio futuro, pero esto dependerá del apoyo social que reciban de su familia y/o su pareja.

Por ello surge la necesidad de conocer cuáles son los factores sociales que más influyen en el embarazo de la madre adolescente ya que aún se encuentra en una etapa que depende afectiva y económicamente de su familia, y además es imprescindible tener en cuenta el contexto cultural y las características especiales de la familia para entender mejor la situación de la adolescente.

BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO, L. (2007). Embarazo en adolescentes. Recuperado de http://www.unicef.org/republicadominicana/health_childhood_10191.htm

DÍAZ, L., DURÁN, M., GALLEGO, P., GÓMEZ, B., GÓMEZ, E., GONZÁLEZ, ., …VENEGAS, B. C. (2002) Análisis de los conceptos del modelo de adaptación de Callista Roy. *Revista Aquichan*, Pág. 19-23. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972002000100004

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, INEGI (2015), Estadísticas a propósito del día Internacional de la Juventud recuperado de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/juventud0.pdf

MARRINER, A., & RAILE, M. (2014) *Modelos y teorías en enfermería,* Elsevier

REDONDO, F. (2008) *Atención al Adolescente*. Santander Publican, Ediciones de la Universidad de Cantabria

Organización Mundial de la Salud. (2014). El embarazo en la adolescencia. Recuperado de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs364/es/

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2009). Embarazo en adolescentes: un problema culturalmente complejo. Recuperado de http://www.who.int/bulletin/volumes/87/6/09-020609/es/

VELAZQUEZ, A. (2016) En ascenso embarazo adolescente en la Huasteca. Recuperado de http://globalmedia.mx/noticia/74449/en-ascenso-embarazo-adolescente-en-la-huasteca

AGRADECIMIENTOS

A nuestra apreciable participante por haber apoyado este proyecto, haber dedicado su tiempo y compartir su experiencia en el proceso de maternidad.

LA TRANSICIÓN NUTRICIONAL COMO FACTOR ASOCIADO A LA PRESENCIA DE DIABETES MELLITUS EN COMUNIDADES INDÍGENAS

Daniela Ortiz Acosta[1] y Gabriela Cilia López[2]

RESUMEN

El presente trabajo presenta la elaboración de un instrumento para evaluar la calidad de la dieta, basado en el Índice de Alimentación Saludable utilizado en población española y en el instrumento de medición de Frecuencia de Consumo de Alimentos del Instituto Nacional de Salud Pública. Se adaptó a población del estado de San Luis Potosí, México, al incluir alimentos originarios del estado, con la finalidad de evaluar los cambios en los patrones de alimentación, mismos que son resultado del proceso de transición nutricional, la cual ha generado un desapego a la dieta tradicional y una prevalencia mayor de una dieta occidentalizada. El instrumento es un cuestionario auto aplicable, que se puede utilizar en población urbana, rural e indígena; se modificó el cuestionario del INSP al aumentar el número de grupos de alimentos añadiendo frutas, plantas y alimentos de origen animal originarios del estado. Se dio una ponderación a cada grupo de alimentos basada en el IAS de población española para determinar si la dieta es tradicional y saludable, occidentalizada y poco saludable, o bien necesita cambios, es decir no es una dieta completamente tradicional, sin embrago incluye ciertos tipos de alimentos considerados pertenecientes a una dieta occidentalizada. Se realizó un pilotaje del instrumento en una población urbana y rural del municipio de San Luis Potos; para adaptar el instrumento a la población local, obteniendo como resultado un porcentaje elevado de la población muestra que presenta una dieta que necesita cambios.

ABSTRACT

This paper presents the development of an instrument to assess diet quality based on the Healthy Eating Index used in the Spanish population and measuring instrument Food Consumption Frequency National Institute of Public Health. It was adapted population of the state of San Luis Potosi, Mexico, to include foods originating in the place, in order to assess changes in eating patterns, same that are a result of the nutrition transition, which has generated a detachment the traditional diet and an increased prevalence of a westernized diet. The instrument is a self-applicable questionnaire, which can be used in urban, rural and indigenous populations; the questionnaire of the INSP was changed to increase the number of food groups by adding fruits, plants and animals origin of the state. A weighting was given to each food group based on Healthy Eating Index to Spanish population to determine if the diet is traditional and healthy, westernized and unhealthy, or needs changes, i.e. is not a completely traditional diet, but it includes certain foods considered belonging to a westernized diet. A pilot instrument was conducted in an urban population of the municipality of San Luis Potosi; to adapt the instrument to the local population, resulting in a high percentage of the population that having a diet that "needed changes".
Palabras clave: Índice de alimentación saludable, dieta tradicional, transición nutricional.

INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo la globalización ha roto las fronteras entre los países al llevar el intercambio de mercados a nivel mundial, lo cual ha favorecido la expansión de la industria alimentaria con la predominancia de las cadenas de restaurantes de comida rápida y los alimentos industrializados. El cambio en el estilo de vida de la población actual, así como los avances tecnológicos en cuanto a herramientas,

[1]Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Niño Artillero No. 130, C.P. 78240. San Luis Potosí, S.L.P. México. daniela.ortiz.acosta@gmail.com;
[2]Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología, UASLP, Av. Sierra Leona No. 550, C.P. 78210 San Luis Potosí, S.L.P. México. gabriela.cilia@uaslp.mx

maquinaria, transportes y comunicaciones involucrados en la industria de los alimentos, han generado un aumento en la prevalencia de obesidad. (Figueroa, 2009) directamente ligada con una transición nutricional en la población, la cual prefiere alimentos industrializados por encima de aquellos que son tradicionales de determinada región; por comodidad, curiosidad, búsqueda de nuevas sensaciones, acceso y disponibilidad de alimentos, entre otras razones (Sandoval & Camarena, 2012)

Mucho se ha hablado de los beneficios a la salud de una dieta tradicional, la cual incluye alimentos originarios de un determinado lugar. En México, la enorme biodiversidad con que cuenta el país favoreció desde la época prehispánica el desarrollo de una dieta tradicional variada, que incluye especies como el nopal, tuna, biznaga, mezquite, maíz, frijol, calabazas y quelites.

Estos tipos de alimentos, poseen diferentes efectos benéficos al organismo, tales como la acción reductora de glucosa, colesterol y triglicéridos séricos del nopal; aprovechamiento de leucina, niacina y calcio con el consumo de maíz nixtamalizado; acción antiinflamatoria de las semillas de calabaza y la chía o contenido de antioxidantes como el licopeno presente en las diferentes variedades de chile (Román et al., 2013). Además, la combinación maíz-frijol es una mezcla sinérgica altamente nutritiva, que provee al consumidor de un valor nutrimental similar al de las proteínas de la carne. Algunos estudios realizados en la Universidad Autónoma de México (UNAM), han encontrado grandes beneficios en especies vegetales como los alaches que poseen flavonas hipoglucemiantes, y la chaya que genera una acción cardioprotectora y antioxidante (Gálvez & Peña, 2015).

Por otro lado, se ha estudiado el consumo de alimentos modernizados y su relación con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, como diabetes, hipertensión y dislipidemias (Pérez et al., 2012), mismas que son una de las principales causas de mortalidad en México, ya que para el 2011, las enfermedades crónicas representaban un 70% de la mortalidad en el país (Gómez et al., 2011).

La transición de una dieta tradicional hacia una dieta occidentalizada, ha generado la necesidad de buscar métodos para evaluar los patrones de alimentación de la población. Es por esto que desde hace algunas décadas se han buscado criterios para la evaluación de la calidad de la dieta a nivel poblacional, teniendo como resultado el desarrollo de herramientas como el índice de calidad de la dieta, el índice de diversidad de la dieta y el índice de alimentación saludable, elaborados a partir de fuentes primarias y secundarias (Norte & Ortiz, 2011).

Después de que Kennedy (1995) desarrollara el Índice de Alimentación Saludable (IAS) con base en las recomendaciones dietéticas para la población estadounidense, éste ha sido adaptado en muchos países de acuerdo a las recomendaciones locales (Pinto et al., 2015) Las actualizaciones posteriores han incluido dentro de los componentes del IAS, alimentos específicos dentro de cada grupo, como vegetales verdes y anaranjados, granos enteros y legumbres, según los patrones de alimentación de cada país (Nogueira et al., 2011)

Sin embargo, en México son pocos los estudios en los que se considera la evaluación de la dieta con base en el IAS. Además las encuestas realizadas en el país sobre consumo de alimentos, no diferencian alimentos tradicionales de alimentos modernos, dejando de lado el factor de transición nutricional. Un estudio realizado en Tabasco, utilizó en su metodología el IAS para evaluar la calidad de la dieta en estudiantes universitarios adaptándolo a la realidad del estado de Tabasco (Muñoz et al., 2015).

El presente estudio tuvo como objetivo presentar una propuesta de adaptación del IAS utilizado en España, orientado hacia la población del estado de San Luis Potosí, incluyendo alimentos originarios del estado, considerados como parte de la dieta tradicional de la población potosina; de tal forma que pueda ser aplicable en población urbana, rural e indígena.

MATERIALES Y MÉTODOS

El cuestionario se realizó como una Frecuencia de Consumo de Alimentos con base en el instrumento del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y el Índice de Alimentación Saludable (IAS) para la población española. Para la construcción del instrumento se realizó lo siguiente: Se elaboró una lista de grupos de alimentos, basada en la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos creada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Se incluyeron grupos de alimentos originarios del estado de San Luis Potosí. Se establecieron opciones para indicar la frecuencia de consumo de cada grupo de alimento, entre las que se incluyeron “nunca”, “1 día a la semana”, “2-4 días a la semana”, “5-6 días a la semana” y “7 días a la semana”.

El instrumento fue diseñado para que sea auto aplicable.
Durante el mes de junio del 2016, se realizó un estudio transversal y descriptivo en población urbana y rural del municipio de San Luis Potosí, con personas, que asistieron al área de consulta externa en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” así como a aspirantes, estudiantes y administrativos de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. El muestreo se realizó por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: población mayor de 18 años, sexo indistinto y originaria del estado de San Luis Potosí. Los criterios de exclusión fueron mujeres embarazadas.

Análisis del instrumento: Se Registraron los datos obtenidos por cada individuo en la base de datos de acuerdo al valor numérico establecido para cada opción de frecuencia de consumo, donde la opción “nunca” tiene el valor de 1, 1 día a la semana tiene el valor de 2, de 2-4 días a la semana tiene el valor de 3, de 5-6 días a la semana tiene el valor de 4 y de 7 días a la semana tiene el valor de 5. Se estableció una ponderación según la frecuencia de consumo de cada grupo de alimentos basado en el IAS para la población española y adaptado a la cantidad de alimentos considerados en el instrumento, donde a los alimentos saludables y tradicionales se les dio una escala de 0 a 4.5 puntos de la siguientes manera: “nunca” tiene un valor de 0 puntos, “1 día a la semana” 1.5 puntos, “de 2-4 días” 2.5 puntos, “de 5-6 días” 3.5 puntos y por último “7 días de la semana” equivale a 4.5 puntos. En todos aquellos alimentos que se encuentran catalogados en la dieta occidentalizada, como embutidos, enlatados, comida rápida, azúcar y postres, se estableció una escala de ponderación inversa, es decir, donde tener una frecuencia de 0 días tiene un valor de 4.5 puntos, 1 día de consumo son 3.5 puntos, 2-4 días son 3.5 puntos, 5-6 días 1.5 puntos y por último 7 días de consumo son 0 puntos.

De ésta forma, el consumo de alimentos como verduras y frutas, plantas comestibles originarias del lugar, leguminosas, alimentos de origen animal, alimentos de origen animal originarios del lugar, etc. Aumenta la puntuación, indicando una dieta tradicional y mayormente saludable; por el contrario el consumo de alimentos industrializados disminuye la puntuación, dando como resultado una dieta occidentalizada y poco saludable. La sumatoria máxima es de 100 y la mínima es de 0. El resultado se basa en los puntos de corte del IAS para población española, donde puntuaciones mayores o iguales a 80, se considera como una dieta saludable, puntuaciones de 51 – 79 es una dieta que necesita cambios, y por último puntuaciones iguales o menores a 50 se considera una dieta poco saludable.

Se realizó un análisis de frecuencias en el software Excel del resultado del instrumento en cada individuo en que se aplicó para posteriormente, graficar el tipo de dieta que llevaba la mayoría de la población de estudio en su conjunto.

RESULTADOS

Se obtuvo un instrumento en el que se selecciona de entre varias opciones de frecuencia de consumo como “nunca”, “1 día a la semana”, “2-4 días a la semana”, “5-6 días a la semana” y “7 días a la semana” según corresponda a cada grupo de alimentos; el cuestionario consta de 22 grupos de alimentos que incluyen los sugeridos en la herramienta del INSP, además de las opciones “Plantas comestibles originarias del lugar donde vivo”, “Frutas comestibles originarias del lugar donde vivo”; en ambas se deja un espacio para que

el encuestado mencione cuales; y "Animales originarios del lugar donde vivo" en éste último se muestran ejemplos como armadillo, venado, rata, conejo, víbora, jabalí, insectos, etc. También se añaden las opciones "enlatados", "comida rápida" y "comida típica" para valorar la occidentalización de la dieta. (Tabla 1)

Tabla 1. Cuestionario de Frecuencia de consumo de alimentos

GRUPO DE ALIMENTOS	Días a la semana				
	Nunca	1	2-4	**5-6**	7
Verduras (Ejemplo: jícama, pepino, zanahoria, lechuga, jitomate, chayote, acelgas, espinacas, pimientos, calabaza, champiñón, nopal, quelite, otras)					
Frutas (Ejemplos: manzana, melón, sandía, mango, plátano, piña, liches, tunas, pitahayas, papaya, otras)					
Cereales (Ejemplos: arroz, coditos, sopas aguadas, avena, amaranto, espagueti, granola, bolillo, tortilla, cereal de caja del gallitos, otros.)					
Tostadas/ Totopos					
Leguminosas (Ejemplos: frijoles, soya, habas, lentejas)					
Plantas comestibles originarias del lugar donde vivo (Que no encuentren en las casillas de arriba) **Cuales:** _____					
Frutos comestibles originarias del lugar donde vivo (Que no encuentren en las casillas de arriba) **Cuales:** _____					
Alimentos de origen animal (Ejemplos: Pollo, res, cerdo)					
Quesos (Ejemplos: panela, fresco, asadero, otros)					
Leche (Ejemplos: bronca, deslactosada, light, entera)					
Yogurt					
Pescados y mariscos					
Huevo					
Animales comestibles originarios del lugar donde vivo (Ejemplos: Armadillo, venado, rata, conejo, víbora, jabalí, insectos, etc): **Cuales:** _____					
Grasa (Ejemplos: aceite, aguacate, aderezos, vinagretas, mayonesa, crema, etc)					
Semillas (Ejemplos: cacahuates, nueces, pistaches, piñones, girasol, pepitas, etc)					
Embutidos (Ejemplos: jamón, salchicha, chorizo, chistorra, otros)					
Enlatados (Ejemplos: verduras, elote, atún, chiles, sardinas, fruta en almíbar, etc)					
Comida rápida (Ejemplos: hamburguesas, hotdog, tortas, sándwich, pizza, nachos, tacos, etc)					
Comida Típica (Ejemplos: enchiladas, bocoles, huaraches, gorditas, sopes, otros)					
Azúcar (Ejemplos: dulces, paletas, caramelos, chocolate, azúcar de mesa, piloncillo, miel, cereales de caja dulces como chocokrispis, zucaritas, popcorns, otros)					
Postres (Ejemplos: pay, pastel, flan, gelatina, helado, etc)					

Se aplicaron 118 cuestionarios de los cuales, 18 fueron excluidos al no contar con la información suficiente ya que en algunos casos se omitía la frecuencia de ciertos grupos de alimentos. El resultado del instrumento realizado basado en el IAS, indicó que del total de la población a la cual se le aplicó el cuestionario, un 33% presenta una dieta poco saludable, y el resto (67%) necesita cambios en esta (Figura 1). Cabe destacar que ninguno de los individuos incluidos en el estudio logró alcanzar un puntaje en el instrumento para que su alimentación se considerase como saludable; de igual forma; tomando en cuenta los alimentos que se agregaron al cuestionario, categorizados como alimentos tradicionales, el puntaje obtenido no se puede considerar como dieta tradicional.

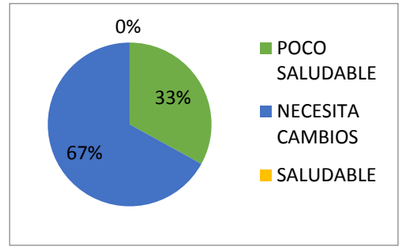


Figura 1.- Tipo de dieta de la población entrevistada

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo muestran que la mayoría de la población necesita cambios en su dieta, un estudio similar en el cual se realizó una adaptación del IAS a población brasileña, obtuvo como resultado que un 71% de la población encuestada presentó una dieta que necesita cambios, (Mota et al., 2008) por otro lado, también en Brasil, otro estudio encontró que un 74% de la muestra, presentó, de manera similar, una dieta que necesita cambios. (Fisberg et al., 2004). En España, también se encontró a la mayoría de la población en este rango (Muñoz,2015). Lo anterior, muestra que en diferentes partes del mundo la dieta consumida no es la ideal.

Resultados como los anteriores son una muestra de la magnitud del problema de transición nutricional, ya que una buena parte de la población consume alimentos altos en grasas saturadas y azúcares refinados, elementos principales de la dieta occidental. San Luis Potosí no fue la excepción, sin embargo, cabe mencionar que, el porcentaje de personas con una dieta como las mencionadas, fue menor (67%) que en estudios homólogos.

Esto puede deberse al grado de urbanización que presenta el municipio. Algunos autores sugieren que en países desarrollados se observa un transición nutricional mayor ya que existen diferencias urbano-rurales en el consumo: en el área urbana hay mayor diversidad, mayor penetración de comidas procesadas, mayor número de personas que comen fuera del hogar, mayor número de mujeres que trabajan dificultando la preparación de comidas a niños y adultos mayores; además, se consume más azúcar, grasas y alimentos de origen animal.

Este patrón, unido a una menor actividad física, explica porque la transición es mayor en el área urbana. La urbanización y los medios de comunicación promueven estos cambios. (Castillo et al., 2009). San Luis Potosí, perteneciente a un país en vías de desarrollo, es un estado que presenta una menor urbanización que otros lugares, ya que no se compara con el crecimiento de urbes, que incluso en el mismo país distan mucho en nivel de urbanización, tales como la Ciudad de México o Monterrey.

CONCLUSIÓN

La elaboración de un instrumento que permita conocer la calidad de la dieta de la población potosina, es de gran importancia puesto que representa un medio por el cual obtener datos adaptados a la realidad del estado de San Luis Potosí, además de considerar el factor de transición nutricional que se está presentando y que constituye una de las principales causas en el desarrollo de enfermedades crónicas. De esta manera, los resultados obtenidos mediante el instrumento presentado en este artículo, permiten realizar un diagnóstico para posteriormente, planificar una intervención adecuada a las características de la población estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

Castillo Hernández, J. L., Álvarez Ramírez, M. M., Romero Hernández , E. Y., & Espinosa Gómez, R. (2009). Tendencias de consumo de alimentos y sus repersuciones por cuanto a la morbilidad y mortalidad. *Rev Med UV, 9*(1).

Figueroa Pedraza, D. (2009). Obesidad y pobreza: marco conseptual para su análisis en latinoamérica. *Saúde Soc. Sao Paulo, 18*(1), 106-109.

Fisberg, R., Slater, B., Ribeiro Barros, R., Dias de Lima, F., Galvão Cesar, C. L., Carandina, L., . . . Goldbaum, M. (2004). Índice de Qualidade da Dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. *Rev. Nutr., Campinas*, 301-308.

Gálvez, A., & Peña, C. (2015). Revaloración de la dieta tradicional mexicana: Una visión interdisciplinaria. *Revista Digital Universitaria*.

Garriguet, D. (2009). diet quality in Canada. Health reports/Stadistics Canada. *Canadian Centre of Health*.

Gómez Dantés, O., Sesma, S., M. Becerril, V., M. Knaul, F., Arreola, H., & Frenk , J. (2011). Sistema de Salud de México. *Salud pública Mex, 53*.

Kennedy, E. T., Ohls, J., Carlson , s., & Fleming, K. (1995). The Healthy Eating Index: Design and applications. *J Am Diet Assoc*.

Mota, J. F., Rinaldi, A. M., Fernandes Pereira, A., Maestá, N., Marita, M. S., & Burini, R. C. (2008). Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileir. *Rev. Nutr, Campinas*, 545-552.

Muñoz Cano, J. M., Córdova Hernández, J. A., & Del Valle Leveaga, D. (2015). El índice de alimentación saludable de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad de México. *Nutrición Hospitalaria, 31*(4), 1582-1588.

Nogueira Previdell, Á., Caesar de Andrade, S., Monfort Pires, M., Gouvea Ferreira, S. R., Mara Fisberg, R., & Marchioni, D. M. (2011). A revised version of the Healthy Eating Index for the Brazilian population. *Saúde Pública*.

Norte Navarro, A. I., & Ortiz Moncada, R. (2011). Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 330-336.

Pérez Izquierdo, O., Nazar Beutelspacher, A., Salvatierra Izaba, B., Pérez-Gil Romo, S. E., Rodríguez, L., Castillo Burguete, M. T., & Mariaca Méndez, R. (2012). Frecuencia del consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades mayas. *Estudio Sociales, 20*(39).

Pinto de Souza Fernandes, D., Queiroz Ribeiro, A., Lopes Duarte , M. S., & Castro Franceschini, S. D. (2015). Systematic review of healthy eating indexes in adults and elderly: applicability and validity. *Nutrición Hospitalaria, 32*(2), 510-516.

Román , S., Ojeda Granados , C., & Panduro, A. (2013). Genética y evolución de la alimentación de la población en México. *Revista de Endocrinología y Nutrición* , 42-51.

Sandoval Godoy, S. A., & Camarena Gómez, D. M. (2012). Consumo de alimentos de la población sonorense: Tradición versus internacionalización. *Estudios Sociales*, 67.

OBTENCIÓN DE MUTANTES POR MEDIO DE LA TÉCNICA DE PCR DOBLE UNIÓN EN *TRICHODERMA ATROVIRIDE*

José Pablo Ortiz Lindero[1] y Edgardo Ulises Esquivel Naranjo[2]

RESUMEN

El género *Trichoderma* se ha convertido en un modelo de estudio debido a su capacidad antagónica para combatir hongos Fito patógenos que atacan a diversos tipos de cultivos, teniendo un gran impacto como control biológico, entre algunos estudios que se han realizado se encuentran los relacionados a la respuesta ante los estímulos de luz azul y estrés con los cuales se logra una mayor esporulación del hongo, bajo este estímulo una proteína receptora inicia la cascada de señalización para finalmente activar la proteína central llamada Tmk3 sin embargo el mecanismo de activación aun es desconocido en el presente trabajo se estudió la regulación del gen *tmk3* por mutación en los genes *ste7, ste20 y ste50* utilizando la técnica PCR de doble unión.

ABSTRACT

The genus Trichoderma has become a model for study because of their antagonistic ability to fight Fito fungal pathogens that attack different types of crops, having a great impact as biological control, including studies that have been done are those related to the response to stimuli of blue light and stress which increased sporulation of the fungus is achieved under this stimulation a protein receptor initiates signaling cascade finally activating the central protein called Tmk3 however the trigger mechanism is still unknown in the this study gene regulation tmk3 was studied by mutation in the genes Ste7, STE20 and ste50 using the PCR technique double bond.

Palabras Clave: *Trichoderma, atroviride,* PCR.

INTRODUCCIÓN

Trichoderma spp. es un hongo filamentoso común del suelo con una capacidad de adaptación y crecimiento muy rápido. Los hongos de *Trichoderma spp*. colonizan las raíces de las plantas para mejorar el crecimiento de las plantas y parasitar otros hongos. *Trichoderma spp.* estimula el crecimiento y el desarrollo de las plantas, además del efecto de control biológico que ejercen sobre hongos patógenos de plantas. Algunos productos fitosanitarios son fabricados con *Trichoderma harzianum* y son eficaces para control de *Botrytis*, *Fusarium* y *Penicillium*. También se utiliza para la producción de enzimas. Debido a estas cualidades favorables para la agricultura, *Trichoderma* se ha convertido en un modelo de estudio.

T. atroviride es una especie de la cual se tiene secuenciado completamente su genoma. Entre algunos estudios que se han realizado se encuentran los relacionados a la respuesta ante los estímulos de luz azul y estrés con los cuales se logra una mayor esporulación del hongo. Recientemente se ha publicado que los genes implicados en las respuestas al estímulo de la luz azul son genes relacionados con la vía de señalización de proteínas cinasas activadas por estrés, donde una proteína receptora inicia la cascada de señalización para finalmente activar la proteína central llamada Tmk3, sin embargo actualmente se desconocen las proteínas que intervienen en la activación de Tmk3. Su estudio parte haciendo homología con las vías de señalización en levaduras la cual ya se encuentran más estudiadas.

[1] Instituto Tecnológico de Celaya, Departamento de Ingeniería Bioquímica, Calle Antonio García Cubas 600, Alfredo V. Bonfil, C.P: 38010, Celaya, Guanajuato, pablo.lindero@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Av. de las Ciencias S/N Juriquilla, Delegación Santa Rosa Jáuregui, C.P: 76230, Santiago de Querétaro , Querétaro, ulises.esquivel@uaq.mx

En el presente trabajo se estudiará por medio de mutaciones los genes *ste7, ste20 y ste50* que se creen que están relacionados con la activación de Tmk3 en *Trichoderma atroviride*.

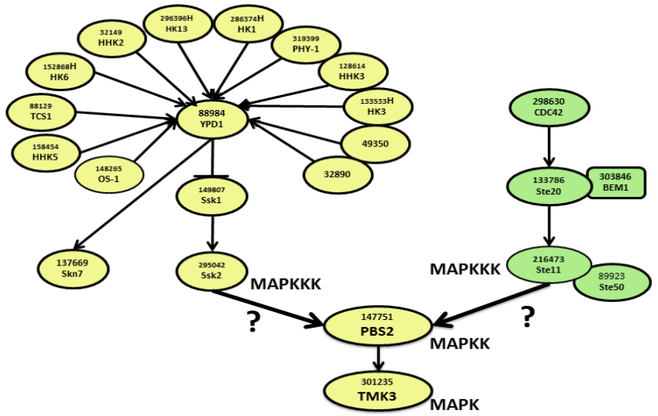


Figura 1. Posible vía de regularización del gen tmk3

MÉTODOS Y MATERIALES

La mutación de los genes *ste7, ste20 y ste50* se llevara a cabo por la técnica de PCR de doble unión cuyo método se explica a continuación:

a. PCR 1: Se amplifican el extremo promotor y terminador del gen a estudiar excluyendo el marco de lectura abierto (ORF) y se amplifica el marco de lectura abierto de un marcador de selección, en este caso el gen de higromicina.

Tabla. 1. Reactivos para la primera PCR

Gen	Ste7 (P y T)	Ste20 (P y T)	Ste50 (P y T)	Hyg (P y T)
Buffer	5µl	5µl	5µl	5µl
dNTPs	1µl	1µl	1µl	1µl
Promotor	1µl	1µl	1µl	1µl
Terminador	1µl	1µl	1µl	1µl
ORF	1µl	1µl	1µl	1µl
Dream Tag.	0.2µl	0.2µl	0.2µl	0.2µl
H_2O	38.8µl	38.8µl	38.8µl	38.8µl
$MgCl_2$	2µl	2µl	2µl	2µl

b. Para comprobar que la PCR 1 se realizó de forma correcta se realiza una electroforesis para comprobar los tamaños de bases de los productos. Después se purifica el producto de PCR con el kit de purificación (50) QIAquick siguiendo la metodología indicada y se cuantifica la concentración obtenida en el NanoDrop.

c. PCR 2: Se unen el promotor y el terminador al marcador de selección funcionando como primers para la amplificación

Tabla. 2. Reactivos para la segunda PCR

Gen	Ste7	Ste20	Ste50
Buffer	5µl	5µl	5µl
dNTPs	1µl	1µl	1µl
Promotor	1.23µl	0.63µl	0.63µl
Terminador	2.08µl	0.66µl	0.53µl
ORF	2.3µl	2.3µl	2.3µl
Dream Tag.	0.2µl	0.2µl	0.2µl
H_2O	36.14µl	38.21µl	38.34µl
$MgCl_2$	2µl	2µl	2µl

d. PRC 3: Se amplifica el cassette de transformación.

Tabla. 3. Reactivos para la tercera PCR

Gen	Ste7 (P y T)	Ste20 (P y T)	Ste50 (P y T)	Hyg (P y T)
Buffer	5µl	5µl	5µl	5µl
dNTPs	1µl	1µl	1µl	1µl
Promotor	1µl	1µl	1µl	1µl
Terminador	1µl	1µl	1µl	1µl
ORF	1µl	1µl	1µl	1µl
Dream Tag.	0.2µl	0.2µl	0.2µl	0.2µl
H_2O	38.8µl	38.8µl	38.8µl	38.8µl
$MgCl_2$	2µl	2µl	2µl	2µl

e. Transformación de células: la transformación se lleva a cabo por choque térmico usando protoplastos de *Trichoderma* crecido en medio líquido GYEC y el producto de la tercera PCR.

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de las electroforesis de la primera y tercer PCR de la creación del cassette de transformación de los genes *ste7, ste20 y ste50.*

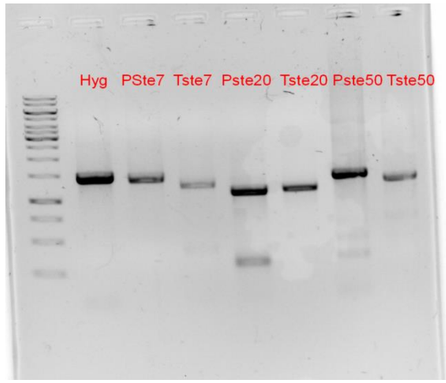


Figura 2. Electroforesis de la primera PCR

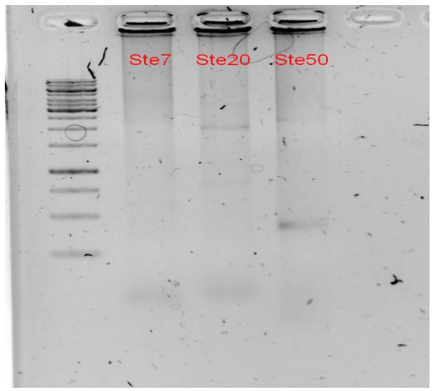


Figura 3. Electroforesis de la tercera PCR

Los resultados obtenidos de la electroforesis muestran que la primera PCR se realizó de manera adecuada ya que los tamaños de pares de bases corresponden al tamaño del fragmento correspondiente, sin embargo al momento de unir estos fragmentos no se logró obtener el cassette de mutación para los genes correspondientes ya que el tamaño de esta unión debería de ser de 4200 pb, por esta razón en

experimento se repitió usando un gradiente de temperaturas en el PCR 3, no obstante el resultado fue el mismo, no se obtuvo el cassette de transformación de los genes, como alternativa se utilizó la PCR 2 de los genes *ssk1 y skn7* construidos en el 2015 con la enzima platinum taq DNA polymerase High Fidelity, con la cual si se pudo amplificar un cassette para transformar protoplastos de *Trichoderma atroviride* sin embargo, al final no se obtuvo ninguna mutante.

CONCLUSIONES

Es importante estudiar las rutas de señalización de célula ya que de esta manera se logra obtener ciencia básica que se puede posteriormente aplicar para lograr inferir de manera directa en el proceso de producción, haciendo por ejemplo que el hongo esporule más u obtener en mayor cantidad el compuesto de interés, en cuanto a los resultados no se obtuvieron los resultados esperados los cuales eran la creación correcta del cassette y la transformación, esto se supone fue por el cambio de la enzima para la PCR.

BIBLIOGRAFIA

Esquivel-Naranjo, García-Esquivel, Medina-Castellanos, Correa-Pérez, Parra-Arriaga, Landeros-Jaime, Cervantes-Chávez, Herrera-Estrella, "Trichoderma atroviride stress-activated MAPK pathway integrates stress and light signals", revista Pub Med, 16 de abril 2016.

Nohemi Carreras Villaseñor, Jose Alejandro Sanchez Arregui, Alfredo H. Herrera Estrella, "Trichoderma: sensing the environment for survival and dispersal, review", CINVESTAV,2012.

Esquivel-Naranjo, E.U., Herrera-Estrella, A., 2007. "Enhanced responsiveness and sensitivity to blue light by blr-2 overexpression in Trichoderma atroviride. Microbiology" 153, 3909–3922.

ANÁLISIS CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICO DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON MALFORMACIONES CONGÉNITAS EN UN HOSPITAL MATERNO INFANTIL

Martín Oswaldo Palacios Arenas[1] y Benigno Linares Segovia[2]

RESUMEN

Introducción. Las anomalías congénitas son un grave problema de salud pública. Se ubican entre la 1° y 2° causa de mortalidad infantil y la etiología de ellas se debe en su mayoría a factores desconocidos. **Metodología.** Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, de casos y controles; durante el periodo Enero de 2015 a Junio de 2016. **Resultados.** La proporción de MC en nacidos vivos fue de 2.2% y en muertes fetales de 14.81%. La tasa de prevalencia de MC fue de 164/10000 nacimientos. Los factores de riesgo identificados fueron: antecedente de muerte fetal (X^2 = 23.0 p=0.0001), antecedente de enfermedad crónica (X^2= 12.9, p=0.01), sobrepeso u obesidad (X^2= 4.6, p=0.03), cervicovaginitis y las infecciones de vías urinarias (X^2= 10.9 p=0.02). **Discusión y conclusiones.** Se identificó diferencia en la tasa de prevalencia de MC con respecto a estudios previos. Se requiere la reducción de los factores de riesgo identificados, realizar investigaciones que ayuden a identificar o corroborar los factores de riesgo y diseñar estrategias para el asesoramiento, la prevención y reducir su el impacto de las MC en la salud pública.

ABSTRACT

Introduction. Congenital anomalies are a serious public health problem. These abnormalities represent the 1st or 2nd infant mortality and the etiology is unknown. **Methodology.** Is a descriptive, observational, transversal, retrospective case-control study; during January 2015 to June 2016 period. **Results.** The proportion of congenital anomalies in live births was 2.2% and 14.81% of stillbirths. Was determined the prevalence rate of 164/10000 MC births. Risk factors that showed significant association were: history of fetal death (X2 = 23.0 p = 0.0001), history of chronic disease (X2 = 12.9, p = 0.01), overweight or obese (X2 = 4.6, p = 0.03), cervical and urinary tract infections (X2 = 10.9 p = 0.02). **Discussion and conclusions.** The difference in prevalence of congenital malformations reported in Mexico may be due nonuniformity in the neonatal information. It requires action to reduce identified risk factors, will contribute to identify them and develop strategies for counseling, prevention and reduce to congenital anomalies impact on public health.

INTRODUCCIÓN

La OMS define a las anomalías congénitas como anormalidades estructurales o funcionales que se generan durante la vida intrauterina y se detectan durante el embarazo, en el parto o en un momento posterior de la vida (OMS, 2015). La mayor parte de la etiología de las malformaciones congénitas es atribuida a factores desconocidos, 65-75%; el resto lo constituyen las anomalías genéticas (20-25%), infección fetal (3-5%), enfermedad materna (2-4%) y drogas durante el embarazo (<1%).

Se ha postulado que dentro del grupo de causas desconocidas podría encontrarse la combinación de múltiples factores hereditarios, teratógenos presentes en el medio ambiente como químicos o elevadas dosis de radiación y afectaciones del microambiente fetal. Se ha formulado un modelo en el cual puede existir una predisposición genética que permita un bajo umbral sobre el que el individuo carece de

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de ciencias de la Salud, Departamento de medicina. Dom. Av. Canal Interceptor 103 Int. 302E, Col. Fundición, C.P: 20016, Aguascalientes, Aguascalientes. mopa9417@gmail.com
[2] Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición; Dom. 20 de Enero 929, Col. Obregón, C.P: 37320, León, Guanajuato. blinares70@ugto.mx.

capacidad para autorregular el patrón de desarrollo normal ante múltiples exposiciones ambientales (Ristivojević y Cols., 2016; OMS, 2010; Dolk, Loane y Garne, 2010).

Los agente teratógeno factores ambientales que generan un efecto adverso sobre el embrión, mientras que los factores de riesgo son aquellas condiciones que directa o indirectamente contribuyen a que se modifique el desarrollo normal del feto, el estado materno o ambos. La capacidad para desencadenar efectos teratógenos depende del genotipo y la forma en que éste interactúa con el agente, la etapa del desarrollo embrionario en la que interviene el teratógeno y la dosis administrada o la adhesión de varios agestes en una misma emisión. (Rojas, y Walker, 2012).

Las malformaciones congénitas pueden ser mayores o menores, entendiendo a las primeras como aquellas que generen una limitación biopsicosocial en el individuo y las segundas como las que carecen de este aspecto. También pueden denominarse como internas o externas, así como identificarlas dependiendo del órgano o sistema que afecten.

Otra de las clasificaciones utilizadas es la proporcionada por la (CIE-10), localizadas en el capítulo XVII (Clayton-Smith y Donnai, 2012). En algunas situaciones estos defectos pueden constituir síndromes, secuencias o asociaciones; en los primeros se presentan múltiples anomalías generadas por una misma causa, en las segundas las alteraciones se desarrollan en sucesión como resultado de una lesión inicial. Finalmente, las asociaciones representan un grupo de afectaciones que producen frecuentemente problemas particulares pero que no tienen ninguna relación etiológica (Cunninham y Cols., 2011).

Se estima que la frecuencia internacional de las malformaciones congénitas en los recién nacidos vivos oscila entre 3-5%, pero si se consideran las muertes fetales el porcentaje se incrementa a 15-20%. (Navarrete y cols., 2013; Flores y cols., 2011). Las estimaciones de la OMS calculan que los defectos congénitos afectan a 1 de cada 33 lactantes y generan 3.2 millones de discapacidades al año. Además, se valora que durante el año 2010 se reportaron 270,000 muertes de recién nacidos dentro de los primeros 28 días de vida debido a malformaciones congénitas, lo cual las coloca como la primera causa de mortalidad neonatal en países de la Región Europea y dentro de los primeros lugares en otros países que poseen altos índices de mortalidad general. (OMS, 2010).

En México no se tienen estimaciones certeras sobre la prevalencia de malformaciones congénitas, pero en un estudio con población conformada por 4, 123,531 nacimientos se reportó una proporción de 0.7% en nacidos vivos y de 8.4% en muertes fetales. En otras series se han cuantificado tasas de prevalencia de MC de 1,890/ 100,000 nacimientos. Además, aunque la mortalidad infantil disminuyó en este país entre 1980 y 2010 (Tasa de 3, 389.9/100,000 nacimientos y 1,498.6/ 100,000; respectivamente), las muertes debido a malformaciones congénitas tuvieron un incremento. Se ha denotado un aumento de la tasa de fallecimientos por estas afectaciones en menores de 1año del 49%, modificándose de 224.4/100,000 nacimientos a 336.3 en el periodo señalado. Esto las ha colocado como la segunda causa de mortalidad infantil en México. (Fernandez, Gurtierrez y Viguri, 2012; Flores y cols., 2011; Navarrete y cols., 2013). Resulta importante señalar que las tasas de prevalencia de malformaciones congénitas reportadas en México han sido considerablemente mayores en los estados localizados en el centro y sur del país que en el resto de los estados.

Para el periodo de 2009-2010 se calculó un tasa de prevalencia nacional de 73.9/10,000 nacimientos, mientras que para el estado de Guanajuato esta cifra ascendió a 93/10, 000 y lo ubicó dentro de los diez estados que reportan mayor tasa de prevalencia de MC (Navarrete y cols., 2013). Es por ello que resultan importantes las investigaciones que contribuyan a determinar los factores de riesgo, agentes teratógenos y características medioambientales presentes que influyen en el desarrollo de malformaciones congénitas en las regiones más afectados. El objetivo de ésta investigación es determinar los factores clínicos y epidemiológicos implicados en el desarrollo de malformaciones congénitas, así como identificar la prevalencia de estas afectaciones en el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, de casos y controles. Se recabó la información de las bases de datos del certificado de nacimiento y del certificado de muerte fetal, el expediente clínico de la madre y los informes del Centro Estatal de Tamizaje Oportuno del HEMIL. El universo de trabajo comprendió a los nacidos vivos y las muertes fetales registradas en el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León (HEMIL) durante el periodo de Enero de 2015 a Junio de 2016.

Para los casos se incluyeron a todos los recién nacidos vivos o muertos diagnosticados con una o más malformaciones congénitas; para las muertes fetales se consideró que éstas fueran entre las 22 y 42 semanas de gestación y que tuviesen un peso mayor a 500g. Se consideró como grupo control a los recién nacidos vivos en el mismo hospital y diagnosticados como clínicamente sanos.

Para ambos grupos la residencia de la madre debió ser en el estado de Guanajuato. Se recabaron los casos de malformaciones congénitas considerando como base la clasificación que propone la Clasificación Internacional de Enfermedades Revisión 10 (CIE-10) en el capítulo XVII "Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas". Además, se estudiaron de forma individual y posteriormente se agruparon por las categorías sugeridas en dicha clasificación, ordenándolas de mayor a menor frecuencia. Se recopiló la información en el programa Excel® 2010 y posteriormente se integró la base de datos en el programa SPSS versión 17 para su análisis estadístico. Se determinaron tablas de frecuencia y porcentajes para las variables cualitativas, mientras se cuantificaron la media, moda, medianas y desviaciones estándar para las cuantitativas.

Durante el periodo considerado se registraron 12126 nacimientos, de los cuales 277 presentaron alguna MC. Para el análisis se incluyeron 187 casos de MC en recién nacidos vivos y 12 en muertes fetales (n=199) mediante muestreo por conveniencia, que fueron pareados con 419 controles elegidos mediante muestreo aleatorio simple y en caso de ser eliminados se recurrió a sustitución de éstos a través de una nueva selección con el mismo muestreo probabilístico. Fueron eliminados 78 casos y 283 controles debido a que la información recabada de la madre o el neonato era incompleta o porque la residencia de la madre era fuera del estado de Guanajuato.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se registraron 12126 nacimientos, de los cuales 99.33% (12045) correspondieron a nacidos vivos, mientras que el porcentaje de muertes fetales fue de 0.67% (81). El número de malformaciones congénitas fue de 277 casos; de estos el 95.67% (265) correspondió a nacidos vivos y 4.33% (12) a muertes fetales. La proporción de anomalías congénitas en nacidos vivos fue de 2.2%, la tasa de prevalencia de MC en recién nacidos vivos calculada fue de 2200/100,000 nacidos vivos. La tasa prevalencia de muertes fetales fue de 66.7 por cada 10,000 nacidos vivos, la proporción de MC en este grupo fue de 14.81% y se determinó una tasa de prevalencia de MC de 148.1 por cada 1000 muertes fetales.

El 55.72% de todos los casos identificados están agrupados en tan solo diez malformaciones congénitas específicas y se representan en la Tabla No. 1. En este grupo destaca la criptorquidia como la anomalía más frecuente, seguida de la displasia congénita de cadera, el pie equino varo, la poliotia, el labio y paladar hendido y las cardiopatías congénitas en 6to puesto.

Los cinco grupos según la clasificación CIE-10 más afectados fueron el sistema osteomuscular, órganos genitales, malformaciones congénitas de ojo, oído, cara y cuello, las que afectan el sistema nervioso y las anomalías congénitas del sistema urinario, éstas se muestran en la Tabla No. 2 y se señala la tasa de prevalencia de cada grupo por cada 10,000 nacimientos.

Tabla 1. Principales malformaciones congénitas en los casos incluidos

Anomalía congénita específica	Frecuencia	%	Frecuencia acumulada
Criptorquidia	23	11.56	11.56
Displasia congénita de cadera	19	9.55	21.11
Pie equino varo	13	6.5	27.61
Poliotia	13	6.5	34.11
Labio y paladar hendido	11	5.53	39.64
Cardiopatía congénita	9	4.52	44.16
Hipospadias	7	3.52	47.68
Polidactilia	6	3.02	50.7
Hidronefrósis congénita	5	2.51	53.21
Gastrosquisis	5	2.51	55.72

Tabla 2. Prevalencia de las malformaciones congénitas por los principales grupos de la CIE-10

Afectaciones del capítulo Q00-Q99 de la CIE-10	Fc.	%	Frecuencia acumulada	Tasa de prevalencia
Anormalidades congénitas del sistema osteomuscular (Q65-Q79)	59	29.6	29.6	48.6
Malformaciones congénitas de los órganos genitales (Q50-Q59)	34	17.1	46.7	28
Malformaciones congénitas de ojo, oído, cara y cuello (Q01-Q19)	22	11.1	57.8	18.1
Malformaciones congénitas del sistema nervioso (Q00-Q09)	19	9.5	67.3	15.7
Malformaciones congénitas del sistema urinario (Q60-Q64)	15	7.5	74.8	12.4
Malformaciones congénitas del sistema circulatorio (Q20-Q29)	14	7	81.8	11.5
Fisura del paladar y labio leporino (Q35-Q37)	13	6.5	88.3	10.7
Anomalías cromosómicas, no clasificadas en otro apartado (Q90-Q99)	12	6	94.3	9.9
Otras malformaciones congénitas (Q80-Q89)	6	3	97.3	4.9
Otras malformaciones del sistema digestivo (Q38-QQ45)	5	2.5	99.8	4.1
Anormalidades congénitas del sistema respiratorio (Q30-Q34)	0	0	0	0
Total	**199**	**100**	**100**	**164.1**

Las características de la población se muestran en la Tabla No. 3, en ella se puede observar que no se identificó diferencia estadística significativa en la edad de la madre, la escolaridad, la ocupación y el número de gestaciones entre los grupos estudiados. En los neonatos, se puede observar que el peso y la edad gestacional fueron estadísticamente mayores en el grupo control, pero la implicancia clínica de dichas diferencias pudiese no ser relevante. Además, la edad del padre no supuso diferencia estadística.

Tabla 3. Características de la población estudiada.

Variable	Casos (n=199)	Controles (n=419)	*p*
Madre			
Edad de la madre (años)	23 (22-23)	22 (22-23)	*p*=0.32
Escolaridad de la madre			*p=0.98*
Analfabeta	1 (0.5%)	5 (1.2%)	
Primaria incompleta o completa	51 (25.8%)	100 (23.9%)	
Secundaria incompleta o completa	96 (48.5%)	211 (50.4%)	
Bachillerato completo o incompleto	43 (21.8%)	89 (21.3%)	
Profesional incompleto	1 (0.5%)	2 (.5%)	
Profesional	6 (3%)	12 (2.9%)	
Ocupación			*p=0.425*
Estudiante	5 (2.5%)	5 (1.2%)	
Ama de casa	174 (87.4%)	381 (90.9%)	
Comerciante	6 (3%)	6 (1.4%)	
Obrera	6 (3%)	7 (1.7%)	

Número de gestaciones	2 (1-2)	2 (2-2)	*p*=0.43
Neonato			
Edad gestacional (SDG)	38 (38-39)	39 (38-39)	*p=0.001*
Peso (g)	2940 (2830-3000)	3100 (3100-3200)	*p=0.001*
APGAR	9 (8-9)	9 (8-9)	*p=0.22*
Padre			
Edad del padre	26 (24-28)	25 (24-26)	*p=0.12*

El 2.6% de nuestra serie tenia antecedente de muerte fetal, el cual fue significativamente mayor en los casos (7.0%) que en los controles (0.5%), (X^2 = 23.0 p=0.0001). El antecedente de enfermedad crónica (Diabetes mellitus, HTAS, Enf. Tiroidea o Asma) fue más alto en el grupo de malformación congénita con respecto al grupo control, 9.6% vs 3.3%, respectivamente (X^2= 12.9, p=0.01). De este rubro las enfermedades que destacaron fueron la la HTAS (5.1% vs 2.1%) y la Diabetes mellitus (3.5% vs 0.7%). El 49.7% de las madres que presentó un hijo con malformación congénita tuvo sobrepeso u obesidad previo al embarazo y durante el desarrollo de éste, contrastando con el 40.6% en el grupo control (X^2= 4.6, p=0.03). Las enfermedades durante el embarazo como la cervicovaginitis y las infecciones de vías urinarias también tuvieron asociación con el desarrollo de MC en el grupo de casos (X^2= 10.9 p=0.02). No se encontró asociación estadística significativa con el hecho de presentar previos abortos (X^2=0.23, p=0.36), ser primípara (X^2=0.18, p=0.36), el hacinamiento (X^2=1.4, p=0.49), la zoonosis (X^2=0.03, p=0.46), desarrollo de enfermedad hipertensiva exclusivamente de inicio durante el embarazo (X^2=0.15, p=0.40) , uso de medicamentos durante el embarazo –antibiótico, antihipertensivo o tricíclico- (X^2=0.26, p=0.33), antecedente de alcoholismo (X^2=0.1.6, p=0.14) , tabaquismo (X^2=1.09, p=0.19) o el consumo de una (X^2=3.07, p=0.38) o múltiples drogas ilícitas (X^2=3.07, p=0.38) y el desarrollo de MCF. En el modelo de asociación entre factores de riesgo y malformaciones congénitas mediante análisis de regresión logística los componentes que más se asociaron con el desarrollo del evento fueron: el antecedente de muerte fetal (OR=5.5, IC=95%: 1.5-20.2), alcoholismo (OR=1.5, IC=95% 0.78-3.05), las enfermedades durante el embarazo como la diabetes mellitus desarrollada previo al embarazo (OR= 5.2 IC=95%: 1.3-20.6), la hipertensión arterial crónica (OR=2.5, IC=95%1.01-6.29) y la ingesta de medicamentos (OR=1.12, IC=95%: 1.01-1.14).

DISCUSIÓN

La proporción de MC en nacidos vivos obtenida fue similar a la reportada a nivel internacional, mientras que la frecuencia de estas anomalías en muertes fetales fue discretamente menor (2.2% y 14.81%, respetivamente). La tasa de prevalencia de malformaciones congénitas identificada fue de 164.1/10,000 nacimientos, siendo marcadamente mayor a la media nacional de 73.9/10, 000 reportada en investigaciones previas (Navarrete y cols., 2013). Además, resulta importante la diferencia entre la cifra resultante del presente estudio y la que se registró en el estado de Guanajuato durante el periodo de 2009-2010, (93/10,000 nacimientos).

La trascendencia de la Diabetes mellitus en la generación de malformaciones congénitas resultante del presente estudio radica en la gran prevalencia de esta enfermedad en la población mexicana. Este resultado es concordante con lo reportado por Cooper y Cols, 2006., los cuales indican que este factor se ha asociado de forma importante en la generación de malformaciones congénitas. En nuestra población, este factor resultó en un incremento de hasta 5.2 veces más el riesgo de presentar un hijo con alguna MC (OR= 5.2 IC=95%: 1.3-20.6). Además, el mismo grupo de investigadores describió la falta de relación entre la HTAS crónica y MC, resultado que contrasta con el incremento de 2.5 veces el riego identificado en nuestra investigación para dicho factor (OR=2.5, IC=95%1.01-6.29). Previos estudios también han identificado ésta asociación, reportando un incremento de 3.5 veces el riesgo de presentar atresia esofágica si la madre tiene HTAS crónica previa al embarazo. Este grupo señala que el mecanismo mediante el cual pudiese generarse es por un estado “pre-hipertensión” o hipertensiva que es precedida por una placenta relativamente hipóxica o isquémica y que repercute en el desarrollo del feto (Van y Cols., 2014). También hay que señalar la diferencia encontrada para el factor de enfermedades

hipertensiva desarrollada durante el embarazo, ya que no represento asociación estadísticamente significativa en nuestro protocolo (X^2=0.15, p=0.40), mientras que Van y Cols., reportaron la asociación de pre-eclampsia o hipertensión gestacional y el desarrollo de hipospadias.

Las diferencias estadísticas Esto quizá se deba a la metodología utilizada en dicha serie, ya que menciona el uso único del subsistema de información a nivel nacional que recaba los datos del recién nacido vivo o de las muertes fetales en los formatos del "certificado de nacimiento" y "certificado de muerte fetal", respectivamente. La recopilación de estadísticas mediante dicha metodología pudiera infraestimar la prevalencia real de malformaciones congénitas debido a que éste formato puede ser llenado por personal médico y administrativo con falta de experiencia diagnóstica, sin el objetivo específico de realizar un análisis dirigido para la tipificación de anomalías presentes al nacimiento, la dificultad que representa realizar el diagnóstico de malformaciones internas con ausencia de manifestaciones clínicas al momento del nacimient. Esto se ve representado por la identificación de 22 casos con MC registrados en el certificado de nacimiento como como apartemente sanos pero con informe ultrasonográfico del Centro de Tamizaje Oportuno del HEMIL positivo para anomalías congénitas.

REFERENCIAS

1.- CLAYTON-SMITH, J. DONNAI, D. (2012). Human malformations. En: Rimoin DL, Connor JM, Pyeritz RE, Korf BR, (cords). Emery and Rimoin's Principles and Practice of Medical Genetics. Vol. 1. New York: Churchill Livingstone, [pp. 488-500]
2.- COOPER, O. HERNÁNDEZ, D. ARBOGAST, G. DUDLEY, A. DYER, S. GIDEON, S. HALL, K. RAY, A. (2006). Major Congenital Malformations after First Trimester Exposure to ACE Inhibitors. The New England Journal of Medicine. Vol. 354. Núm.23 [pp. 2443-2451]
3.- CUNNINHAM, F. LEVENO, K. BLOOM, S. HAUTH, J. ROUSE, D. SPONG, C. (2011). Williams Obstetricia. México: McGraw-Hill, Interamericana. 23a edición. [pp. 287-311]
4.- DOLK, H. LOANE, M. GARNE, E. (2010). The prevalence of congenital anomalies in Europe en Posada, M. y Groft, S. (coords.). Rare Diseases Epidemiology, Advances in Experimental Medicine and Biology, Reino Unido: Springer Science Business Media, [pp. 349-364]
5.- FERNÁNDEZ, C. GUTIÉRREZ T, VIGURI, U (2012). Principales causas de mortalidad infantil en México: tendencias recientes. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. Vol. 69. Núm. 2. [pp. 144-148]
6.- FLORES, N. PÉREZ, A. PÉREZ, B. (2011). Malformaciones congénitas diagnosticadas en un hospital general. Revisión de cuatro años. Acta Pediátrica de México. Vol. 32. Núm. 2. [pp. 101-106]
7.- NAVARRETE, H. CANÚN, S. REYES, P. SIERRA, R. VALDÉS, H. (2013). Prevalencia de malformaciones congénitas registradas en el certificado de nacimiento y de muerte fetal. México, 2009-2010. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. Vol. 70. Num. 6. [pp. 499-505]
8.- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2010). Defectos congénitos. 63ª Asamblea Mundial de la Salud. A63/10. Consultada en: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA63/A63_10-sp.pdf?ua=1&ua=1&ua=1. (Fecha de consulta: 20-07-2016).
9.-RISTIVOJEVIĆ†, A. LUKIĆ, D. KATANIĆ. DUŠANKA, D. JOVANOVIĆ, P. (2016). Epidemiology and structure of congenital anomalies of the newborns in the region of Novi Sad (Vojvodina, Serbia) in 1996 and 2006. Vojnosanit Pregl. Vol. 73. Núm. 5. [pp. 442–448].
10.- ROJAS, M. WALKER, L. (2012). Malformaciones Congénitas: Aspectos Generales y Genéticos. International Journal of Morphology. Vol. 30. Núm. 4. [pp. 1256-1265]
11.- VAN, G. VAN, B. LOUIK, C. WERLER, M. ROELEVELD, N. MITCHELL, A. (2014). Maternal Hypertensive Disorders, Antihypertensive medication use, and the risk of birth defects: a case- control study. Royal College of Obstetrician and Gynecologists. Vol. 122. Núm. 7 [pp.1002-1009]
12.- VAN, Z. WERLER, M. BROWNE, M. ROMITTI, A. BELL, M. MCNUTT, L. DRUSCHEL, C. MITCHELL, A. Maternal Hypertension, Medication Us, Hypospadias in the National Birth Defect Prevention Study. Obstetrics and Gynecology. Vol. 123. Núm. 2. [pp: 309-317]
13.- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2015). Congenital anomalies. Fact sheet N°370. Consultada en http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs370/en/ (Fecha de consulta 17-07-2016)

CARACTERIZACION DE AISLADOS CLINICOS DE CANDIDA

Minerva Paola Palizada-Contreras[1] y Verónica Gallegos-García[2]

RESUMEN

La candidiasis es causada por una levadura del género *Candida*. La principal especie reportada a nivel mundial es *C. albicans* como agente causal de esta enfermedad y *C. glabrata*, es considerada como un patógeno emergente que presenta resistencia a los azoles, siendo el tratamiento de elección para la candidiasis. Para tratar la enfermedad es importante conocer el agente patógeno que la ocasiona y por ello existen pruebas para la identificación de las especies de *Candida.* En el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Enfermería de la BUASLP se realizó un estudio de tipo experimental, donde se analizaron 66 asilados clínicos de pacientes con candidiasis, cuyo objetivo fue la caracterización de los mismos mediante pruebas morfológicas y bioquímicas. Los resultados mostraron que el 42.4% corresponde a *C. albicans*, 31.8% a *C. glabrata* y 25.8% pertenecen a otras especies de hongos.

ABSTRACT

Candidiasis is caused by yeast of the genus *Candida*. The mainly species reported worldwide is *C. albicans* as a causative agent of this disease and another important species is *C. glabrata*, considered an emerging pathogen that is resistant azoles, being the treatment of choice for candidiasis. For treating the disease it is important to know the pathogen that causes and there is evidence for the identification of *Candida* species. In the Laboratory of Biochemistry, Faculty of Nursing UASLP, we did experimental study with clinical asylees from 66 patients with candidiasis, whose aim was to characterize them by morphological and biochemical. The results showed that 42.4% corresponds to *C. albicans*, 31.8% to 25.8% *C. glabrata* and belong to other species of fungi.

Palabras Clave: Caracterización, asilados clínicos, *Candida albicans* y *Candida glabrata*

INTRODUCCIÓN

La candidiasis o candidosis es la enfermedad micotica más frecuente en todo el mundo (Nucci, 2013), que afecta principalmente a pacientes inmunodeprimidos e inmunosuprimidos; esta enfermedad es una causa importante de morbilidad y mortalidad. El cuadro clínico depende del sitio de localización, manifestándose en piel, uñas, mucosa oral, genitourinaria y gastrointestinal, así como en tejidos profundos causando candidiasis sistémica. Su evolución puede ser aguda, subaguda crónica (Bonifaz, 2010).

La candidiasis es causada por un hongo oportunista con forma de levadura que pertenece al género *Candida; C. albicans* es el principal agente productor de candidiasis seguido de 15 especies patógenas dentro de las principales son *C.tropicalis, C. glabrata, C. parapsilosis y C.krussei* (Castañón, 2016). El tratamiento para esta enfermedad son los anti fúngicos azólicos los cuales son seguros y eficaces, sin embargo *C.glabrata* presenta resistencia a los azoles, y es considerado como un importante patógeno

[1]Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Av. Niño Artillero #130, Zona Universitaria, C.P:78260, San Luis Potosí, S.L.P., minervapalizada@hotmail.com
[2] Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Av. Niño Artillero #130, Zona Universitaria, C.P:78260, San Luis Potosí, S.L.P., vgguaslp2@hotmail.com

fúngico oportunista emergente que ha ido aumentando su incidencia (Cuenca y col, 2013). Debido a las características de las diferentes especies de *Candida* que existen y su grado de patogenicidad para infectar al ser humano se han realizado diversos estudios donde se realizan diferentes pruebas para identificar y conocer el comportamiento de estas levaduras, ya que algunas de estas especies son similares morfológicamente por ejemplo todas las levaduras son Gram positivas, la forma de las blastosporas puede variar de ovoide a elongada o esférica, algunas son formadoras de hifas y/o micelios. *C. albicans* tiene la capacidad de formar seudohifas y clamidosporas a excepción de *C. glabrata* que solo permanece como levadura. Es importante realizar la identificación de las especies de *Candida* para tener la certeza de la levadura que se está manifestando en la enfermedad del paciente con Candidiasis y posteriormente utilizar estar información para fines experimentales, terapéuticos y de diagnóstico. Las pruebas que se realizan para la identificación de levaduras son morfológicas, bioquímicas, inmunológicas o genéticas.

Para este estudio se trabajó con la especie *Candida,* estas especies se aislaron de pacientes que presentaron candidiasis. Las pruebas realizadas fueron de tipo morfológico y bioquímico. Cabe señalar que para realizar estos ensayos fue necesario partir de colonias únicas de los aislados clínicos, purificados previamente. La morfología fue observada al realizar la prueba de filamentación en plasma de *Candida albicans* ya que tiene la capacidad de formar hifa y no así *C. glabrata* que solo permanece como levadura. También se realizó una prueba bioquímica de los aislados clínicos en medio Chromagar *Candida*, las cuales por medio de sustratos cromógenicos y actividad enzimática de las levaduras las colonias cambiaran de color de acuerdo a la especie de *Candida* que se presente.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizó un estudio de tipo experimental, en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Enfermería de la BUASLP, donde se estudiaron 66 aislados clínicos y fueron crecidos en medio Chromagar *Candida*, de pacientes diagnosticados con candidiasis. Las especies de *Candida* fueron aislados :12 de vagina, 2 de faringe, 2 de heridas, 2 de puntas de catéteres, 4 de uro cultivos y 44 de cérvix con diagnóstico de neoplasia cervical intraepitelial (NIC).
Los procedimientos realizados para la caracterización de los aislados clínicos fueron los siguientes:

1. Purificación de los aislados clínicos en medio YPD:

Para la purificación se realizó a partir de los aislados clínicos crecidos en medio Chromagar *Candida,* se tomó una colonia única de cada aislado clínico, se estriaron en cajas de medio YPD, para obtener cultivos que provinieran de una colonia única y se incubaron de 24 a 48 horas a 28°C; fueron estriados consecutivamente en 5 ocasiones (Figura 1) y posteriormente se preservaron en glicerol al 15% y almacenaron a -70°C (Figura 2).

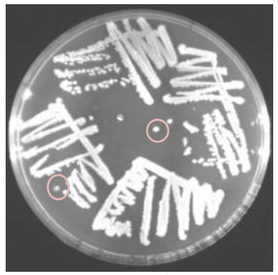


Figura 1. Purificación de colonias únicas de los asilados clínicos de Candida en medio YPD

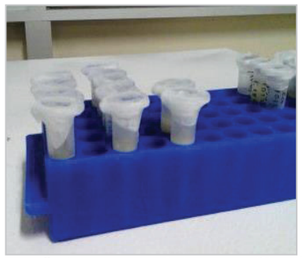


Figura 2. Aislados clínicos purificados preservados en tubos Eppendorf en glicerol al 15%

2. Identificación de *C. albicans* y *C. glabrata* en medio Chromagar *Candida:*

Los cultivos purificados se estriaron en cajas de medio Chromagar *Candida,* posteriormente se incubaron a 28°C por 24 a 48 horas. El medio Chromagar *Candida* es un medio que se utiliza para aislar levaduras e identificar algunas especies de *Candida* por medio de colores debido, a que este medio contiene sustratos cromógenos que son degradados por la actividad enzimática de las propias levaduras. En este estudio las colonias mostraron el color blanco a Lila- purpura que corresponde a *C. glabrata* (Figura 3) y de blanco a verde claro para *C. albicans* (Figura 4).

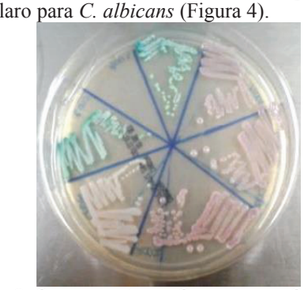


Figura 3. Crecimiento de Candida en Chromagar Candida. C. glabrata (lila purpura), C. albicans (verde claro) y C. krusei (rosa claro).

Figura 4. Crecimiento de Candida en Chromagar Candida. C. albicans (verde claro), C. tropicalis (azul verdoso).

3. Prueba de Filamentación en plasma.

La prueba se realizó en aquellos aislados de *C. albicans* y *C. glabrata* que crecieron en medio Chromagar *Candida*. Se tomó una de las colonias de este medio y se inocularon en 1 ml plasma por 3 horas a una temperatura de 37°C. Después fueron analizados en el microscopio, la morfología observada de *C. albicans* (Figura 5) fue de pseudohifas y *C. glabrata* mostro su forma de levadura. (Figura 6.)

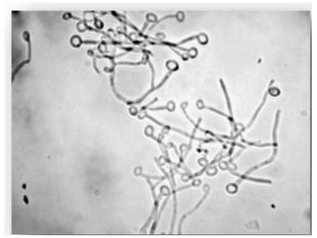


Figura 5. Aislado clínico positivo en prueba de filamentacion en plasma. Formación de hifas y clamidosporas (Microscopio de campo claro a 40x)

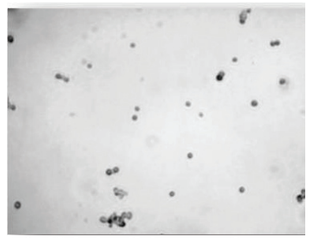


Figura 6. Aislado clínico negativo en prueba de filamentacion en plasma. No hay formación de hifas, se observan levaduras (Microscopio de campo claro a 40x)

RESULTADOS

Las pruebas realizadas para conocer el tipo de especie de los aislados clínicos de *Candida*, fueron los siguientes: 42.4% (28) *C.albicans*, 31.8% (21) *C.glabrata* y el 25.7% (17) no pertenecen a ninguna de estas dos especies. Esto concuerda con la incidencia que existe de Candidiasis donde el principal causante es la especie es *C. albicans*; comparado con un estudio realizado por Torre Saldaña y col. (2014).

El objetivo de la purificación de aislados clínicos fue obtener colonias puras para posteriormente realizar las pruebas bioquímicas y morfológicas. Un estudio realizado por Linares Sicilia y col. (2007) para la identificación de levaduras señala que las levaduras solo crecerán en un medio de cultivo óptimo y sus características deben de ser blancas y cremosas. En este estudio gran parte de las levaduras el 95% aproximadamente cumplieron con estas características, sin embargo aquellas colonias que no cumplieron con estas características, de poco crecimiento coloración más claras o color beige y lisas fueron descartadas. En la prueba Bioquímica del medio Chromagar *Candida* se obtuvieron diferentes coloraciones de las colonias; la mayor parte presentaron verde claro, azul verdoso, lila purpura y rosa claro. La coloración de las colonias se presentan de acuerdo a la especie de *Candida*, para esta prueba utilizamos como referencia el Instructivo de uso BBL CHROMagar *Candida* Medium (2014), el cual describe que para las colonias de *C. albicans* el color será de verde claro a mediano, las colonias de *C. tropicalis*, de azul verdoso a azul metálico, las colonias de *C. krusei*, rosado claro y para C. *glabrata* color malva obscuro o lila a purpura según otros estudios como por Josep M. Torres-Rodríguez y col. (2000) y de Estrada Barraza y col. (2013).

La Prueba de filamentacion en plasma se tomó como referencia de varios estudios; entre ellos un estudio realizado por Castañón (2011) entre otros estudios y bibliografía describen que *C. glabrata* no filamenta por lo cual se mantiene como levadura en cambio *C. albicans* es capaz de producir verdaderos tubos germinales, así mismo nuestro procedimiento se realizaron bajo las condiciones descritas en bibliografía, que describen que la temperatura debe de ser 37°C en incubación de 2 a 4 horas. Esta prueba de filamentacion en plasma, confirmo la especie a la que pertenecían los aislados clínicos ya descritos. De los 66 aislados clínicos que se tenían 28 resultaron positivos con producción de hifas o pseudohifas que corresponden a *C. albicans* y 21 salieron negativos a la prueba permaneciendo como levaduras los cuales confirman que corresponden a *C. glabrata.*

CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo de caracterización de los aislados clínicos de los pacientes diagnosticados con candidiasis, mediante las pruebas morfológicas y bioquímicas realizadas; donde se obtuvo que la mayor parte de estos aislados pertenecen a la especie de *C. albicans*.
La finalidad de realizar este estudio radica en la importancia de conocer la especie de *Candida* con la que se está trabajando, para fines experimentales, terapéuticos y/o de diagnóstico y donde el objetivo será manejar la enfermedad de manera oportuna y eficaz para que la recuperación sea de manera exitosa y esté exenta de complicaciones, ya que esta enfermedad afecta principalmente a los pacientes de riesgo.

BIBLIOGRAFIA

ARENAS GUZMÁN, R.(2013). *Micología Médica Ilustrada*, México, D.F.: McGraw Hill México.
BONIFAZ TRUJILLO, A. J. (2010). *Micología Médica Básica*, México, D.F.: McGraw-Hill México.
CASTAÑÓN OLIVARES, L.R. (4 de Enero 2016). Candidiasis o Candidosis en *Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM.* Consultada enhttp://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/micologia/candidosis.html (fecha de consulta 15-07-2016).
CUENCA ESTRELLA, M., ALASTRUEY IZQUIERDO, A. GÓMEZ LÓPEZ A., Y MONZÓN A. (2013). Estudios de sensibilidad en levaduras. Actualización y novedades en *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica,* Núm.3I, Vol. I, Febrero [pp.53-58].
DICKINSON GMBH, B. (2014). Instrucciones de uso – Medios en Placa Listos para Usar en BBLTM Chromagar Candida Mediumen *BD,* pp. 1-4. Consultada en: https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=881 (fechadeconsulta05-07-2016).
ESTRADA BARRAZA, D., DÁVALOS MARTÍNEZ, A., FLORES PADILLA, L., y colab. (2011). Comparación entre métodos convencionales, Chromagar *Candida*y el método de la PCR para la identificación de especies de Candida en aislamientos clínicos en *Revista Iberoamericana de Micología*, Núm. 28, Vol. Noviembre-Diciembre, [pp.36-42].
LINARES SICILIA, M.J., SOLÍS CUESTA, F. (2007). Identificación de levaduras en *Revista Iberoamericana de Micología*,[pp.11.2-11.20].
NUCCI, M., THOMPSON MOYA, L., GUZMÁN BLANCO, M., Y COLAB. (2013). Recomendaciones para el manejo de la candidemia en adultos en América Latina en *Revista Iberoamericana de Micología*, Núm.30, Vol. III, Junio-Julio,[pp.179–188].
PAPPAS, G.P., REX H.J. (2004). Directrices para el tratamiento de la candidiasis en *Clinical Infectious Diseases,* Núm.38, Vol. II, Mayo,[pp.161-189].
TORRES SALDAÑA, A., MARTÍNEZ VELÁSQUEZ, M., RESÉNDIZ SÁNCHEZ J.(Marzo-abril, 2014). Factores de riesgo y epidemiología de la candidemia en el Hospital Juárez de México en *Medicina Interna México*, Núm. 30, Vol. II, Marzo-Abril [pp.121-132].

MODIFICACIONES EN LA CONDUCTA SEXUAL DE LA HEMBRA A LO LARGO DE LA CÓPULA CONTINUA BAJO CONDICIONES DE CÓPULA REGULADA POR LA HEMBRA

Oscar Rodrigo Pasillas Bautista[1] y Raúl Gerardo Paredes Guerrero[2]

RESUMEN

La cópula regulada por la hembra (CRH) se refiere a la posibilidad de ésta de controlar el ritmo de estimulación sexual, induciendo un estado de recompensa sexual. La CRH tiene dos componentes: el motivacional, refiriéndose a la disposición de iniciar la cópula; y el sensorial, relacionado con la capacidad de distinguir el grado de estimulación vagino-cervical recibida. Medimos estos dos componentes en una prueba de tres horas de CRH. Ocho ratas ovariectomizadas inducidas hormonalmente, copularon con ocho machos sexualmente experimentados. Los datos registrados fueron las latencias y los porcentajes de salida después de montas, intromisiones y eyaculaciones. Las hembras mostraron un incremento en las latencias y porcentajes de salida sin afectación en la receptividad sexual, probablemente como consecuencia de la reducción en la motivación sexual por la cópula misma.

ABSTRACT

Paced-mating in female rats refers to female's possibility to control the rate of sexual stimulation that induces sexual reward state. Paced-mating has two components in the female: the motivational, the willingness to mating; and the sensorial, the ability to distinguish the grade of vagino-cervical stimulation received. We measured these two components in a three hours length test of paced-mating. Eight ovariectomized rats hormonally-primed, mated with eight sexually experienced males. Data registered were the return latencies and the percentage of exits after mounts, intromissions and ejaculations. Females showed an increase of latencies and percentages of exits without affection in sexual receptivity. The results might denote a reduction in the sexual motivation due to mating itself.

Palabras Clave: Cópula regulada, rata, motivación sexual, receptividad.

INTRODUCCIÓN

La conducta sexual de las ratas hembras está estrechamente relacionada con su ciclo estral. Éste comprende cuatro fases a lo largo de 4 a 5 días, que son: metaestro, diestro, proestro y estro, siendo la más relevante para la receptividad sexual el proestro, gracias a los patrones hormonales de estradiol (E_2) y progesterona (P_4) que presenta. Durante las fases de metaestro y diestro se mantiene un nivel basal de E_2 hasta el comienzo del proestro, donde tiene un pico de secreción. En el caso de la P_4, que presenta dos picos: en el periodo entre el metaestro y el diestro, y hacia el final del proestro. Se ha observado que este patrón hormonal secuencial en el proestro (E_2 seguido de P_4 uno o dos días después) es determinante para la expresión de la conducta sexual en ratas ovariectomizadas a quienes se induce la receptividad sexual simulando este patrón. (Blaustein, 2008)

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de Ciencias de la Salud; Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, oscpasillas@gmail.com
[2] Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Neurobiología, Neurobiología Conductual y Cognitiva; Boulevard Juriquilla 3001, C.P: 76230, Santiago de Querétaro, Querétaro, rparedes@servidor.unam.mx

La conducta sexual de las ratas hembras se compone de dos elementos: conductas copulatorias y paracopulatorias, también llamadas receptividad y proceptividad, respectivamente.(Blaustein, 2008)
Las conductas copulatorias corresponden a aquellas que resultan en una transferencia exitosa del semen por el tracto reproductivo, que favorece la fertilización. Esta conducta se ve representada por la lordosis (dorsiflexión de la columna vertebral que expone los genitales y facilita la intromisión del pene en la vagina).

La lordosis se usa comúnmente para medir el grado de receptividad sexual y cuenta con 4 grados de intensidad: 0 (ausencia de lordosis), 1 (elevación de la grupa), 2 (elevación de la cabeza y grupa) y 3 (elevación de la cabeza, grupa y patas delanteras). La lordosis también se presenta como el coeficiente de lordosis (LQ), que es obtenido con el número total de lordosis entre el número total de montas más intromisiones, multiplicado por 100, y expresado en porcentaje. Las conductas paracopulatorias son aquellas propias de cada especie que indican la disposición de la hembra a copular; son determinantes en el inicio y mantenimiento de la cópula, incitando al macho a que inicie el contacto sexual. En las ratas, estas conductas incluyen el aleteo de las orejas, brincoteo y zig-zagueo.

La condición de cópula es un factor relevante para la conducta sexual, ya que ésta es reforzante sólo para aquel que regula la cópula bajo condiciones de laboratorio. Se ha observado que la cópula en ambientes naturales y seminaturales es regulada por los dos sexos, lo que permite el establecimiento del estado afectivo positivo (o placentero) en ambos, evaluado en el paradigma de preferencia de lugar condicionada (CPP) y bajo la condición de cópula regulada (CR). Esto pone en evidencia que los contactos sexuales sólo son reforzantes para la hembra si se le da la oportunidad de regular el ritmo de éstos (Martínez & Paredes, 2001). La CR es aquella en la que la hembra o el macho tienen las condiciones para controlar el ritmo de los contactos sexuales. En el caso de la CR por la hembra (CRH), tiene un componente sensorial (que denota la capacidad de la hembra para discriminar el tipo de estimulación cervicovaginal recibida), medido por el porcentaje de salidas post monta (%SPM), post intromisión (%SPI) o post eyaculación (%SPE); y un componente motivacional (que denota la disposición de la hembra a continuar con la cópula), medido por la latencia de retorno post monta (LRPM), post intromisión (LRPI) o post eyaculación (LRPE).

Se ha observado que durante la CRH hay modificaciones en la conducta sexual del macho y de la hembra (específicamente en los componentes motivacionales y sensoriales en el caso de esta) lo largo de cada serie eyaculatoria (definida como las montas e intromisiones recibidas hasta el momento de la eyaculación). Estas modificaciones incluyen un menor número de intromisiones por parte del macho pero con una mayor duración (en relación a la CR por el macho) (Paredes & Vazquez, 1999).

La mayor duración de las intromisiones también se correlaciona con una mayor intensidad en la EVC. Lo anterior podría ser la causa de que las hembras bajo CRH, requieren menos intromisiones para lograr el estado de pseudopreñez, que favorece la implantación de los óvulos fecundados. Por otro lado, la ECV reduce la receptividad paulatinamente y puede llegar a producir conductas aversivas a la cópula cuando quien la regula es el macho (Blaustein & Erskine, 2002). Sin embargo, la mayoría de los reportes sobre CRH están delimitados a pruebas de corta duración y se desconoce si la conducta sexual femenina, bajo la condición de CRH se modifica si la cópula se extiende a periodos más largos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La conducta sexual de la hembra, bajo la condición de CRH se modifica a lo largo de 3 horas de prueba?

HIPÓTESIS

Bajo la condición de CRH por tres horas, disminuirá la receptividad de forma paulatina, mientras que las LRPM y LRPI aumentarán. Los componentes sensoriales no se modificarán.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la conducta sexual de la hembra a lo largo de la cópula continua bajo la condición de CRH

Objetivos Particulares

- Evaluar si las LRM, LRI y LRE se modifican a lo largo de la CRH durante tres horas
- Evaluar si los %SPM, %SPI y %SPE se modifican a lo largo de la CRH durante tres horas.
- Evaluar si el LQ se modifica a lo largo de la CRH durante tres horas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sujetos

Se usaron ocho hembras (300g de peso aproximadamente) y ocho machos sexualmente experimentados (400g- 450g de peso aproximadamente) definidos como aquellos que presentan latencias de eyaculación menores a 15 minutos. Las hembras se colocaron en cajas con 3 cada una y fueron ovariectomizadas bilateralmente bajo anestesia con una mezcla de ketamina (95mg/kg) y xilacina (12 mg/kg). Se permitió la recuperación por dos semanas, con dosis de mantenimiento subcutáneas de E_2 (25µg/rata) después de 4 días de la cirugía y P_4 (1 mg/rata) dos días después de la administración de E_2. Recibieron una dosis de inducción de E_2 48 horas antes de la prueba y de P_4 4 horas antes de la prueba. Las hormonas fueron disueltas en aceite de maíz. Todos los animales tuvieron acceso a agua y alimento *ad libitum;* fueron mantenidas en un cuarto con ciclo luz-oscuridad invertido (12 h-12h; oscuridad; apagando luces a las 9:00) con humedad y temperatura controladas. Todos los procedimientos fueron aprobados por el comité de ética del Instituto de Neurobiología, UNAM, y cumplieron con los estándares establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, NOM-062-ZOO-1999.

Prueba de cópula regulada por la hembra

La CRH se llevó a cabo en una caja de acrílico dividida en 2 secciones por una barrera removible la cual cuenta con un agujero en la base, lo suficientemente grande para que sólo la hembra pueda pasar por él. En una de las divisiones se colocó a la hembra y, tras 5 minutos de habituación, se colocó un macho sexualmente experimentado. Se permitió la cópula durante 3 horas y se registraron los siguientes parámetros: latencia de monta (LM), latencia de intromisión (LI), latencias de eyaculación (LE), número de montas (#M), número de intromisiones (#I), número de eyaculaciones (#E), LRM, LRI, LRE, %SPM, %SPI, %SPE, intervalo interintromisión (III) y el LQ.

Análisis de Datos

Los datos obtenidos se evaluaron por un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas en los datos con distribución normal, y la prueba de Friedman para aquellos que no presentaron ésta distribución. Para hacer las pruebas comparativas entre %SPM-%SPI y LRM-LRI se efectuó una prueba *t* de *student*.

El análisis estadístico y las gráficas se realizaron en el programa SigmaPlot 13.0

RESULTADOS

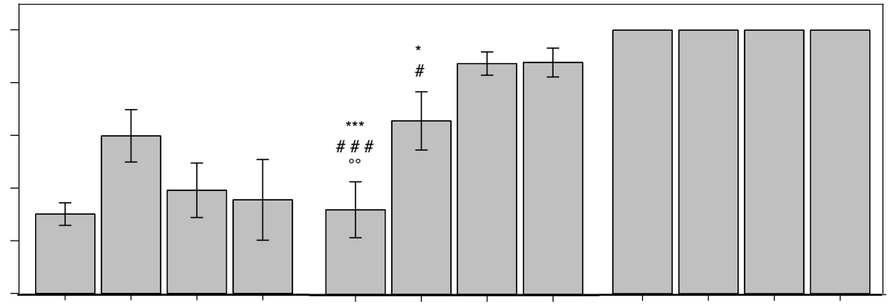


Tabla 1.- Conducta sexual durante 3 horas de cópula regulada por la hembra.

Cada columna representa una serie eyaculatoria. S1, primera serie eyaculatoria; S2, segunda serie eyaculatoria; PU, penúltima serie eyaculatoria; U, última serie eyaculatoria; III, intervalo interintromisiones. Se reporta la media (± el error estándar) o el percentil 25-**mediana**-percentil 75. Las cifras en negritas representan aquellos parámetros con diferencias estadísticamente significativas.

Como se muestra en la tabla 1, el número de intromisiones recibidas disminuye (*F= 6.68; p= 0.003*) a partir de la segunda SE. El %SPI (*F=18.97; p<0.001*), la LRPM *(F=5.39; p=0.010)* y la LRPE *(F=3.93; p=0.025)* incrementaron a lo largo de la prueba. Por otro lado, el %SPM (p<0.016) y la LRPM (p<0.001) fueron menores que el %SPI y la LRPM, respectivamente. La receptividad sexual no tuvo modificaciones a lo largo de la prueba (fig. 1).

	%SPM		%SPI		LQ	
	S1	**S2**	**PU**	**U**	**F**	**P**
#M	17.25-**23**-27.5	8.5-**10**-15.25	7-**10**-12.5	8-**9**-10.75	-	**0.039**
#I	11.5 (±1.51)	6.75(±.77)	6(±.75)	7(±.5)	6.68	**0.003**
III	167.57 (±19.42)	162.32(±24.93)	158.61(±15.3)	173.01(±44.859)	.097	.96
%SPM	30.11(±4.26)	59.79(±9.94)	39.14(±10.32)	35.5(±15.31)	2.384	0.101
%SPI	35.157 (±9.45)	63.22 (±7.97)	85.3 (±4.48)	83.91 (±3.96)	18.97	**<0.001**
LRPM	20.04(±3.9)	57.27(±9.90)	30.17(±10.30)	50.25 (±14.16)	5.39	**0.010**
LRPI	76.90(±19.77)	115.395 (±20.99)	127.32(±25.28)	185.23(±58.53)	3.021	0.057
LRPE	139.71(±29.04)	128.12(±18.28)	237.14 (±27.75)	250(±77.06)	3.93	**0.025**
LQ	100-**100**-100	100-**100**-100	100-**100**-100	100-**100**-100	-	1.0

Fig. 1 %SPM, %SPI y LQ durante 3 horas de cópula regulada por la hembra.

S1, primera serie eyaculatoria; S2, segunda serie eyaculatoria; PU, penúltima serie eyaculatoria; U, última serie eyaculatoria. Se reporta la media (± el error estándar). Prueba *post hoc* Student Newman Keuls: *p<0.05, ***p<0.001 comparado con PU. #p<0.05, ###p<0.001 comparado con U. °°°p<0.001 comparado con S2.

Los resultados mostraron un aumento en el %SPI y la LRI en relación con el %SPM y la LRM sin afectar la receptividad sexual tal y como se ha registrado en previos estudios de este tipo (Ventura-Aquino & Fernández-Guasti, 2013). Como ya se ha mencionado, la CRH tiene dos componentes principales: el sensorial (caracterizado por el grado de estimulación cervicovaginal) medido por los porcentajes de salida después de cada estimulación sexual recibida; y el motivacional, medido por las latencias de retorno después de cada salida, y que se relacionan con el nivel de estimulación recibida. El aumento significativo en el %SPI puede deberse a múltiples factores. Por ejemplo, se ha establecido que la estimulación coital (intromisiones o eyaculaciones) puede generar efectos inhibitorios en la conducta sexual de la hembra probablemente debidos a la lesión tisular relacionada con la inserción repetida del pene, que puede resultar en dolor, hasta el punto de sangrado si la cópula se extiende por 10 horas (Hardey & DeBold; 1972). Sin embargo, en este trabajo no se modificó la receptividad a lo largo de la prueba, lo que pone en evidencia que los cambios ocurridos en los componentes motivacionales no se deben a la reducción de la actividad hormonal, ni a inhibición dada por la lesión en la mucosa vaginal.

La relación entre los estímulos coitales repetidos que pueden volverse dolorosos, y el aumento en los porcentajes de salidas correspondientes al componente sensorial se ven reforzados por la observación de que éstos no se presentan si los nervios pélvicos (responsables de la sensibilidad en la vagina y el cérvix) de las ratas son lesionados, comprobando que la anestesia de estas zonas juega un rol importante en las conductas sexuales de la hembra después de episodios de cópula repetida (Lodder & Zeilmaker; 1976). También queda la cuestión del posible aprendizaje de las ratas en cuanto a la modalidad de CRH, ya que todos los sujetos utilizados en el presente estudio nunca habían sido expuestos a este tipo de paradigma. El aumento del %SPI paulatino puede deberse a ambos factores: la estimulación coital repetida que promueve conductas aversivas y el aprendizaje de los sujetos a poder regular estas interacciones al salir del compartimiento del macho. Futuros estudios se deberán realizar para comprobar el componente de aprendizaje por parte de los sujetos a la modalidad de CRH. En el caso de la LRPI (componente motivacional en la CRH), presenta un aumento paulatino a lo largo de las SE, siendo significativo en la última SE (fig. 3), a diferencia de la LRPM que no tuvo aumentos sostenidos a lo largo de toda la prueba (fig. 2). Este aumento en la LRI se puede interpretar como un indicador de la disminución de la motivación por parte de la hembra para continuar con el contacto sexual con el macho, mientras que, la ausencia de modificaciones en las LRPM se debe a que éstas no implican EVC.

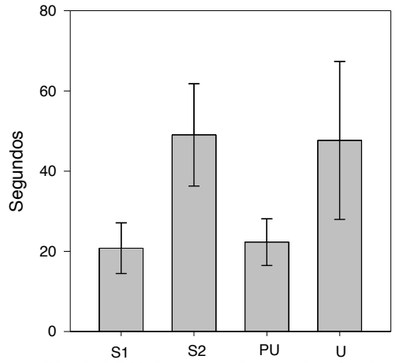


Fig. 2. LRM durante 3 horas de cópula regulada por la hembra.

S1, primera serie eyaculatoria; S2, segunda serie eyaculatoria; PU, penúltima serie eyaculatoria; U, última serie eyaculatoria. Se reporta la media (± el error estándar).

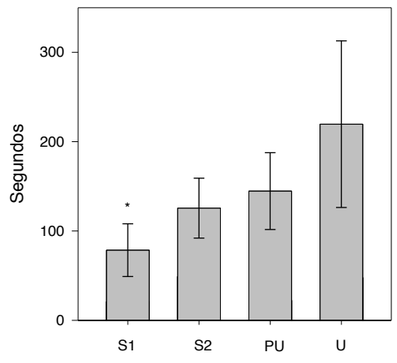


Fig. 3. LRI durante 3 horas de cópula regulada por la hembra.

S1, primera serie eyaculatoria; S2, segunda serie eyaculatoria; PU, penúltima serie eyaculatoria; U, última serie eyaculatoria. Se reporta la media (± el error estándar). Prueba *post hoc* Student Newman Keuls: *p<0.05 comparado con U

La disminución de la motivación sexual en la hembra, dada por la cópula se ha reportado también como un aumento de las LRPI, así como una disminución de las conductas proceptivas (no registradas en este estudio) con ninguna afección en la receptividad (Ventura-Aquino & Fernández-Guasti, 2013) como fue en este caso. También se ha reportado una disminución en la motivación sexual, evaluada en la prueba de motivación sexual incentiva (Ågmo, Turi, Ellingsen, & Kaspersen, 2004). Aunque los periodos de saciedad sexual en machos han sido bien estudiados, en hembras sólo se han observado una disminución importante después de 3 horas en condiciones de CRH pero no su completa inhibición (Ventura-Aquino & Fernández-Guasti, 2013), por lo que futuras investigaciones deben ser realizadas.

CONCLUSIÓN

La CRH durante 3 horas tiene efectos inhibitorios sobre los componentes motivacionales de la conducta sexual de la hembra sin que ésta afecte su receptividad.

REFERENCIAS

1.- Ågmo, A., Turi, A. L., Ellingsen, E., & Kaspersen, H. (2004). Preclinical models of sexual desire: conceptual and behavioral analyses. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *78*(3), 379–404. http://doi.org/10.1016/j.pbb.2004.04.013

2. - Blaustein, J. D. (2008). Neuroendocrine Regulation of Feminine Sexual Behavior: Lessons from Rodent Models and Thoughts About Humans. *Annual Review of Psychology*, *59*(1), 93–118. http://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093556

3. - Blaustein, J., & Erskine, M. (2002). Feminine Sexual BehaviorCellular Integration of Hormonal and Afferent Information in the Rodent Forebrain. In *Hormones, Brain and Behavior* (Vol. One, pp. 139–214). Elsevier. Retrieved from http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780125321044500044

4. - Hardy, D. F., & Debold, J. F. (1972). Effects of coital stimulation upon behavior of the female rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology,* 78(3), 400-408. doi:10.1037/h0032536

5. - Lodder, J., & Zeilmaker, G. H. (1976). Role of pelvic nerves in the postcopulatory abbreviation of behavioral estrus in female rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology,* 90(10), 925-929. doi:10.1037/h0077278

6. - Martínez, I., & Paredes, R. G. (2001). Only Self-Paced Mating Is Rewarding in Rats of Both Sexes. *Hormones and Behavior*, *40*(4), 510–517. http://doi.org/10.1006/hbeh.2001.1712

7.- Paredes, R. G., & Vazquez, B. (1999). What do female rats like about sex? Paced mating. *Behavioural Brain Research*, *105*(1), 117–127. doi:10.1016/S0166-4328(99)00087-X

8.- Ventura-Aquino, E., & Fernández-Guasti, A. (2013). Reduced proceptivity and sex-motivated behaviors in the female rat after repeated copulation in paced and non-paced mating: Effect of changing the male. *Physiology & Behavior*, *120*, 70–76. http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.07.006

VARIANTES POLIMÓRFICAS FUNCIONALES DE LA REGIÓN PROMOTORA DE LA MMP-2 Y SU ASOCIACIÓN CON PREECLAMPSIA

Aurelio Pérez Favila[1] y Margarita de la Luz Martínez Fierro[2]

RESUMEN

La Preeclampsia (PE) es un síndrome que se presenta a partir de la 20ª semana del embarazo, y se caracteriza por hipertensión arterial (presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg; presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg) y proteinuria (30 mg/dL). La PE afecta del 2-8% de los embarazos y representa una causa importante de morbilidad y mortalidad materna y perinatal. Las Metaloproteasas pueden afectar la función vascular y desempeñan un papel en las alteraciones vasculares de la fisiopatología de la PE. El objetivo de este estudio fue identificar las variaciones genéticas en el gen de la MMPs y su posible asociación con PE en un estudio de casos y controles que consistió en 29 mujeres mexicanas embarazadas procedentes del estado de Zacatecas México.

ABSTRACT

Preeclampsia (PE) is a syndrome that occurs after the 20th week of pregnancy and it is characterized by high blood pressure (systolic blood pressure ≥ 140 mmHg, diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg) and proteinuria (30 mg / dL). PE affects 2-8% of pregnancies and is a major cause of morbidity and maternal and perinatal mortality. Metalloproteases may affect vascular function and play a role in vascular alterations in the pathophysiology of PE. The aim of this study was to identify genetic variations in the MMPs gene and their possible association with PE in a case-control study consisting of 29 pregnant Mexican women from Zacatecas Mexico.

Palabras Clave: Preeclampsia, Metaloproteasa, Variantes polimórficas.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los trastornos hipertensivos durante la gestación, son la primera complicación médica, constituyendo una de las principales causas de morbilidad y maternidad materna y fetal. Dentro de los trastornos hipertensivos se encuentran la hipertensión gestacional, la preeclampsia (PE) eclampsia y la PE superpuesta a hipertensión gestacional (Cerdeira & Karumanchi, 2012). LaPE es un síndrome que se presenta a partir de la vigésima semana del embarazo, durante el parto y puerperio, caracterizado por hipertensión arterial(presión arterial sistólica > 140 mmHg; presión arterial diastólica >90 mmHg) y proteinuria (30 mg/dL). (Jim, Sharma, Kebede, & Acharya, 2010).En México durante el 2011 la PE ocasionó el 15.7% de las muertes maternas en mujeres entre 15 y 49 años, representando la primera causa de muerte en mujeres embarazadas en ese rango de edad, solamente después de las hemorragias postparto(Khan, Wojdyla, Say, Gulmezoglu, & Van Look, 2006).

La etiología de la PE sigue siendo un enigma, rodeado de múltiples hipótesis que conlleva a un origen multifactorial de la enfermedad. Actualmente, sóloel tratamientosintomáticode la presión arterialestá disponible yla única accióncurativaesinterrumpir el embarazoa través dela inducción del parto.(Seki, 2014).Considerando la fisiopatología de la PE, se considera a la placentación defectuosa como el sujeto

[1]Universidad Autónoma de Zacatecas. Laboratorio de Medicina Molecular. Carretera Zacatecas-Guadalajara Km.6. Ejido La Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, Mexico. chaure7@gmail.com.
[2]Universidad Autónoma de Zacatecas. Laboratorio de Medicina Molecular y Área de Ciencias de La Salud. Carretera Zacatecas-Guadalajara Km.6. Ejido La Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, Mexico. margaritamf@uaz.edu.mx.

patológico de la enfermedad (6). Esto ocasiona hipoxia placentaria, daño endotelial y una respuesta inflamatoria sistémica con subsecuente daño a diverso aparatos y sistemas.(Perez-Sepulveda, Torres, Khoury, & Illanes, 2014).

Las metaloproteasas de la matriz (MMPs) son una familia de endopeptidasas dependientes de cinc estructuralmente relacionados capaces de degradar componentes de la matriz extracelular. Actualmente más de 20 MMPs en los vertebrados se han reportadoque pueden clasificarse, por la especificidad del sustrato, para dar colagenasas, gelatinasas, estromelisinas, de tipo membrana de metaloproteinasas, matrilisina, y metaloelastasa.(Qin, Sun, & Benveniste, 1999).

La amplia gama de sustratos transmite un papel fundamental para la participación de MMP durante ambos procesos fisiológicos normales (por ejemplo, desarrollo, remodelación ósea, angiogénesis, crecimiento nervioso embrionario, etc.) y los estados patológicos (por ejemplo, artritis, cáncer, aterosclerosis, fibrosis hepática, etc.). (Price, Greaves, & Watkins, 2001). La MMP-2 (gelatinasa A) tiene el tipo de actividad colagenolítica IV y se expresa constitutivamente por la mayoría de células del tejido conectivo, incluyendo las células endoteliales, osteoblastos, fibroblastos y mioblastos. La unión de pro-MMP-2 a la membrana asegura que la actividad proteolítica sea predominantemente contra los componentes de la membrana basal y se localiza en regiones discretas sobre la superficie celular potenciando así la remodelación de la matriz extracelular, así como la generación de la forma única de varias diferentes moléculas biológicamente activas, incluyendo laminina, fibronectina, y MCP-3.

De hecho, la mayoría de los estudios realizados sobre la MMP-2 se han centrado en la demostración de un papel esencial en la promoción de la invasión celular durante la angiogénesis tumoral, la artritis y la termogénesis, así como la metástasis tumoral donde los niveles de expresión de la MMP-2 se pueden correlacionar con el grado del tumor. Las enfermedades en las que se ha demostrado un papel para la MMP-2 se caracterizan mediante la variación de la susceptibilidad individual, lo que implica el papel de los factores genéticos.(Price et al., 2001). El objetivo de este estudio fue identificar variantes polimórficas funcionales de la MMP-2 y su asociación con PE.

MÉTODOS Y MATERIALES

Obtencióndе muestras: Para la realización de este estudio se partió de un banco de muestras de sangre ya existente perteneciente al Laboratorio de Medicina Molecular de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Luego se seleccionaron un total de 29 muestras pertenecientes a mujeres embarazadas y se prosiguió a realizar una clasificación entre casos y controles.

Los casos son mujeres embarazadas que hayan desarrollado la PE en algún momento del embarazo y los controles se definieron como mujeres embarazadas que hayan cursado el embarazo normal sin alguna complicación. De acuerdo con lo anterior la población estudiada estuvo constituida de 14 casos y 15 controles.

Técnicas moleculares utilizadas en el estudio:PCR. La técnica de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) es una método de síntesis in vitro de un número de copias muy alto de un fragmento especifico de ADN, que requiere de un molde o DNA matriz (Primer o iniciadores) que delimitan la zona del ADN que deberá de ser copiado, nucleótidos que serán adicionados a la nueva cadena y la enzima ADN Tal Pol que se encargará de hacer la síntesis química en presencia de iones de Magnesio. (Fonseca, 2010).

Los primer utilizados para este estudio amplifican la región del promotor de la metaloproteasa 2, los cuales se diseñaron mediante un programa llamado Primer-BLAST, y el diseño de los primer se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Diseño de primer para amplificar el promotor de la MMP-2.

Primer MMP-2	Tamaño del producto	Tm	% G-C
Forward 21 pb	TTCCACTCTCAGCTCTCAGCT 770 pb	**64.00**	**52.37**
Reverse 21 pb	CTGAGGAATGTCTTCTCCCTC 770 pb	**64.00**	**52.37**
Forward 21 pb	TGAAGTCAGGCGTTCCCAACA 848 pb	**64.08**	**52.39**
Reverse 20 pb	GGGTCAGGAACGGGAAGGAA 848 pb	**64.02**	**60.00**

Las condiciones de PCR utilizadas para este estudio son: Desnaturalización 94°C durante 30 segundos, Alineamiento 62°C durante 30 segundos y la Extensión a 72°C por un tiempo de 40 segundos, con una extensión final de 5 minutos a 72 °C.

Secuenciación: La técnica más sencilla de secuenciación es el método químico, que consiste en romper cadenas de DNA marcadas radiactivamente con reacciones químicas específicas para cada una de las cuatro bases nucleotídicas. Los productos de estas reacciones se distribuyen luego de tal forma que la secuencia puede leerse basándose en el patrón de bandas radiactivas obtenidas. (Campbell N. 2007).

El método utilizado para este estudio se hizo mediante el kit Big Dye y se utilizó el equipo AppliedBiosystems 3500, y para el análisis de las secuencias de utilizaron varios software, el Chromas, Sequencery otros disponibles en línea como el Clustal omega y la herramienta BLAST del NCBI.

RESULTADOS

A la hora de proceder a amplificar el DNA mediante la técnica de PCR se logró realizar dicho proceso, esto se comprobó mediante un gel de agarosa al 2% el cual se muestra en la figura 1, tal procedimiento se realizó para todas las pacientes y para ambos juegos de primers (tabla 1).

Figura 1. Ejemplo de gel de agarosa al 2%, en la imagen se muestran 15 casos amplificados con el primer 2.

Una vez que se logró amplificar todas las 33 muestras se procedió a realizar la secuenciación y se obtuvieron como resultados cromatogramas como el que se muestra en la figura 2.

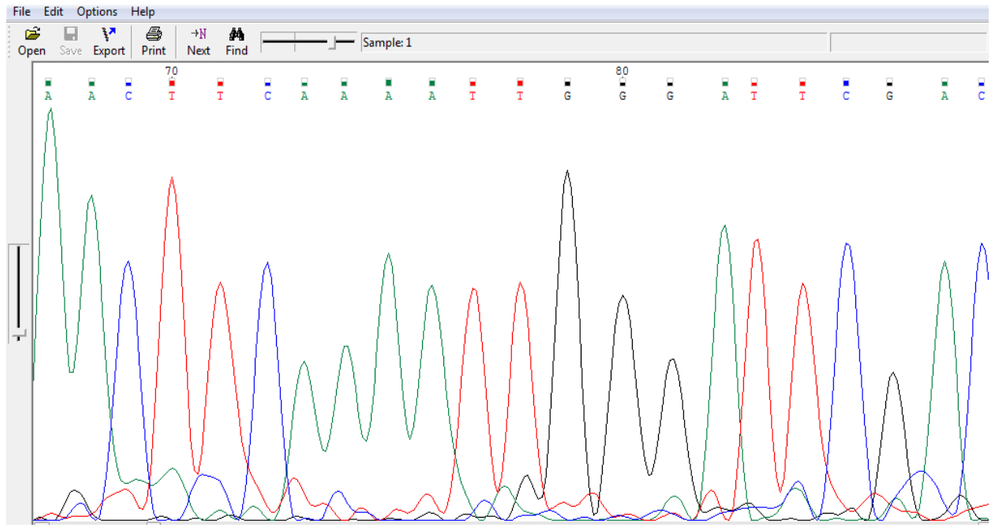


Figura 2. Ejemplo de un cromatograma de los controles.

Una vez reunidos y editados los cromatogramas se analizaron mediante un software Sequencer para observar las posibles variaciones génicas que pudieran presentar las secuencias tanto de los casos como de los controles, se obtuvo un contig que es la reunión de todas las secuencias y posteriormente se extrajo una secuencia consenso la cual se alineo mediante el software en línea Clustal omega con la secuencia de referencia encontrada en la base de datos en el NCBI obteniendo cambios de un solo nucleótido (SNP, Single NucleotidPolymorphism) en las posiciones -948 (A/C) en dicho polimorfismo se une un factor de transcripción diferente a si no existiera dicho cambio el cual es OctT3-S6-2-CS el cual forma complejos con factores que están presentes en células del sistema inmune como las células T(Nallur, Prakash, & Weissman, 1996) lo cual podría asociarse con la teoría inmune de la etiología de la PE, así mismo se comparó con la de un artículo donde se reportó por primera vez la secuencia del promotor encontrándose cambios en las posiciones -1538 (C/T) donde se une el factor de transcripción gamma-IRE_CSque es un tipo de citocina cuya función principal es la activación de los macrófagos (Yang et al., 1990) lo cual sugiere la participación de estos SNPs en el desarrollo de PE. Adicionalmente se encontraron otros dos SNPs en la posición -1299 (C/T) cuyo factor de transcripción es MT-I.1 y otro en la posición -783 (T/G) que es sitio de unión del factor GATA-1-beta-glo que es un factor que regula de forma negativa la expresión génica de globina (Strauss & Orkin, 1992) lo cual puede tener alteraciones hematológicas en las pacientes donde se presenta este cambio y de alguna manera contribuir a que se presente la PE, los SNPs ya mencionados se muestran en la figura 3.

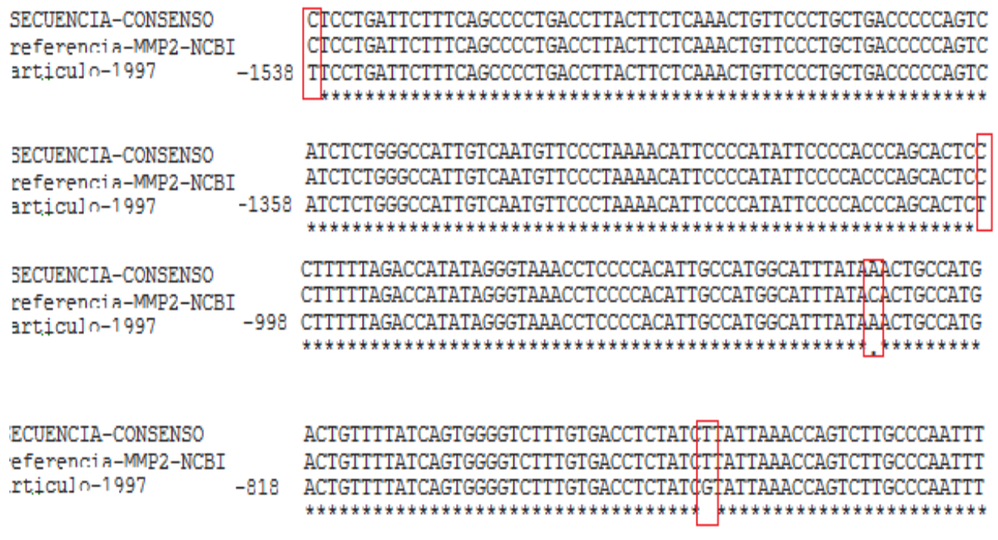


Figura 3. Alineamiento de las secuencias consenso, Referencia del NCBI y del articulo donde se reportó por primera vez la secuencia del promotor, en los cuadros color rojo se ubican los cambios en las secuencias, realizado por el software Clustal omega.

CONCLUSIONES

Se logró estandarizar, amplificar y secuenciar una porción del promotor de la MMP-2 logrando identificar 4 polimorfismos de un sólo nucleótido (SNPs) funcionales en las posiciones -1538 (C/T) donde se une el factor de transcripción gamma-IRE_CS, -1299 (C/T) cuyo factor de transcripción que se une a este sitio es MT-I.1, -948(A/C) y su factor de transcripción OctT3-S6-2-CS y finalmente en la posición -783 (T/G) y el factor de transcripción que se une a el GATA-1-beta-glo. Actualmente nos encontramos realizando el diseño de un estuche de detección de dichas variantes para realizar su tamizaje en un número mayor de casos y controles para poder establecer su asociación con el desarrollo de PE en la población estudiada y contribuir con el entendimiento de las bases fisiopatológicas de la enfermedad.

BIBLIOGRAFIA

1.-Cerdeira, A. S., & Karumanchi, S. A. (2012). Angiogenic factors in preeclampsia and related disorders. [Review]. *Cold Spring Harb Perspect Med, 2*(11). doi: 10.1101/cshperspect.a006585
2.-Jim, B., Sharma, S., Kebede, T., & Acharya, A. (2010). Hypertension in pregnancy: a comprehensive update. [Review]. *Cardiol Rev, 18*(4), 178-189. doi: 10.1097/CRD.0b013e3181c60ca6
3.-Khan, K. S., Wojdyla, D., Say, L., Gulmezoglu, A. M., & Van Look, P. F. (2006). WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. [Research Support, Non-U.S. Gov'tReview]. *Lancet, 367*(9516), 1066-1074. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68397-9
4.-Nallur, G. N., Prakash, K., & Weissman, S. M. (1996). Multiplex selection technique (MuST): an approach to clone transcription factor binding sites. [Comparative StudyResearch Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. *Proc Natl Acad Sci U S A, 93*(3), 1184-1189.

5.-Perez-Sepulveda, A., Torres, M. J., Khoury, M., & Illanes, S. E. (2014). Innate immune system and preeclampsia. [Review]. *Front Immunol, 5*, 244. doi: 10.3389/fimmu.2014.00244
6.-Price, S. J., Greaves, D. R., & Watkins, H. (2001). Identification of novel, functional genetic variants in the human matrix metalloproteinase-2 gene: role of Sp1 in allele-specific transcriptional regulation. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Biol Chem, 276*(10), 7549-7558. doi: 10.1074/jbc.M010242200
7.-Qin, H., Sun, Y., & Benveniste, E. N. (1999). The transcription factors Sp1, Sp3, and AP-2 are required for constitutive matrix metalloproteinase-2 gene expression in astroglioma cells. [Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. *J Biol Chem, 274*(41), 29130-29137.
8.-Seki, H. (2014). Balance of antiangiogenic and angiogenic factors in the context of the etiology of preeclampsia. *Acta Obstet Gynecol Scand, 93*(10), 959-964. doi: 10.1111/aogs.12473
9.-Strauss, E. C., & Orkin, S. H. (1992). In vivo protein-DNA interactions at hypersensitive site 3 of the human beta-globin locus control region. [Research Support, Non-U.S. Gov'tResearch Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. *Proc Natl Acad Sci U S A, 89*(13), 5809-5813.
10.-Yang, Z., Sugawara, M., Ponath, P. D., Wessendorf, L., Banerji, J., Li, Y., & Strominger, J. L. (1990). Interferon gamma response region in the promoter of the human DPA gene. [Research Support, Non-U.S. Gov'tResearch Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. *Proc Natl Acad Sci U S A, 87*(23), 9226-9230.
11.-Fonseca, D. (2010). Páracticas de Laboratorio de Biológia Molecular: su aplicación en genetica basica [pp.27-28].
12.-Campbell, N. (2007). Libro de Biologia [pp. 398-399].

ESTUDIO BIODIRIGIDO DE *HEMIPHYLACUS NOVOGALICIANUS*

Alma Delfina Pinedo Rodríguez[1] y Tomás Montiel Santillán[2]

RESUMEN

Las plantas son organismos que a través de la fotosíntesis son capaces de sintetizar distintas moléculas, en el mundo existen una gran diversidad de especies de plantas que a la fecha se desconocen o se carece de información sobre ellas; tal es el caso de la planta endémica *Hemiphylacus novogalicianus* que presenta toxicidad en el ganado bovino. Debido a esta situación se inició el estudio a través de la realización de un extracto acetónico mediante maceración que posteriormente fue analizado a través de un estudio fitoquímico preliminar, mediante el cual se detectó la presencia de alcoholes, aminoácidos, ácidos grasos insaturados, azúcares y sus derivados, esteroides, compuestos carbonilos (aldehídos y cetonas), índoles y sus derivados.

ABSTRACT

Plants are organisms through photosynthesis are able to synthesize different molecules, in the world there is a great diversity of plant species that are unknown to date or lack of information about them; such is the case of endemic plant *Hemiphylacus novogalicianus* presented toxicity in cattle. Because of this situation the study began the study through the realization of an acetone extract by maceration which was subsequently analyzed through a preliminary phytochemical study, which detected the presence of alcohols, amino acids, unsaturated fatty acids, sugars and detected derivatives, steroids, carbonyl compounds (aldehydes and ketones), indoles and their derivatives.

Palabras Clave: Extracción, *Hemiphylacus novogalicianus*, fitoquímica y cromatografía.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años los habitantes de la comunidad de San Pedro Piedra Gorda del Estado de Zacatecas han reportado la muerte en su ganado bovino, por la ingesta de *Hemiphylacus novogalicianus*, que es una planta endémica conocida como "cebolleta" que crece entre los límites de Zacatecas y Aguascalientes. La población ha tratado de erradicar la planta, con la finalidad de evitar la muerte de su ganado sin tener mucho éxito debido a que la planta posee un sistema de propagación muy eficiente.

En la actualidad no existen muchos informes sobre la clasificación botánica, la composición química y la toxicidad de *Hemiphylacus novogalicianus*, al ser una especie endémica poco estudiada. Debido a esta situación se inició su estudio a través de un análisis fitoquímico, como primer acercamiento a la posible composición química (metabolitos secundarios) de la planta. Este proyecto se inició en el Laboratorio de Síntesis Asimétrica y Bioenergética (LSAyB) de la Universidad Autónoma de Zacatecas; en la continuación de este estudio se elaboró un extracto utilizando como disolvente acetona, podría extraer los metabolitos secundarios que son los responsables de la toxicidad de la planta *Hemiphylacus*

[1] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo; Campus Siglo XXI, Carretera Zacatecas-Guadalajara Km. 6. Ejido la Escondida, C.P: 98160, Zacatecas, Zacatecas, alma.pinedo.rodriguez@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Ingeniería Química; Campus Siglo XXI, Carretera Zacatecas-Guadalajara Km. 6. Ejido la Escondida, C.P: 98160, Zacatecas, Zacatecas, montielt@uaz.edu.mx

novogalicianus. Teniendo como objetivos la elaboración un extracto con las hojas la especie *H. novogalicianus*, se utilizando como disolvente acetona; conociendo la metodología y técnicas para su realización. Además de realizar un análisis fitoquímico preliminar de dicho extracto a través de cromatografía en capa fina (CCF) y el uso de cromógenos.

MARCO TEÓRICO

La fitoquímica es el estudio de los compuestos químicos de las plantas, basado en una serie procedimientos para su aislamiento, análisis e identificación y caracterización de estructuras químicas. A través del desarrollo, de procedimientos desde sencillos hasta el uso de técnicas e instrumentos modernos. Uno de ellos es la marcha fitoquímica preliminar o pruebas de campo, que consiste en una serie de métodos para el análisis previo a través de pruebas de coloración (uso de reveladores), permite realizar análisis sencillos y rápidos, cuyo objetivo es determinar los metabolitos secundarios cualitativamente. El interés por estudio de los metabolitos secundarios tiene diferentes objetivos, uno de ellos es encontrar metabolitos secundarios que tengan alguna actividad biológica; por esta razón con el paso del tiempo se han desarrollo de procedimientos para la búsqueda de compuestos naturales.

Para realizar este análisis es necesario elaborar un extracto con el fin obtener los metabolitos secundarios de material vegetal; las siguientes etapas secuenciales están involucradas:
1.-Recolección del material vegetal: considerando que el espécimen debe estar integro, e incluir hojas, tallo, raíces, flores y fruto o semillas si es posible, además deben estar en buenas condiciones (sin daño por insectos, hojas secas etc.). El material vegetal recolectado se debe guardar en bolsa de papel, para evitar que la planta se dañe y para facilitar su transporte; el proceso de secado debe ser a la sombra o en un horno con temperatura, al ejemplar vegetal recolectado.

2. Extracción de metabolitos secundarios: Un factor importante es la elección del disolvente que se utilizará para extracción, y el fraccionamiento de la planta de interés; existen varios factores que se deben considerar para la elección adecuada de disolvente como: pH, estabilidad térmica y química, disponibilidad, costo, polaridad, selectividad, etc. En la tabla 1 se muestran algunos de los disolventes que se utilizan en la extracción y los compuestos químicos que se obtienen al utilizar este disolvente.

El material vegetal una vez que este seco se divide en pequeñas piezas para que el material este en contacto directo con el disolvente, por un tiempo determinado. Este proceso se basa en el principio de extracción sólido-líquido, consiste que en la transferencia de los componentes del material sólido al disolvente cuando entran en contacto; es decir separación de los productos químicos deseados a partir del material vegetal, a través de un medio líquido (disolvente).

Tabla. 1. Disolventes que se utilizan en el proceso de extracción

Disolvente	Metabolitos secundarios que extraen
Hexano	Alcanos, ácidos grasos, ceras, esteroides, terpenoides, cumarinas y alcaloides
Cloroformo	Terpenos y flavonoides
Diclorometano	Terpenoides
Acetona	Flavoniodes
Éter	Alcaloides, terpenoides, cumarinas y ácidos grasos
Etanol	Taninos, polifenoles, poliacetilenos, flavonoles, terpenoides, esteroides y alcaloides
Metanol	Antocianinas, terpenoides, saponinas, flavonas, polifenoles, totarol, taninos, xantonilina y lactosas
Agua	Antocianinas, almidones, taninos, saponinas, terpenoides, polipéptidos, y lectina

Existen distintas técnicas de extracción, el método designado fue la maceración, este método se basa en la agitación constante del material vegetal con disolvente que a través de gradiente de concentración los

metabolitos secundarios pasan al disolvente; pero tiene una desventaja es la saturación del disolvente, lo que implica cambiar varias veces el disolvente.

3. Concentración: Después de la obtención del extracto se debe valorar su aspecto y realizar un tratamiento para que el extracto sea más manipulable para las subsecuentes etapas del análisis fitoquímico. El tratamiento consiste en: si el extracto presenta partículas, es necesario retíralas, a través de técnicas de filtración, sedimentación, o decantación. Posteriormente se concentra el extracto mediante el uso un rotavapor para recuperar el disolvente con presión reducida a baño maría para evitar la descomposición de componentes termolábiles.

Después para la separación de compuestos químicos en el extracto crudo se emplean métodos cromatográficos, la cromatografía es un método físico de separación de compuestos de una mezcla a través de dos fases: una estacionaria y una móvil. Esta técnica se basa en que los compuestos que sean más afines a la fase estacionaria avanzan lentamente, mientras que los compuestos más afines a la fase móvil se desplazan más rápido.

Existen varios tipos de métodos cromatográficos, y se pueden clasificar de distintas maneras en base a: el estado físico de la fase móvil, la forma del lecho cromatográfico, la forma de elución, el mecanismo de retención o separación.

En el análisis fitoquímico preliminar la técnica que se emplea es cromatografía en capa fina (CCF); esta técnica se basa en tener una capa fina de absorbente sobre un soporte aluminio, vidrio o plástico que fungen como la fase estacionaria, mientras que la fase móvil es un eluyente que se deberá desplazar fácilmente sobre la fase estacionaria por medio de capilaridad.

Esta técnica se utiliza para ser utilizada en la determinación del sistema de disolvente, o para detectar el comportamiento de los componentes de interés, se coloca una pequeña cantidad de la muestra, y se introduce en la cámara cromatográfica, luego para lograr visualizar los compuestos sobre los cromatogramas se utiliza la luz UV con una longitud de onda de 254 y 366 nm; también se puede utilizar o algún revelado específico para determinado metabolito secundario en específico.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se utilizó material de laboratorio de vidrio marca Pyrex® o Kimax®, como: vasos de precipitado matraz Erlenmeyer, matraz Kitasato matraz bola, cámaras cromatografías, pipetas Pasteur, jeringas, probeta de vidrio 50 mL Pyrex®, capilares de 5 µL, además de pinzas de tres dedos, embudos de porcelana, vidrio y plástico, viales de vidrio color ámbar de 20 mL, pinzas metálicas quirúrgicas, espátulas de acero inoxidable, varilla de vidrio y tubos Eppendorf. Todo el material que será utilizado, previamente recibió un tratamiento de lavado establecido por el laboratorio LSAyB.

Los disolventes, que se emplearon fueron con diferente grado de polaridad, para la elaboración del extracto acetónico; además se utilizó para la elución eficiente de las cromatoplacas de la técnica cromatografía de capa fina, que previamente fueron destilados.

El equipo que se empleó para el análisis químico fue el siguiente: Estufa Arsa® modelo AR-290 a una temperatura de 80 °C; rotavapor marca Büchi® modelo R- 200, lámpara de ultravioleta (UV) marca UVP con longitudes de onda de 254 nm y 365 nm; parrilla eléctrica de calentamiento y agitación (Barnstead/ Thermolyne) y balanza analítica marca AND modelo G-200.

De manera experimental el estudio fitoquímico, se desarrolló en distintas etapas que se describen a continuación:

El material vegetal previamente fue recolectado el día 13 de mayo del 2016 en la localidad de San Pedro Piedra Gorda la Ciudad Cuauhtémoc, Zacatecas y fue transportado al Laboratorio Síntesis Asimétrica y Bioenergética (LSAyB); en bolsas de papel; la planta fue lavada con agua del grifo, posteriormente con agua destilada, luego se separó según las partes de la planta, un vez limpio el material vegetal se dejó secar a la sombra sobre pliegos de papel por 30 días.

La elaboración del extracto mediante maceración se inició el 31 de mayo, con el corte de manera manual de las hojas en pequeños trozos, con la finalidad de aumentar el área de contacto con el disolvente facilitando la mayor difusión de los compuestos químicos que existan en la planta; una vez que fue cortado el material vegetal seco se colocó en un recipiente de plástico para pesar.

Después, se colocaron en un matraz (previamente se realizó una maceración con hexano); donde se adición acetona (disolvente) hasta cubrir totalmente el material vegetal. Se realizó el cambio de disolvente 3 veces (a diferentes tiempos), la primera vez se dejó por 24 horas, la segunda vez fue por 48 horas y la última vez fue por un lapso de 72 horas, al término de cada maceración, el extracto se filtró en un matraz Kitasato, la solución obtenida se recolectó en un matraz pera y se eliminó la mayor cantidad de disolvente por medio del rotavapor. Finalmente se obtuvo el extracto crudo del cual una parte se destinó para su análisis fitoquímico preliminar (AFP), otra parte se envió para su estudio a través GS-EM y el resto se conservó para su posterior estudio.

En la realización del AFP se determinó de manera cualitativa la composición química de los principales metabolitos secundarios del extracto crudo y por consecuencia de la planta; del extracto acetónico obtenido, se tomó 0.1 g para disolverlo en un vial con acetona, luego se etiquetó como referencia; posteriormente se buscó el sistema de disolventes para una adecuada separación de los componentes (manchas), permitiendo una clara visualización.

La referencia se aplicó con un capilar de vidrio, sobre una línea de origen con una altura de 0.5 cm de uno de los bordes de la placas cromatográficas de gel de sílice $60F_{254}$ marca Meck® de 1 centímetro (cm) de ancho por 4 cm de largo; después se eluyó la placa en una cámara de vidrio de 5 cm de diámetro y 6 cm de altura, en donde se preparó 2 mL de un sistema de elución.

Las placas se revelaron en una lámpara de luz ultravioleta con longitudes de onda de 254 y 365 nm, luego se impregnaron utilizando un hisopo de algodón los diversos agentes cromógenos antes mencionados (Tabla 2); finalmente para la visualización de algún tipo de compuesto químico del extracto se colocaron las placas cromatográficas en una parrilla de calentamiento a una temperatura aproximada de 110 °C, que permitan identificar las manchas características, que proporcionaron la identificación de algunos metabolitos secundarios que estaban en mayor concentración en la muestra.

Tabla. 2. Identificación de metabolitos secundarios en el EAHn

Grupo funcional	Agente cromógeno
Ácidos grasos y compuestos con carbonilo	Ácido fosfomolíbdico
Alcaloides	Permanganato de potasio Reactivo de Dragendorff Reactivo de Hager Reactivo de Wagner
Alcoholes	Nitrato amónico cérico Sulfato cérico amoniacal al 1%
Aminas	Cloruro férrico- ferrocianuro de potasio
Aminoácidos	Ninhidrina
Compuestos con carbonilo: aldehídos y cetonas	2-4-dinitrofenilhidrazina Ácido fosfomolíbdico
Ésteres	Nitroprusiato de sodio
Esteroides y terpenoides	Reactivo de Libermann-Burchard
Flavonoides	Cloruro férrico
Glucósidos	Cloruro de cobalto
Indoles y sus derivados	Reactivo de Erlich para Azulenos Reactivo de Van-Urk

RESULTADOS

En la realización del extracto acetónico de las hojas secas de *H. novogalicianus* se obtuvo una masa sólida de 43.0 g que equivale al 3.19 % del peso total de la materia prima.
En el análisis fitoquímico preliminar se determinó la presencia de metabolitos secundarios como: alcoholes, aminoácidos, ácidos grasos insaturados, azucares y sus derivados, esteroides, compuestos carbonilos (aldehídos y cetonas), índoles y sus derivados.

CONCLUSIONES

El proyecto se centró en el análisis fitoquímico preliminar sobre la composición química de las hojas de *H. novogalicianus*; debido a que antes no se contaba con algún estudio o análisis sobre la planta endémica, permitiendo comprender de manera general un panorama sobre la posible composición química de esta especie vegetal.

BIBLIOGRAFÍA

HANDA, S. S. SINGH KHANYA, S. P. LONGO G. & DUTT RAKESH D. (2008). *Extraction Technologies from Medicinal and Aromatic Plants*, Italy: International Center for Science and High Technology Editorial.
LOCK DE UGAZ, O. (1988). Análisis fitoquímico y metabolitos secundarios. Pontifica Universidad Católica del Perú.
SAKER, D.S. LATIF, Z. & GRAD, A. (2006). *Natural products insolation*, Estados Unidos de América: Humana Press Editorial.
THOMAS, G. (2007). *Medicinal Chemistry*, Inglaterra: John WILEY and sons Editorial.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. (2009). Técnicas Cromatográficas. Consultada en http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/M.Cromatogrficos _6700.pdf (Fecha de la consulta 19 de julio 2016)

EFECTO DE LA DEFICIENCIA DE VASOPRESINA EN LA INSUFICIENCIA HEPÁTICA INDUCIDA POR ANASTOMOSIS PORTO CAVA EN LA RATA

Leonardo David Ponce Damián[1] y Andrés Quintanar Stephano[2]

RESUMEN

El modelo de anastomosis porto-cava (APC) induce atrofia y daño hepático. La arginina vasopresina (AVP) es una hormona que participa en diversos mecanismos fisiológicos. A nivel hepático, aparte del efecto glucogenolítico, gluconeogénico y disminución de flujo sanguíneo de la AVP, no se han descrito otros efectos metabólicos. En este trabajo se describen los efectos de la LNI sobre las funciones hepáticas en el modelo experimental de rata con APC. Los resultados muestran que la LNI no modificó las funciones hepáticas, pero si un incremento en las proteínas séricas. La deficiencia de AVP en el modelo de APC no mostró alteraciones significativas en los marcadores de función hepática, a excepción del glucógeno hepático.

ABSTRACT

The portacaval anastomosis (PCA) model induce atrophy and liver damage. Arginine vasopressin (AVP) is a hormone that is involved in various physiological mechanisms. In liver, apart from the glycogenolytic and glycogenic effect and reduction of blood flow by AVP another metabolic effects have not been found. In this paper the effects of the neuro intermediate pituitary lobectomy (NIL) on liver function in the experimental model of rat with PCA are described. Results show that the NIL not alter liver function, but yes an increase in serum proteins. The AVP deficiency in PCA model did not show significant changes in markers of liver function, except liver glycogen.

Keywords: *Portocaval anastomosis, Vasopressin, neurointermediate pituitary lobectomy, liver failure, rat*

INTRODUCCIÓN

En 1961, Lee y Fisher describieron en la rata una técnica quirúrgica fiable y reproducible de anastomosis porto-cava (APC). La APC consiste en desviar la circulación venosa portal (de las vísceras abdominales), hacia la vena cava inferior, evitando así, la circulación a través del hígado. La APC induce hipertensión portal, disminución del flujo sanguíneo hepático, pérdida de peso corporal, atrofia hepática (30-50 % de la masa hepática), insuficiencia funcional y encefalopatía hiperamonémica (Wagener et al., 2008; Schröder, 1985; Aller et al., 2009). Además, la APC es un modelo ampliamente utilizado en el estudio de la regeneración hepática, isquemia hepática, flujo sanguíneo hepático-portal y cambios bioquímicos que dan lugar a las complicaciones neurológicas (Lee, 1974; Schröder, 1985).

La arginina vasopresina (AVP) es una hormona nonapeptídica, también conocida como hormona antidiurética (ADH), se deriva de la preprovasopresina, una preprohormona de 168 aminoácidos sintetizada en los núcleos supraópticos y paraventriculares del hipotálamo, desde aquí, es transportada por los axones del tracto hipotálamo-neurohipofisiario a las terminales nerviosas localizadas en la neurohipófisis, desde

[1] Universidad Autónoma De Aguascalientes. Centro de Ciencias de la Salud. Departamento de Medicina; Av. Universidad #940, Colonia Ciudad Universitaria, C.P: 20131. Aguascalientes, Aguascalientes. México. E-mail: em.leonardo.med@gmail.com
[2] Universidad Autónoma De Aguascalientes, Departamento de Fisiología y Farmacología. Centro de Ciencias Básicas; Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131. Aguascalientes, Aguascalientes. México. E-mail: aquinta@correo.uaa.mx

donde es liberada al torrente sanguíneo. Sus efectos fisiológicos son mediados por tres tipos de receptores de AVP todos acoplados a proteínas G: V1a, V1b (o V3) y V2. Los receptores V1a vasculares median el efecto vasoconstrictor y en el hígado el efecto glucogenolítico y gluconeogénico (Hemms, 1975; Koshimizu, et al., 2012), los receptores V1b (V3) hipofisiarios, se encargan de mediar la liberación de ACTH, y los receptores V2 de los túbulos colectores del riñón son los causantes del efecto antidiurético de la hormona (Lo, 2008; Quintanar-Stephano et al., 2016). Aparte del efecto glucogenolítico y gluconeogénico, la AVP participa en la proliferación de las células hepáticas y en el metabolismo lipídico (Koshimizu et al., 2012, Serrière et al., 2001). Un uso clínico importante de la AVP es el tratamiento de la hipertensión portal en la cirrosis hepática, ya que al constreñir los vasos sanguíneos esplácnicos, genera un disminución de la presión portal, disminuyendo la posibilidad de la ruptura de las várices esofágicas secundarias a la cirrosis (Wagener et al., 2008). Los cambios bioquímicos y fisiopatológicos más importantes de la APC sobre el hígado han sido descritas por Aller et al. (2009).

En nuestro laboratorio hemos descrito en la rata, que la lobectomía neurointermedia hipofisiaria (LNI) induce los siguientes cambios: diabetes insípida transitoria (2-3 semanas pos cirugía), disminución del peso corporal (20% respecto a los controles), disminución permanente de los niveles sanguíneos de AVP y Oxitocina (80 y 90% respectivamente), hipotensión arterial permanente (en el 75% de los animales), disminución de las respuestas inmunes innata y adaptativa y ningún cambio en los niveles sanguíneos de las hormonas adenohipofisiarias (Organista Esparza et al., 2016; Quintanar-Stephano et al., 2012; Villanueva Rodríguez et al., 2016). Por otro lado, en un estudio reciente sobre la capacidad de regeneración del hígado en hamsters LNI cirrotizados, observamos que la LNI disminuyó los depósitos de colágena tipo 1, mayor desarrollo de los nódulos de regeneración y tractos portales más delgados y mejor organizados (artículo en preparación). Estos datos sugieren que la deficiencia de vasopresina de alguna manera participó en los proceso de regeneración hepática. En base a estos resultados podemos especular que la disminución de los niveles séricos de AVP (LNI), en ratas con APC mejorará las pruebas de funcionamiento hepático. Con el fin de verificar esta hipótesis, desarrollamos el presente experimento.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se utilizaron ratas macho de la cepa Wistar, de 200 a 250 g de peso corporal, se mantuvieron en jaulas de 5-6 animales por grupo. Ciclos de luz/oscuridad (12X12 horas. Encendido a las 7 Hs). La dieta consistió en trozos de Purina y agua “ad libitum”. Los animales se dividieron en los siguientes grupos: 1) grupo control intacto (CI), 2) grupo anastomosis porto-cava (APC), 3) grupo lobectomía neurointermedia hipofisaria (LNI) y 4) grupo LNI+APC. Los animales se pesaron al inicio y al final del experimento. Todos los grupos se sacrificaron a las 4 semanas pos APC. El grupo LNI+APC fue LNI a las 3 semanas de la APC. **Cirugías:** a) *Lobectomía Neurointermedia Hipofisaria (LNI)*. Se basó en la técnica descrita por Quintanar-Stephano et al. 2012. b) *Anastomosis Porto-Cava (APC).*

La técnica utilizada fue una adaptación de la descrita por Sánchez-Patán, 2007; Lee, 1974; Klarik, 2013; Padilla Sánchez, 1983; 2013. Se describe un breve resumen: los animales fueron inyectados con atropina (0.6 mg/Kg de peso, para evitar el exceso de secreciones traqueo-bronquiales), se anestesiaron con vapores de Éter metílico. Se colocaron sobre la mesa de operaciones en decúbito dorsal. Las patas se fijaron con hilos y se amarraron a las rondanas localizadas a los lados de la mesa. Se realizó una incisión en la línea media desde el apéndice xifoides en dirección de la sínfisis pubiana (aprox. 4.5 cm.).

Se exteriorizan las vísceras abdominales hacia el lado izquierdo del animal y se cubren con una gasa húmeda (SS al 0.9%). Se localiza la vena gastroduodenal y se colocan dos ligaduras y se secciona por el medio. Se disecciona la vena porta desde su porción hiliar hacia abajo hasta la confluencia de la vena esplénica, para lo cual se requiere separar la arteria hepática unida estrechamente a la vena porta por tejido conectivo. La vena porta se refiere con una ligadura, no ocluyente, a nivel del hilio hepático (la cual será seccionada posteriormente). Se procede a diseccionar un segmento de la vena cava inferior de la siguiente manera: 1) aislamiento de la vena renal derecha en su confluencia con la vena cava, 2) aislamiento del segmento de vena cava por arriba de la desembocadura de la vena renal izquierda hasta el límite en donde

la vena cava queda oculta por el hígado. Se procede ahora a colocar las ligaduras con doble lazada para suprimir el flujo sanguíneo de manera temporal en: a) la vena renal derecha, b) la parte más inferior de la vena cava (por arriba de la desembocadura de la vena renal izquierda) y c) el segmento que queda inmediatamente por debajo del borde inferior hepático. Se procede a realizar, entre las ligaduras superior e inferior, una venotomía elíptica de 3 x 2 mm en la pared antero-lateral de la vena cava, se elimina la sangre residual del vaso con solución heparinizada (5%). Ahora se procede a bloquear con una pinza la circulación sanguínea de la vena porta a nivel de la unión con la vena esplénica.

Se procede a ligar de manera definitiva la vena porta a nivel hiliar. Se secciona la vena en forma de bisel, se lava con solución heparinizada y se anastomosan con una sutura de 8-0 los bordes de la vena porta con los de la vena cava seccionada. La sutura inicia con la colocación de los puntos ancla en los bordes superior e inferior, uniendo los extremos de ambos vasos, para continuar con la pared posterior y luego la anterior. La sutura es de tipo surgete continúo. Se retiran las ligaduras temporales y la pinza de la vena porta permitiendo el restablecimiento del flujo sanguíneo de la vena cava y de la vena porta a la vena cava. Se revisa que no halla escape sanguíneo y se procede a suturar la pared abdominal en dos planos. Manejo postoperatorio: Se coloca la rata en la jaula de cuidados intensivos (colchón térmico, oxígeno clínico).

Se administra metamizol sódico (10 mg/kg) como analgésico y el antibiótico Gentamicina (4.4 mg/kg) im/ 20 horas/5 días. Agua con azúcar ad libitum y limpieza de jaula diariamente. **Sacrificio.** Los animales fueron anestesiados con pentobarbital sódico (40 mg/Kg de peso), se abrió el abdomen y exanguinó por la aorta abdominal. Se separó el suero por centrifugación, se dividió en alícuotas y se congelaron a -20°C hasta la determinación de las siguientes variables: enzimas alanina aminotransferasa (ALT), aspartato transaminasa (AST), Fosfatasa alcalina (FA) y la lactato deshidrogenasa (DHL), cuantificación de proteínas totales, albúmina, bilirrubina total y urea. Las variables bioquímicas se midieron por métodos enzimático colorimétricos utilizando kits de reactivos de las marcas Biosystem y Spinreact y analizados con el equipo de química clínica Biosystems (bts-350).

El glucógeno se determinó utilizando el método de Murat y Serfaty (1974), el resultado se expresa como mg de glucógeno/100 mg de tejido hepático húmedo. El **Análisis estadístico** de los datos obtenidos fue realizado en el software GraphPad 6.0 Prism. Todos los resultados se expresan como media +/- SEM. Los resultados de los grupos Control Intacto, LNI, APC y APC + LNI fueron comparados con ANOVA de una vía y con la prueba t-students según fuera el caso. Se consideran resultados significativamente diferentes con una $p < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objeto de evaluar las funciones hepáticas entre los diferentes grupos experimentales, se realizó la determinación de los siguientes marcadores: urea, bilirrubina total (BT), enzima fosfatasa alcalina (FA), albumina, las enzimas aspartato aminotrasnferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT) y lactato deshidrogenasa (DHL), proteínas totales séricas y glucógeno hepático. Los resultados mostraron que la LNI no afecto ninguna de las variables estudiadas.

La comparación de las diversas variables entre los diferentes grupos experimentales mostró lo siguiente: Un incremento significativo en la concentración de proteínas en el grupo LNI con respecto al APC (Fig. 2c), una disminución en la concentración del glucógeno hepático en los grupos APC, APC+LNI con respecto al grupo LNI, así como entre el grupo CI vs. APC+LNI (Fig. 2d). La comparación entre los niveles séricos de urea y los diferentes marcadores enzimáticos no mostró diferencias significativas entre los diferentes grupos experimentales.

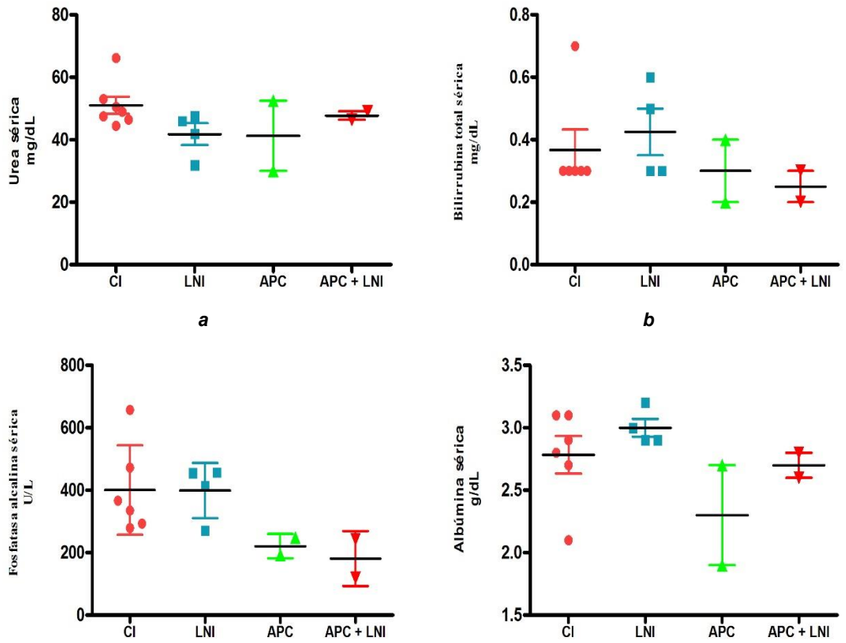
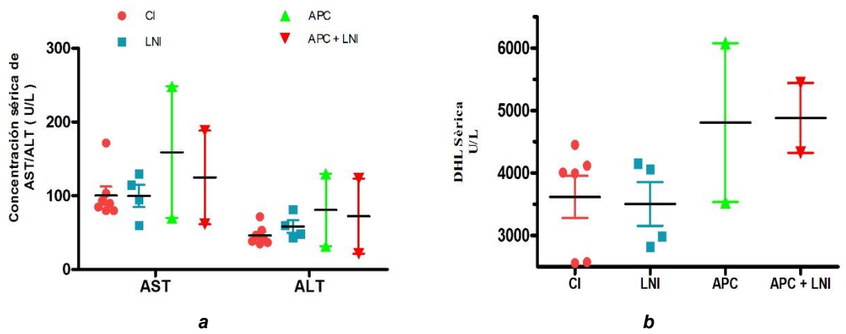


Figura 1. Niveles séricos de urea (a), bilirrubina total (BT) (b), fosfatasa alcalina (FA) (c) y albúmina (d) en los grupos: Control intacto (CI), lobectomia neurointermedia (LNI), anastomosis porto cava (APC) y LNI+APC (LNI a las 3 semanas de la APC) a las 4 semanas pos-APC. La comparación estadística entre los diferentes grupos de cada enzima no mostró diferencias significativas



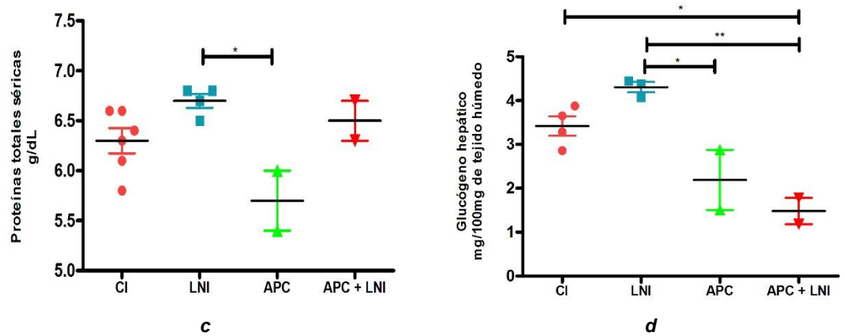


*Figura 2. Niveles séricos de aspartato-aminotransferasa (AST) - alanina-aminoransferasa (ALT) (a), lactato deshidrogenasa (DHL) (b), proteínas totales (c) y niveles de glugógeno hepático (d) en los grupos CI, LNI, APC y LNI-APC (LNI a las 3 semanas de la APC) a las 4 semanas pos-APC. La comparación estadística entre los grupos de las enzimas AST, ALT Y DHL no mostraron diferencias significativas. *p< 0.05, **p<0.01*

CONCLUSIONES

Este trabajo apoya observaciones previas de nuestro laboratorio en que la LNI induce una respuesta inmune menos severa, lo que apoya el concepto de que la deficiencia de las hormonas neurohipofisiarias (más probablemente AVP) induce una mejor respuesta durante la reversión de la cirrosis hepática. Sin embargo es necesario incrementar el número de animales en cada grupo, así como el número de variables de daño hepático y de regeneración hepática para poder confirmar estos resultados.

BIBLOGRAFÍA

Artículos de libros

Quintanar Stephano, A., Organista Esparza, A., Chavira Ramírez, R., Campos Rodríguez, R., Berczi, I., & Kovacs, K. (s.f.). Arginine Vasopressin: An Immunoregulatory Hormone. En I. BERCZI, *Insights to* neuroimmune biology (págs. 83-106). Amsterdam.

Artículos de revista

Aller, M. A., Martinez, V., Corcuera, M. T., Benito, J., Traver, E., Gómez Aguado, F.,. . . Arias, J. (2012). Liver impairment after portacaval shunt in the rat: The loss of protective role of mast cells. *Acta Histochemica*, 301-310.

Aller, M. A., Mendez, M., Paz Nava, M., Lopez, L., Arias, J. L., & Arias, J. (2009). The value of microsurgery in liver research. *Liver International*, 1132-1140.

Hemms, D., Rodriguez , L., & Whitton , P. (1975). Metabolic actions of vasopressin, glucagón and adrenaline in the intact rat. *Biochem Biophys Acta*, 411: 155-164.

Klarik, Z., Toth, E., Kiss, F., Miko, I., Furka, I., & Nemeth, N. (2013). A modifid microsurgical model for end-to-side selective portacaval shunt in the rat. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 625-631.

Koshimizu, T.-a., Nakamura, K., Egashira, N., & Hiroyama, M. (2012). Vasopressin V1a and V1b receptors: from molecules to physiological systems. *American Physiological Society*, 1813-1964.

Lee, S., Chandler, J., & Broelsch, C. (1974). Portal-systemic Anastomosis in the Rat. *Journal of surgical research,* 53-73.

Lo, R., Austin, A., & Freeman, J. (2008). Vasopressin in Liver Disease – Should We Turn On or Off? *Current Clinical Pharmacology*, 156-165.

Merkel, C., Bianco, S., Bolognesi, M., Caregaro, L., Amodio, P., Sacerdoti, D., & Gatta, A. (1992). Effect of triglycyl-lysin-vasopressin on quantitative liver function tests in patients with cirrhosis. *Am J Gastroenterol.*, 1580-6.

Murrat, J., & Serfaty, A. (1974). Simple Enzymatic Determination of Polysaccharide (Glycogen) Content of Animal Tissues. *Clinical Chemistry*, 20; 1576-1577.

Organista Esparza, A., Viñuela Berni, V., Tinajero Ruelas, M., Valdez Urias, F., Kovacs, K., Berczi, I., & Quintanar Stephano, A. (2016). Effects of neurointermediate putuitary lobectomy on pituitary hormones blood level in the rat. *The FASEB Journal,* 423.

Sánchez Patán, F., Blanco, R., Aller, M., & Anchuelo, R. (2007). End-to-Side Portacaval Shunt: A Simplified. *Journal of Investigative Surgery*, 135–138.

Schröder, R., Mfiller, O., & Bircher, J. (1985). The Portacaval and Splenocaval Shunt in the Normal Rat. *Journal of Hepatology*, 107-123.

Serrière, V., Berthon, B., Boucherie, S., Jacquemin, E., Guillon, G., Claret, M., & Tordjmann, T. (2001). Vasopressin receptor distribution in the liver controls calcium wave propagation and bile flow. *The FASEB Journal*.

Villanueva Rodriguez , M., Organista Esparza , A., Biñuela Berni, V., Huerta Carreón, P., Tinajera Ruelas , M., Rivera Cerecero, C., . . . Quintanar Stephano , A. (2016). Effects of Arginine Vasopressin Deficiency on Long-Term Arterial Blood Pressure in Normal and Spontaneously Hypertensive Rats. *The FASEB Journal.*

Wagener, G., Gubitosa, G., Renz, J., Kinkhabwala, M., Brentjens, T., V. Guarrera, J., . . . Landry, D. (2008). Vasopressin Decreases Portal Vein Pressure and Flow in the Native Liver During Liver Transplantation. *Liver transplantation,* 1664-1670.

Libros

Padilla Sánchez, L. (1983). *Manual de microcirugía.* Querétaro: Salvat.

Videos online

Padilla Sánchez, L. (25 de Abril de 2013). *Youtube*. Obtenido de Microvascular End-To-Side Portacaval Anastomosis (Sun Lee): https://www.youtube.com/watch?v=1YXQKcQA0ec

Quintanar Stephano, A., & Cuéllar Roque, F. (17 de Octubre de 2012). *Youtube*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=uSAFnezpZFs

AGRADECIMIENTOS

Al comité organizador del 18° verano de la ciencia de la región centro, a mi familia por ser mi pilar y sostén, a mi amiga Diana García por su apoyo, pero sobre todo a mi maestro Andrés Quintanar S. junto a los miembros de su laboratorio por su tiempo, consejo y enseñanza.

MONITORIZACIÓN DE NIVELES DE GLUCEMIA ANTES Y DESPUÉS DEL EJERCICIO MODERADO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS

Diana Laura Ponce Sosa[1] y Daniela Beatriz Muñoz López[2]

RESUMEN

Introducción: Es importante conocer cómo afectan los programas de ejercicio a los niveles de glucosa en sangre de los pacientes con diabetes mellitus para poder prevenir complicaciones y disminuir gastos.
Objetivo: comparar los niveles de la glucosa en sangre antes y después del ejercicio moderado en pacientes con diabetes tipo 2.
Diseño: clínico, comparativo, prospectivo, longitudinal.
Intervenciones: se monitorizaron los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes mellitus antes y después de realizar ejercicio moderado durante 50 minutos para comprobar si existía una disminución de la glucemia.
Resultados: Se registraron los resultados y se observó una diferencia significativa positiva, antes ($\bar{x}$ =128.5 $\pm$ DE 35.6) y después ($\bar{x}$=117.2 $\pm$ DE 34.9) lo que quiere decir que los niveles de glucosa en sangre disminuyeron tras las sesiones de ejercicio moderado.

ABSTRACT

Introduction: It is important to know how exercise programs affect the levels of blood glucose in patients with diabetes mellitus, that way we can prevent complications and reduce costs.
Objective: To compare the levels of blood glucose before and after moderate exercise in patients with type 2 diabetes.
Design: Clinical, comparative, prospective, longitudinal.
Interventions: blood glucose levels were monitored in patients whit diabetes mellitus before and after performing moderate exercise for 50 minutes to see if there was a reduction in glycemia.
Results: The results were recorded and a significant positive difference was observed, before ($\bar{x}$= 128.5 + 35.6) and after ($\bar{x}$= 117.2 + 34.9) which means that the levels of blood glucose decreased after the sessions of moderate exercise.

Palabras Clave: monitorización, diabetes, glucemia, ejercicio.

Planteamiento de Problema: ¿El ejercicio aeróbico moderado de corta duración tiene algún efecto en la glucemia de pacientes con diabetes mellitus tipo 2?

Hipótesis: el nivel de glucosa en sangre disminuye levemente después de una sesión de ejercicio aeróbico moderado en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 debido al aumento de la utilización de glucosa por el cuerpo.

INTRODUCCIÓN

La posibilidad de tener la información detallada del estado de salud actual de los pacientes con diabetes es importante para poder tomar decisiones en tiempo real sobre su tratamiento y planificar las actividades a

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de medicina; Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. dianalaurasosa@outlook.es
[2] Universidad de Guanajuato campus León, Departamento de medicina y nutrición; 16 de Septiembre, Colonia Obregón, 37320 León, Gto. daniela.lopez@ugto.mx

seguir con ese paciente en particular, ya que la atención medica debe de ser personalizada de acuerdo a las necesidades del paciente. (Vidal & Jansa, 2010) Al estar monitorizando la enfermedad del paciente nos ayudara a prevenir las complicaciones agudas que ocurren frecuentemente en pacientes con esta enfermedad como la hipoglucemia e hiperglucemia y ayuda a evitar la aparición de complicaciones crónicas de la diabetes como infarto, el derrame cerebral, las patologías de los riñones, la disfunción eréctil, la retinopatía diabética, la neuropatía y el pie diabético, entre otras, permitiéndonos predecir y prevenir dichas complicaciones. (Del Prato, 2016)

Los efectos de los cambios en el estilo de vida con dieta y ejercicio físico, así como la respuesta glucémica a diversos fármacos, pueden verse mejor reflejados en los pacientes que realizan autocontrol glucémico (ACG), lo que les puede conducir a un mayor cumplimiento terapéutico. (Vaquero P., Alcalá B., Lafuete R., & Hernandez F., 2009) La diabetes mellitus (DM) y la enfermedad renal crónica (ERC) representan dos de los principales problemas de salud pública, tanto por su elevada prevalencia, como por su importante morbimortalidad cardiovascular.

Independientemente de si los pacientes con enfermedad renal tienen diabetes, pueden ser vulnerables a los niveles bajos de azúcar debido a las siguientes razones: falta de apetito que causa la disminución de la ingesta normal de alimentos, omisión de comidas o esperar demasiado tiempo para comer, las infecciones graves, el uso de alcohol, la sobredosis de insulina u otros medicamentos antidiabéticos, tomar estos medicamentos antidiabéticos en el momento equivocado, el exceso de actividad física (Enfermedad renal, 2015)
A nivel mundial, uno de cada cuatro adultos no tiene un nivel suficiente de actividad física. La inactividad física se encuentra entre los 10 principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial. (Organización Mundial de la Salud., 2016) La actividad física (AF) se define como cualquier movimiento producido por la contracción de los músculos esqueléticos del cuerpo que conlleva un gasto de energía presente en actividades cotidianas, la diferencia entre actividad física y ejercicio es que este último es un tipo de AF planificada, estructurada y repetitiva. De acuerdo con su intensidad, la AF puede ser leve (caminar despacio, bicicleta estacionaria, nadar despacio), moderada (caminar a paso rápido, bicicleta como transporte, nadar con esfuerzo moderado), y vigorosa como caminar más rápido o trotar, bicicleta a alta velocidad, nadar rápidamente (Compean-Ortiz & Quintero-Valle, 2013)

Raúl Aguilera menciona en su artículo que el ejercicio de moderada intensidad es mejor que el de alta intensidad en cuanto al control de la presión arterial pero que no existe una gran diferencia en cuanto al control de la glucosa y el índice de masa corporal. (Aguilera Eguía, Vergara Miranda, & Et Al, 2015) La potencia mecánica para el ejercicio instantáneo en el ser humano es de alrededor de 3 a 4 caballos. Todo ejercicio que supere la potencia de medio caballo, es anaeróbico. Toda la capacidad de oxígeno del organismo no puede proporcionar esa potencia mecánica, por lo que el organismo acumula ácido láctico. En cambio, los ejercicios aeróbicos utilizan solamente la degradación aeróbica de la glucosa y no acumulan ácido láctico ni adeudan oxígeno. (Pablo, 2003)

La intensidad adecuada de las diferentes formas de actividad física varía según las personas. Para que beneficie a la salud cardiorrespiratoria, toda actividad debería realizarse en periodos de al menos 10 minutos. La OMS recomienda:

- Para niños y adolescentes: 60 minutos diarios de actividad moderada o intensa;
- Para adultos (18+): 150 minutos semanales de actividad moderada. (Organización Mundial de la Salud., 2016)

Durante el ejercicio, la glucosa excesiva almacenada por los músculos en forma de almidón llamado glucógeno, es usada como primer recurso para la energía. El cuerpo quema glucógeno con más frecuencia durante ejercicios cortos e intensos. Mientras el ejercicio continúa, los músculos absorben la glucosa casi 20 veces más que el ritmo normal. Con ejercicios prolongados, los ácidos grasos libres se convierten en el mayor sustrato para la producción de la energía muscular. (American Diabetes Association, 2014)

Perry publicó un estudio realizado en un grupo grande de personas en el que se observó que con un ejercicio suave, como caminar 3 a 4 veces por semana, se logró aumentar la sensibilidad a la insulina aun sin bajar de peso, en personas previamente sedentarias. (Pablo, 2003)

Como antecedentes de entrenamiento a largo plazo, se menciona que se muestran reducciones significativas del HbA1c a partir de la semana 12 del ejercicio. (Quílez Llopis & Reig García-Galbis, 2015) El ejercicio disminuye la glucosa en la sangre de varias maneras: Se aumenta la sensibilidad a la insulina, por lo que las células pueden aprovechar más cualquier insulina disponible, aumenta la absorción de la insulina desde el lugar de inyección hacia la sangre, cuando los músculos se contraen durante la actividad, se estimula otro mecanismo distinto a la insulina.

Este mecanismo permite que las células tomen glucosa y la utilicen como fuente de energía, independientemente de si hay insulina disponible, existe un periodo prolongado que puede durar hasta 24 horas post ejercicio de aumento de la sensibilidad a la insulina en el que la glucemia tenderá a estar más baja. Esto se debe a que durante el ejercicio se ha utilizado la reserva de glucógeno del hígado. (American Diabetes Association, 2014)

En un individuo normal, tras un periodo largo de ejercicio, la glucosa sanguínea disminuye ligeramente (de 5 a 10 mg/dl), como consecuencia del emparejamiento entre el consumo de la glucosa y los ácidos grasos en los músculos en ejercicio, por un lado, y por el desdoblamiento del glucógeno hepático para formar glucosa y la lipólisis de las células grasas para liberar ácidos grasos por el otro. Al paciente con diabetes tipo 2 le falta este equilibrio metabólico. Los cambios en la glucosa en personas con diabetes tipo 2 son bastante complejos y dependen de diversos factores, como: el grado de insulinización, el control metabólico previo, la neuropatía diabética y la ingestión reciente de alimentos.

A pesar de que su efecto en general, es una disminución de la glucemia, existen momentos en los que el efecto puede ser el contrario y producirse una hiperglucemia, esto se debe a la liberación de catecolaminas (las hormonas del estrés) que aumentan la glucemia. El efecto de estas hormonas es corto ya que suelen durar de 1 hora a 1 hora y media. Por ello no se debe corregir la hiperglucemia inmediata post ejercicio. Otra situación es que aumente la glucemia durante el ejercicio por falta de insulina.

Para el tratamiento de la diabetes y del resto de las enfermedades metabólicas relacionadas con el síndrome metabólico es más conveniente prescribir el ejercicio aeróbico que el anaeróbico ya que la glucosa se metaboliza por las vías aeróbicas y no se produce mucho lactato (Cleveland Clinic, 2016)

Se recomiendan ejercicios de intensidad moderada (55%-75% de la frecuencia cardiaca máxima), la frecuencia cardiaca máxima se calcula con una formula sencilla: se resta la edad que tenga el deportista a la cantidad 220. Si tiene 20 años: 220-20 = 200 pulsaciones, las pulsaciones deseadas irían de 110 a 150/minuto. (Landajo Chamorro, 2012)

El ejercicio tiene efectos psicosociales, cardiovasculares y metabólicos, los cuales pueden beneficiar al paciente con diabetes. Actividades físicas regulares ayudan a la disminución del azúcar en la sangre y son una parte importante en el control de la diabetes. (American Diabetes Association, 2014)

Los beneficios del ejercicio solo o aunado a programas nutricionales y farmacológicos para la redución de glucosa, tejido adiposo e incremento de la densidad muscular han sido demostrados en otros estudios como el de Erikson y Lindage (Erickson KF, 1991), Toumiletho (Toumiletho J, 1987) y Pan (Pan Xiao-Ren, 1997).

Justificación: es importante saber el efecto que tiene el ejercicio sobre el control metabólico de los pacientes con diabetes mellitus para comprobar el beneficio en su salud y así implementar programas de ejercicio que sean adecuados para ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivo: comparar los niveles de la glucosa en sangre antes y después del ejercicio moderado en pacientes con diabetes tipo 2.

Tipo de estudio: clínico, comparativo, prospectivo, longitudinal y descriptivo.
Criterios de inclusión: pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que presenten enfermedad renal crónica en estadio 1, 2 o 3, que sean derechohabientes del IMSS, que deseen participar en el estudio y firmen carta de consentimiento informado.

Criterios de no inclusión: pacientes con alguna enfermedad incapacitante que no le permita realizar ejercicio, que no firmen el consentimiento informado, no derechohabientes del IMSS.
Criterios de eliminación: aparición de complicaciones graves que eviten la continuación del ejercicio como infarto agudo al miocardio, fracturas, luxaciones, etc., que falten a más del 30% de las sesiones de ejercicio.

Características generales de la población:
Adultos, con DM2
Duración: 1 mes (julio)
Lugar: Departamento de Medicina y Nutrición de la Universidad de Guanajuato campus León.

Variables: nivel de glucosa capilar capilar antes y después del ejercicio

Procedimientos: se tomaron los niveles de glucosa en sangre capilar antes y después de las sesiones de ejercicio, que consistió en entrenamiento en bicicleta tipo spinning marca BH, por un periodo de 50 minutos al 60% de su frecuencia cardiaca máxima, evaluada con anterioridad en una prueba de esfuerzo, utilizando un glucómetro marca Abott, modelo free style optimus, durante 4 semanas, en el periodo del 20 de Junio al 22 de Julio del 2016 y se registraron en la tabla de variables.

Análisis estadístico: se utilizó la prueba estadística t pareada para muestras dependientes para comparar los niveles de glucosa antes y después de realizar ejercicio.

RESULTADOS

Se evaluaron los valores de glucosa en sangre capilar antes y después de que los pacientes realizaran ejercicio físico en bicicleta tipo spinning, marca BH, por un período de 50 minutos al 60% de su frecuencia cardiaca máxima, obteniendo diferencia significativa entre las evaluaciones: Antes ($\bar{x}$ =128.5 $\pm$ DE 35.6) y Después ($\bar{x}$ =117.2 $\pm$ DE 34.9)

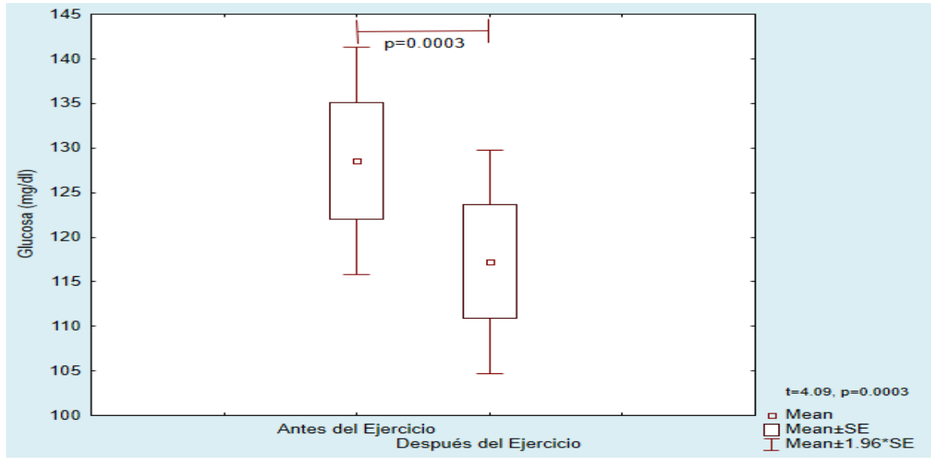


Figura 1: Valores de glucosa antes y después del ejercicio

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede lograr un control metabólico adecuado en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 realizando ejercicio físico de manera constante en tiempo y forma, no existen muchos estudios que comparen la glucosa en sangre antes y despues de cada sesión de ejercicio sin embargo los resultados se compararon con los de otros estudios (Thomas, Elliot, & GA., 2006), (Garcia de Alba Garcia, Salcedo Rocha, & Covarrubias Gutiérrez, 2004) en los que se demostró la disminución de los niveles de glucosa en sangre despues de algunos meses de la intervención con ejercicio, sin embargo estos estudios no muestran los cambios en la glucemia despues de una sesión de ejercicio por lo que no hay muchos estudios con los cuales comparar los resultados. Al valorar los resultados, se tomaron en cuenta también los resultados negativos o aquellos en los que aumento el nivel de glucosa en sangre, siendo estos no significativos, esto corrobora la evidencia de que el ejercicio tiende a disminuir los niveles de glucosa en sangre.

CONCLUSIONES

El ejercicio aeróbico de moderada intensidad muestra reducciones de los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes mellitus incluso poco tiempo despues de haber terminado la sesión de ejercicio, sin llegar estos a niveles de hipoglicemia peligrosos por lo que se demuestra que este tipo de ejercicio es adecuado para pacientes con esta enfermedad, por lo que deberíamos priorizar las recomendaciones de ejercicio físico en todos los pacientes con diabetes mellitus para ayudar a controlar sus niveles de glucosa en sangre, entre otros beneficios que aporta. Existen pocos estudios que comparen los niveles de glucosa antes y despues de las sesiones de ejercicio y por lo que planteamos la necesidad de realizar más estudios de este tipo.

BIBLIOGRAFÍA

Artículos de Internet

American Diabetes Association. (2014, Abril). *El Ejercicio y el Control de la Glucosa en la Sangre*. Tomada de http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/condicion-fisica/empezar-de-forma-segura/el-ejercicio-y-el-control-de.html

Cleveland Clinic. (2016, Junio 27). *La Diabetes y el Ejercicio*. Tomada de http://www.clevelandclinic.org/health/sHIC/doc/S4829.pdf

Enfermedad renal . (2015). *La hipoglucemia y la Insuficiencia Renal Crónica*. Tomada de http://www.enfermedad-renal.com/insuficiencia-renal/1655.html

Landajo Chamorro, I. (2012, Noviembre). *Guía para jovenes y adultos con diabetes con diabetes tipo 1*. Tomada de http://www.guiasalud.es/egpc/diabetes_tipo1/pacientes/18_ejercicio_fisico.html

Organización Mundial de la Salud. (2016, Junio). *Actividad Fisica*. Toamda http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/

Pablo, O. (2003, Mayo 17). *Medwave.* Retrieved from Ejercicio y sensibilidad a la insulina: http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/1000

Artículos de revista

Aguilera Eguía, R., Vergara Miranda, C., & Et Al, .. (2015). Ejercicio intervalado de alta intensidad como terapia para disminuir los. *Nutrición Hospitalaria*, 2460-2471.

Compean-Ortiz, L. G., & Quintero-Valle, L. M. (2013). Educación, actividad física y obesidad en adultos con diabetes tipo 2 desde la perspectiva del autocuidado de Orem. *Aquichan*, 347-362.

Del Prato, S. &.-M. (2016). Control Glucémico: Acortar Distancias Entre la Recomentacion y la Práctica. *Diabetes voice*, 15-18.

Diabetes Voice. (2006). Control Glucémico: medidas, niveles y monitorización. *Diabetes Voice*, 15-18.

Erickson KF, L. F. (1991). Prevendon of type 2 (non-insulino-dependent) diabetes mellitus by diet and exercise; the 6-year Malmo Feasibility Study. *Diabetologia* , 891-898.

Guisado Requena, I. M., Sarmiento Ramírez, A., & et al, .. (2012). Ejercicio físico y antioxidantes en la obesidad. *Nutricion Hospitalaria.*, 68-69.

Pan Xiao-Ren, I. G. (1997). Effects of dietary and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* , 537-544.

Quílez Llopis, P., & Reig García-Galbis, M. (2015). Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes. *Nutrición Hospitalaria*, 1465-1472 .

Sanchez, R. V. (1999). Diabetes y ejercicio. *Medicina Interna de Mexico*, 161.

Toumiletho J, M. B. (1987). Leisure time physical activity is inversely related to dsk factors for coronar)' heart disease in middle aged finish men. . *Eur Heart J* , 1047-1055.

Vaquero P., M., Alcalá B., B., Lafuete R., G., & Hernandez F., E. (2009). Beneficios de la monitorización de la glucemia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en tratamiento con agentes orales. *Avances en Diabetología*, 9-14.

Vidal, M., & Jansa, M. (2010). Monitorización glucémica y educación terapéutica en la diabetes. *Avances en diabetología*.

COMPARACIÓN DE POBLACIÓNES DE MONOCITOS EN INDIVIDUOS DELGADOS Y OBESOS

Héctor Alejandro Ramírez Servín[1] y Nicte Guadalupe Figueroa Vega[2]

RESUMEN

Múltiples estudios han determinado una fuerte relación entre la obesidad, fenómenos de inflamación y los riesgos a desarrollo del Diabetes Mellitus tipo II, con las variaciones de porcentajes de concentración en tres subpoblaciones de Monocitos, monocitos clásicos ($CD14^{2+}CD16^{-}$), monocitos intermedios ($CD14^{2+}CD16^{+}$) y monocitos no clásicos ($CD14^{+}CD16^{2+}$). Se ha encontrado en investigaciones anteriores han encontrado que los monocitos poseen un periodo corto de vida, debido a que se transforman en macrófagos, los cuales son los responsables de producir citocinas inflamatorias (TNFα e IL1). Teniendo como finalidad de esta investigación, se compararon las variaciones de estos porcentajes de poblaciones de monocitos entre individuos con obesidad y delgados

ABSTRACT

Multiple studies have found a strong relationship between obesity, inflammation phenomena and risks to development of Type II Diabetes Mellitus, with variations in concentration percentages in three subpopulations of monocytes, classical monocytes ($CD14^{2+}CD16^{-}$), intermediate monocytes ($CD14^{2+}CD16^{+}$) and nonclassical monocytes ($CD14^{+}CD16^{2+}$). It has been found in previous research that monocytes have a short life span because they are transformed into macrophages, which are responsible for producing inflammatory cytokines (TNF and IL1). Taking aim of this research, we compared changes in the percentages of monocyte populations between obese and lean individuals.

Palabras Clave: Monocitos Clásicos (CM), Monocitos Intermedios (IM), Monocitos No Clásicos (NCM), Obesidad, Anticuerpos.

INTRODUCCIÓN

Hasta la fecha, se han realizado diferentes estudios en los cuales se encontraron estrechas relaciones entre los mecanismos participantes en el desarrollo de enfermedades metabólicas como es el caso de los procesos de bajo grado de inflamación que se ha encontrado relacionada con la obesidad, enfermedad que se manifiesta alrededor del mundo y que genera múltiples complicaciones y riesgos en la salud de los individuos obesos (riesgos cardiovasculares, diabetes tipo II, etc.).

Los estudios realizados en este proyecto se pretenden verificar y demostrar la relación que existe entre el incremento de las subpoblaciones de monocitos con los fenómenos de inflamación y la obesidad. Para tal fin se llevó a cabo estudios de muestras sanguíneas sobre dos grupos de estudio; individuos con obesidad e individuos delgados. De las muestras de sangre de cada individuo se extrajeron los monocitos los cuales se dividen en tres categorías o subpoblaciones, (monocitos clásicos [$CD14^{2+}CD16^{-}$], monocitos intermedios [$CD14^{2+}CD16^{+}$] y monocitos no clásicos [$CD14^{+}CD16^{2+}$]), quienes a su vez presentan notables diferencias en el porcentaje de concentración de sus poblaciones, y así realizar la comparativa de los porcentajes entre individuos obesos contra los individuos delgados.

[1]Tecnológico Superior de Purísima del Rincón, Ingemiería Bioquímica; Blvd. del Valle # 2301 Guardarrayas, C.P: 36413, Purísima del Rincón, Guanajuato, hector_ramirez_95@hotmail.com
[2]Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Salud; Av. 20 de Enero # 929, Col. Obregón, C.P: 37320, León Guanajuato, figueroavn@gmail.com

MARCO TEÓRICO

Monocitos
Es un leucocito de tipo granulocito. Entre otros aspectos se caracteriza por tener un núcleo con aspecto de riñón y de expresar el anticuerpo CD14. Se encuentran en circulación por la sangre aproximadamente de 1-3 días, tras los cuales pasan a los tejidos en un proceso conocido como extravasación. La extravasación se lleva a cabo gracias a la capacidad de los monocitos de reconocer a las células endoteliales y unirse a ellas. Cuando los monocitos están en los tejidos se transforman en macrófagos para llevar a cabo la función de fagocitosis y la presentación antigénica.

En procesos de inflamación, los macrófagos activados sintetizan y liberan moléculas que atraen a los monocitos a la zona de inflamación y aumentan la expresión de las moléculas de adhesión en monocitos y en células endoteliales de vasos sanguíneos para su extravasación a tejidos. Dichas moléculas se les conocen como quimioquinas. Algunos ejemplos de quimioquinas son la proteína MCP-1 (Monocyte Chemotactic Protein-1: proteína quimiotáctica de monocitos 1), la proteína RANTES (Regulated on Activation, Normal T Expressed and Secreted) y la MIP (Macrophage Infectivity Potentiator : proteína inflamatoria de los macrófagos).

Efectos inflamatorios en individuos obesos
La inflamación se define como una respuesta defensiva inespecífica ante una infección, traumatismo, etc. Cuando esta se comporta de manera crónica, es considerada como un factor que participa en varias patologías metabólicas y no metabólicas, como es el caso de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedades neurodegenerativas y autoinmunes.

La inflamación se puede dividir en aguda y crónica, todo dependerá del tipo de estímulo y la eficiencia de la eliminación. La inflamación aguda es caracterizada por su instalación inmediata y por su corta duración, mientras que la inflamación crónica presenta una duración prolongada y se encuentra relacionada con la respuesta dada por los linfocitos y los macrófagos por la proliferación de vasos sanguíneos y la disfunción del endotelio, así como por la fibrosis y la destrucción tisular. Este tipo de inflamación ocurre cuando la inflamación aguda no ha conseguido aminorar el estímulo nocivo o cuando la misma respuesta inflamatoria se auto perpetua.

En trabajos realizados en otras investigaciones han encontrado un incremento en las proporciones de en circulación de subclases de monocitos no clásicos y de los intermedios en patologías crónicas humanas asociadas con un bajo grado de inflamación, incluyendo la obesidad.

El factor de necrosis tumoral alfa (TNFα) es una molécula relacionada inflamación y obesidad. El TNFα es una citocina inflamatoria producida fundamentalmente en los macrófagos y en otras células. El TNF y la interleucina-1 (IL1) son dos de las principales citosinas formadas por este tipo de células.

MÉTODOS Y MATERIALES

Para el estudio de los porcentajes de las poblaciones de los subgrupos de monocitos (clásicos, no clásicos e intermedios) se optó por tomar muestras sanguíneas de individuos con obesidad y delgados, ya que permiten visualizar y comparar las variaciones de estos.

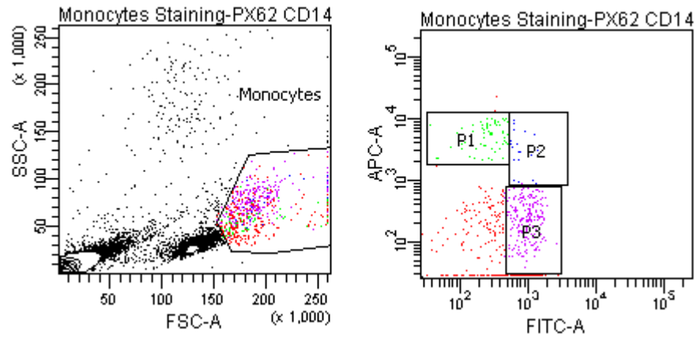
La sangre que se extrajo de cada uno de los pacientes se colocó en tres tubos, de los cuales 2 tubos de color verde contienen heparina y el morado con EDTA. Se tomó un tubo verde y el morado para centrifugación a 3500 rpm por 15 minutos a temperatura ambiente (25°C). Después de este proceso se extrajo el plasma sanguíneo con micropipetas, tratando de no tomar los eritrocitos, para almacenarlas en tubos eppendorff a -70°C para posteriores análisis y se desecha el resto. Los tubos con las muestras de sangre se etiquetaron con el nombre del paciente y el nombre del investigador a cargo

En la campana de flujo laminar que previamente se desinfecto con etanol al 70%, se tomó un tubo falcon por paciente donde se introdujeron 4 mL de ficoll, posteriormente se colocó la sangre del otro tubo verde cuidadosamente sin que se mezcle con el ficoll (evitar romper la interface), y completar con PBS la capacidad del tubo falcon hasta lograr un volumen de 14 mL. Se centrifuga a 2500 rpm, por un tiempo de programación de 20 min y temperatura ambiente, sin aceleración y ni desaceleración; esto provoca que el tiempo de espera para retirar los tubos sea de 40 min

Pasado este tiempo se observó cuatro fases (células rojas, ficol, halo de células y plasma). Pasar a otro tubo falcon el halo, aforar a 14 mL con PBS y centrifugar a 1500 rpm, 10 min y 4°C. A continuación se decantó cada tubo y el sobrenadante donde se encuentran las células o pelet se pasaron a dos tubos de citometria, uno se etiqueta como sin marcar (SM) y el otro marcado (M). El tubo marcado se pone 50 µL del anticuerpo β-adrenelgico (disolución 1-50). Se incuba durante 1 hora a 18°C. Después de transcurrir la hora, se mete a un proceso de lavado el cual consiste en colocar 500 µl de FACS y centrifugar los dos tubos por 5 minutos a 1500 rpm y 4°C. Después del lavado decantan y al tubo marcado se le adicionó el anticuerpo anti CD14 con fipc, anti CD16 con APC y con el anticuerpo secundario con ficoeritrina y se incuban 30 min 4°C. Se lavan los tubos (500 µl de FACS y centrifugar los dos tubos por 5 min, a 1500 rpm y 4°C).

Finalmente se realiza la lectura en el citómetro, este posee dos láseres los cuales al chocar con las células con fluorocromos reflejan un espectro de luz, el cual es interpretado por el programa del citómetro permite detectar el número de eventos presentes en la muestra tomada e cuantificar el porcentaje de las subpoblaciones de monocitos. Primero se realiza la lectura de las células sin marcar para que este sirva de plantilla base para la ubicación de los eritrocitos y después se realiza la lectura de las células marcadas.

RESULTADOS



Tube: PX62 CD14CD16

Population	#Events	%Parent	%Total
All Events	30,000	####	100.0
Monocytes	582	1.9	1.9
P3	221	38.0	0.7
P1	64	11.0	0.2
P2	21	3.6	0.1

Figura. 1. Dot plots y cuadro de estadísticas. Se muestran los dot plots de la población de monocitos de acuerdo a su tamaño y complejidad y el dot plot del doble marcaje distinguiendose las 3 subpoblaciones. Porcentajes de los monocitos.

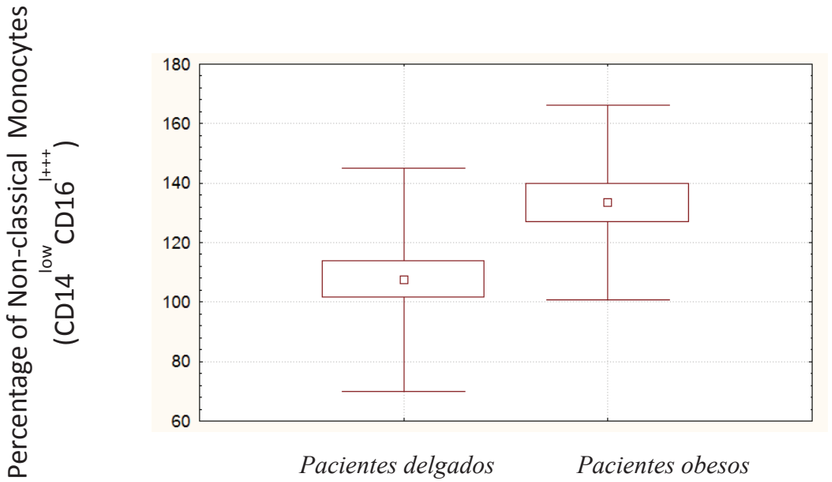


Figura 2. Porcentaje de monocitos no clásicos en pacientes delgados y obsesos.

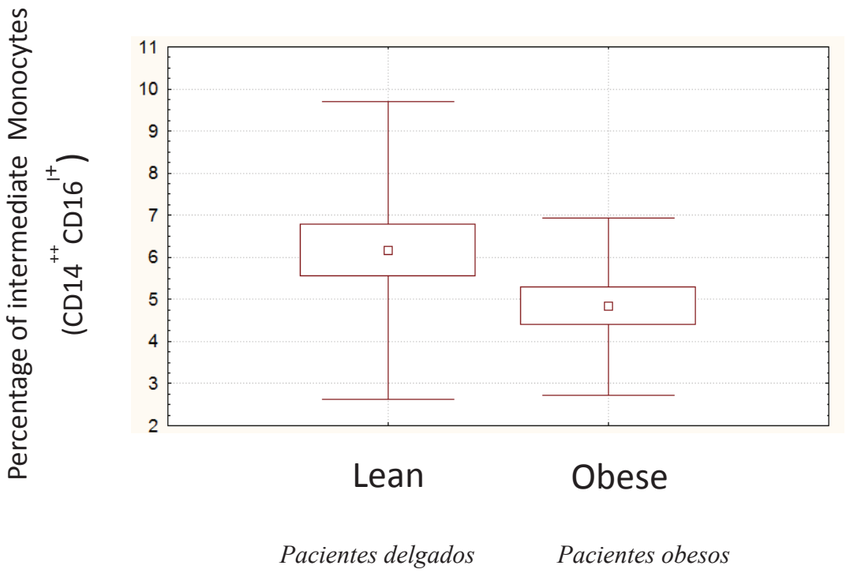


Figura 3. Porcentaje de monocitos intermedios en pacientes delgados y obsesos

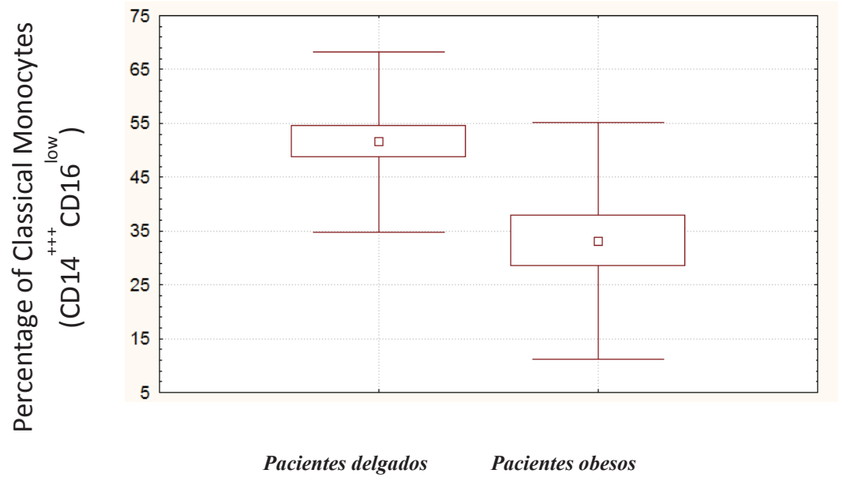


Figura 4. Porcentaje de monocitos clásicos en pacientes delgados y obsesos

CONCLUSIONES

Los datos sugieren que los monocitos pro-inflamatorios están incrementados en circulación de sujetos con obesidad y que podrían explicar así la interacción del sistema inmune en la función metabólica. En los sujetos obesos no tuvieron modificación en la población de los monocitos intermedios, pero si en la de los monocitos no clásicos. El incremento de estas poblaciones (monocitos no clásicos) se manifiesta en la conversión con función macrófaga que está involucrada en la generación de procesos de inflamación, lo que podría estar asociado al aumento de la susceptibilidad de padecer problemas cardiovasculares para individuos con obesidad.

La experiencia obtenida durante esta estadía de verano de investigación fue enriquecedora en muchos aspectos. La participación en un proyecto de investigación, incluyendo el apoyo de un investigador, permitió obtener un mayor conocimiento sobre el comportamiento y la participación del sistema inmune en múltiples enfermedades.

BIBLIOGRAFÍA

PIVOVAROVA, O. (2015). “Regulation of nutrition-associated receptors in blood monocytes of normal weight and obese humans” en *Peptides*, Vol. 65, [pp. 12-19].

DEVÊVRE, E. (2015). “Profiling of the Three Circulation Monocyte Subpopulations in Huaman Obesity”, en *The Journal of Immunology,* Núm. 8, Vol. 194 [pp. 3917-3927].

COSIDINE, R. (2014). “Activated Monocytes: Yet Another Link between Systemic Inflammation and Obesity”, en *Special Feature,* Núm. 7, Vol. 99 [pp. 2347-2349].

SÁNCHEZ, A. (2001). "Diabetes Mellitus, Inflamación y Aterosclerosis Coronaria: Perspectiva Actual y Futura", en *Revista Española de Cardiología,* Núm. 6, Vol. 54 [751-763].

GONZÁLEZ, A. (2011). "Implicaciones Fisiopatológicas Entre Inflamación Crónica y El Desarrollo De Diabetes y Obesidad", en *Cirugía y Cirujanos,* Núm. 2, Vol. 79 [209-216].

ESTUDIOS DINAMOMÉTRICOS EN MÉDICOS CIRUJANOS

Juan Manuel Reynoso Montalvo[1] y Karla Susana Vera Delgado[2]

RESUMEN

Las alteraciones Musculo Esqueléticas (ME), se refieren a lesiones ortopédicas como las tendosinovitis, síndrome de túnel del carpo, mialgias crónicas, etc. En la profesión médica, al mantener por tiempo prolongado tensión excesiva sobre los tendones, las personas presentan estas alteraciones, sin embargo, no se han realizado estudios que valoren de forma directa las afectaciones ME en médico cirujanos. **Objetivo:** Evaluar la fuerza en miembros superiores en médicos cirujanos mediante dinamometría. **Métodos:** El presente estudio fue de tipo prospectivo, transversal y descriptivo. Se invitó a participar a 42 personas dedicadas a la cirugía, asistiendo 12 a las evaluaciones, tres mujeres y nueve hombres. Se registró la edad y variables antropométricas de los participantes (peso, talla, IMC, circunferencias de brazo, antebrazo, cintura y cadera). La fuerza se evaluó mediante dinamometría, valorándose las de presión manual, torque (pronación y supinación) y digital. **Resultados:** La edad media de los participantes fue de 42.8 (±8.14) años, con predominancia en lateralidad derecha 11:1. Respecto a las variables antropométricas, la media para peso fue 76.4 (±13.4) kg, talla 169.9 (±19) cm e IMC de 26.5 (±4.6). En relación a la fuerza de prensión manual, los valores separados por género y lateralidad fueron de 29.2 (±12.3) derecha hombres y 16 (±2) mujeres, en el mismo orden 27.8 (±6.1) y 15.6 (±5.1). La media en la fuerza de pronación derecha fue 74.5 (±21.2) en hombres y 42 (±9.5) mujeres, en la mano izquierda, 75.2 (±19) y 45.3 (±16.1) respectivamente. Por otro lado, la fuerza de supinación derecha e izquierda fueron de 96.7 (±23.9) en hombres y 52 (±16.1) mujeres, continuando con el mismo orden 82.7 (±18.9) y 53.3 (±19.1). **Conclusión:** La fuerza de presión manual fue menor a lo reportado para personas del mismo grupo de edad en otros países, sin embargo, las fuerzas de torque son superiores, esto puede relacionarse a diferencias en los grupos musculares empleados en los profesionales de la salud. Se requiere de nuevos estudios que valoren la contracción muscular de forma directa o indirecta.

ABSTRACT

The musculo-skeletal alterations (ME), include orthopedic injuries, such as tenosynovitis, carpal tunnel syndrome, chronic myalgia, etc. The medical profession, perserved for a long time tension over tendons, this overstress is related with the ME sintomatology in the practiced surgery. However, the direct measurement of impact in the muscular function no has been evaluated. **Objective:** assess the strength in the upper limbs in surgeons through dynamometry. **Methods:** This study was prospective, transversal and descriptive. They were invited to 42 different specialty surgeons, attended 12, three women and nine men. age and anthropometric variables of participants (weight, height, BMI, circumferences of arm, forearm, waist and hip) was recorded. The strength was evaluated by dynamometry, employing hand grip strength, pronation and supination strength and digital force. **Results**: The mean age of participants was 42.8 (± 8.14) years, with predominance in right hand 11: 1. The analisys for anthropometric variables, mean weight was 76.4 (± 13.4) kg, height 169.9 (± 19) cm and BMI of 26.5 (± 4.6). In relation to the hand grip strength, separated by gender and laterality, the mean for this variable were: 29.2 (± 12.3) right hand for men and

[1] Universidad Autónoma De Aguascalientes, Centro de ciencias de la salud; Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, reymon.jm@gmail.com
[2] Universidad de Guanajuato, Departamento de Ciencias Aplicadas al Trabajo; Av. Eugenio Garza Sada 572, Lomas del Campestre Sec II, C.P: 37150, León, Guanajuato ksvera@ugto.mx

16 (± 2) for women, in the same order for left hand, 27.8 (± 6.1) and 15.6 (± 5.1). The average the strength for right pronation was 74.5 (± 21.2) in men, and 42 (± 9.5) women, in the left hand, 75.2 (± 19) and 45.3 (± 16.1) respectively. On the other hand, the force of right and left supination were 96.7 (± 23.9) in men and 52 (± 16.1) in women, continuing the same order 82.7 (± 18.9) and 53.3 (± 19.1). Conclusion: The strength of manual pressure was lower than that reported for persons of the same age group in other countries, however, the forces of torque are higher, this may be related to differences in the muscle groups used in medical surgerons. It requires new studies that evaluate muscle contraction directly or indirectly.

Palabras clave: Medicos cirujanos, Dinamometria, Fuerza de prensión manual, Fuerza de presión digital, Fuerza de torque en prono-supinacion, Indice de masa corpora.

INTRODUCCIÓN

En la medicina quirúrgica, como en cualquier otra profesión o empleo, se realizan movimientos repetitivos, esto representa un riego laboral, por ejemplo, recientemente se ha reportado que las posiciones corporales mantenidas por largo tiempo, generan tensión excesiva en un tendón o grupo de tendones, generando alteraciones en estos elementos junto con la cubierta sinovial de la articulación y el periostio involucrado (Domínguez, Gálvez & Domínguez, 2013). Sin embargo, son pocos los estudios que valoran este riesgo ocupacional, en particular, médicos con especialidad en cirugía (MC), tienen labores altamente exigentes. Chantler, (1998) menciona que los médicos trabajan largos periodos, puede afectar el entorno en el cual se desarrollan, más específicamente en las actividades de la consulta externa, áreas de hospitalización, sesiones hospitalarias, agrupaciones médicas, investigaciones científicas, en los quirófanos, los laboratorios etc. (Fernández 2012). Las alteraciones ME, se refieren a lesiones ortopédicas relacionadas con el apartado musculo esquelético, algunas son tenosinovitis, Síndrome de túnel del carpo, Mialgias crónicas etc. (Lask et al. 2003). Estudios como los de MacDonald (1978) y Prada (2011), demuestran que la práctica de la cirugía, representa un riesgo laboral a considerar. Por ejemplo, en una investigación realizada en cirujanos laparoscopistas que atendían en promedio 3 cirugías por semana, se encontró que 9 de cada 11 presentaron síntomas de epicondilitis en alguno de los codos (Domínguez, 2013). Por otro lado, De Velasco (1999), evaluó mediante un cuestionario la sintomatología ME en 64 personas que realizaban o asistían en la cirugía laparoscópica, con predominancia del género masculino (N=54); el 46% presentó dolor de espalda, 25% de cuello, 25% de muñecas, 19% de hombro, 19% de codo y 16% de mano. De igual manera William (2014), realizo un estudio transversal en donde se encuestaba a médicos cirujanos, 260 en total, con diferentes especialidades como otorrinolaringologia (4%), cirugía plástica (5%), urología (5%) y mayormente cirujanos generales (64%) entre otros, sobre la presencia de alguna lesión durante su experiencia como MC, dando como resultado, que el 40% de la muestra ha presentado alguna lesión a lo largo de su experiencia laboral o estudiantil, relacionada con la cirugía, lo cual nos habla de un gran riesgo de lesiones, al participar en una cirugía, las regiones más afectadas por las lesiones fueron la columna (37%), la mano (22%) y el cuello (19%).Lo anterior nos permite acercar a la gran exigencia física que se somete el personal que realiza o ayuda en una cirugía. A partir de estos trabajos se ha definido el termino autoiatrogenia, la cual expresa el daño en la persona otorgante “el cirujano y/o el personal de la salud”, al proporcionar un tratamiento al receptor, “el paciente” (lasky, 2003).

Actualmente, no se cuenta con estudios que aborden evaluaciones especializadas de como las alteraciones ME afectan la fuerza de los miembros superiores, como parámetro de funcionalidad. Por tal motivo el propósito del presente estudio fue evaluar la fuerza mediante dinamometría en médicos cirujanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo prospectivo, transversal y descriptivo. Para las evaluaciones se invitaron 42 médicos cirujanos de las especialidades en Traumatología y Ortopedia (T y O), Gineco obstetricia (GO), Otorrinolaringologia (Oto), cirugía general (CG), cirugía plástica (CP), acudiendo a la evaluación

únicamente 12. A todos los participantes se les realizó antropometría, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de miembros superiores, cintura y cadera. Posteriormente, se les solicito realizar las pruebas de dinamometría en varias modalidades, con la finalidad de valorar diferentes grupos musculares de los miembros superiores, para esto se utilizó un jamar, Lafayette (Jamar style Hydriaulic Hand Dynamometer modelo 5030J1) con las siguientes especificaciones, 200 libras o 90 kilogramos, 1-3 / 8 a 3-3 / 8 plugadas, para medir la prensión manual, acorde a la técnica descrita por Kuzala (1992), decrita a continuación, el paciente en bipedestación, con pies a la altura de los hombros y el miembro superior con el codo en total extensión y la palma de la mano mirando hacia la línea media, se le solicitó apretar durante 10 seg de presión máxima en el dinamómetro, cuidando que al contraer el paciente no flexionara o extendiera el codo o la muñeca, seguida de un periodo de relajación de 30 seg, esta maniobra se repitió 3 veces, registrándose la fuerza máxima.

En otra prueba se utilizó el Jamar Dynamometer Pinch Gague, que mide la fuerza presión digital(Fpd), con capacidad de registrar 45 libras/ 20 kg, acorde a la técnica empleada por Rojas y colaboradores en el 2011. El dinamómetro se fijó a una mesa, la maniobra consistió en ejercer presión digito por digito sobre el botón del dinamómetro en posición sedente, dando las instrucciones de que se hiciera lo más fuerte posible sin despegar el antebrazo ni la muñeca del escritorio, esta maniobra se repitió 2 veces por cada dedo y se hizo en ambas manos.

Por último, se midió la pronación y la supinación, empleando la técnica de Wong y colaboradores en el 2010. Utilizando el Baseline Hydraulic Wrist Dynamometers, con capacidad para registrar hasta 500lb/225kg, colocando al paciente sentado en una silla de escritorio con coderas, recargado el codo en ellas asegurándose de que no se moviera al momento durante la maniobra, se le indico que realizara una supinación o pronación sin ejercer fuerza con otros músculos, por ejemplo, bíceps o deltoides. El codo se colocó en una flexión de aproximadamente 50° a 60° dependiendo de la altura del paciente, el agarre de la perilla y la desviación cubital fue adaptado donde el paciente se sintiera cómodo de realizar la fuerza de torsión.

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, los resultados se muestran en media, ± desviación estándar (± D.E), empleándose el programa SPSS versión 21.

RESULTADOS

En el presente estudio participaron tres mujeres (25%) y 10 hombres (75%), la edad promedio fue de 42.8 (±8.14) años, con predominancia en la lateralidad derecha 11:1, la tabla 1 se muestra las medias y las DE para edad y antropométricos de las personas. Los valores de IMC colocan a los participantes en el rango de sobrepeso.

Tabla 1. Características generales de los participantes

	N	Media	D.E.
Edad	12	42,8	±8,1
Estatura (cm)		169,9	±9,0
Peso (kg)		76,4	±13,4
IMC (kg/m^2)		26,5	±4,6

En la fuerza de presión manual, pronación y supinación, se separaron por lateralidad y género, resumidos en la tabla 3. Respecto a la fuerza de prensión manual, los valores fueron menores en comparación a los de torque.

Tabla 3. Fuerza de prensión manual y de torque en pronación y supinación

		Hombres		Mujeres	
	N	**Media**	**±DE**	**Media**	**±DE**
Fpm_der	12	29,2	12,3	16,00	2,0
Fpm_izq		27,8	6,1	15,6	5,1
Fmp_der		74,4	21,2	42,0	9,5
Fmp_izq		75,2	19,0	45,3	16,1
Fms_der		96,7	23,9	52,0	16,1
Fms_izq		82,7	18,9	53,3	19,1

Fpm_der (izq): Fuerza de prensión manual, mano derecha. Fmp_der (izq): Fuerza manual de pronación mano derecha. Fpm_der (izq): Fuerza manual de pronación mano izquierda.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos de la medición de fuerza en todas las modalidades aquí descritas, tienen gran valor diagnóstico y exploratorio en la clínica actual, la medición de la fuerza, no es solo un parámetro para valorar el estado funcional de las fibras musculares, también permite valorar indirectamente el estado de la transmisión nerviosa y la unión neuromuscular, las condiciones musculo-ligamento-inserción, el estado óseo y la hipertrofia o el reclutamiento muscular necesario para la contracción.

Empleando la tabla del dinamómetro Jamar style Hydriaulic Hand, la cual indica el promedio aproximado de la fuerza de prensión manual que la persona ejerce en condiciones normales y clasificándolas por edad, sexo y lateralidad, se encontró que la Fpm en los participantes de este estudio fue menor (derecha: 52.9 vs 29.2, izquierda: 51.1 vs. 27.8). Aunado a lo descrito en el manual, un estudio realizado en el 2011 por Massy-Westropp y colaboradores, evaluó a 1366 hombre y 1312 mujeres, entre los 20 y más de 70 años, separados en rangos de diez grupos de diez. En los valores reportados por este estudio para personas entre los 40-49 años se reportan valores en kilogramos para hombre de 47 (±9.5) para la mano derecha y 45 (±9.3) en la izquierda, en mujeres fue de 29 (±5.7) y 28 (±5.7), respectivamente. Los autores señalan que existe relación inversa entre los valores altos en el IMC y la Fpm en la edad de 30 a 70 años.

En la prueba de torque en pronación y supinación, los valores obtenidos fueron superiores a los reportados por Wong (2010), en el cual valoraron a 18 voluntarios sanos entre 20-30 años. Se encontró la fuerza de pronación de 65.3Kg (±32.1) y 21.9Kg (±27.3) en la supinación, esto puede relacionarse a diferencias en los grupos musculares empleados en las dos poblaciones.

CONCLUSIONES

La relación de perdida de Fpm, con la especialidad quirúrgica es considerable ya que con todos los valores de referencia que se mencionan en el presente artículo, se tiende a tener un promedio mucho menor a los valores comunes en la población en general, muy probablemente debida a las actividades laborales que ellos realizan o a el sobrepeso, de los MC, que si tiene relación con la Fpm. Se tiene que tomar en cuenta la muestra tan reducida a la cual se le aplico la valoración dinamométrica (12 MC), la cual si tiene baja representación poblacional en esta profesión. Otro punto importante sería la estandarización de la posición

inicial de la medición de la Fpm puesto que en diferentes estudios la posición para la medición de esta prueba se hace de diferente forma, aumentando así la variabilidad de la medición. Se recomendaría seguir con el estudio y realizar más valoraciones dinamométricas a MC.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chantler, C. (1998). Reinventing doctors.÷ Will move doctors from this winter of discontent to a position of leadership . BMJ: British Medical Journal,317(7174), 1670–1671.
2. Jiménez-Navarrete, Manuel Fco, González-Blandón, Ronaldo, & Sell-Salazar, Virginia. (2000). Caracterización de algunos hábitos y enfermedades de los médicos costarricenses. Acta Médica Costarricense, 42 (3), 121-130.
3. Fernández del Castillo-Sánchez, Carlos; (2012). El cirujano ante el retiro. Cirugía y Cirujanos, Vol: 80 No. 4 399-402.
4. Domínguez-Gasca Luis Gerardo, Ramiro Gálvez-Valdovinos, Luis Gerardo Domínguez-Carrillo. (2013). Epicondilitis del cirujano laparoscopista. Acta Medica Grupo Angeles, Vol 11, No. 1, 10-16.
5. De Velasco Polo Guillermo, Castañe da Luis G. (1999). Lesiones del cirujano en laparoscopia. An Med Asoc Med Hosp ABC, Vol. 44, Núm. 1, pp. 31-35.
6. Hepp K, Juan, Csendes J, Attila, Ibáñez C, Fernando, Llanos L, Osvaldo, & San Martín R, Sergio. (2008). Programa de la especialidad Cirugía General: Definiciones y propuestas de la Sociedad de Cirujanos de Chile. Revista chilena de cirugía, 60(1), 79-85.
7. Lasky Marcovich David, Melgoza Ortiz Carlos, Benbassat Palacci Miguél, Rescala Baca Elías, Dorenbaum Fastlich Arie, Greenspun Medrez. (2003). Autoiatrogenia en el cirujano. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C, 4, 199-203.
8. Organización Mundial de la Salud. (2001). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. Madrid (España): Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría General de Asuntos, p. 3.
9. Hernández Murúa, J., Salazar-Landeros, M., Salazar C, C., Gómez-Figueroa, J., Ortiz Bojórquez, C., De Souza-Teixeira, F., & De Paz-Fernández, J. (2015). Influencia del estilo de vida y la funcionalidad sobre la calidad de vida relacionada con la salud en población mexicana con salud comprometida. Educación Física y Ciencia*, 17*.
10. Prada Ramírez Nicolás, Rivera Sarmiento Diego, Alonso Cuéllar. (2012) Prevalencia de dolor osteomuscular en cirujanos artroscopistas y su relacion con el entrenamiento en ergonomía y las posturas adecuadas. Rev Col Or Tra. 26, 200-218.
11. Kuzala Elizabeth Ann; Vargo Michael Charles. (1992). The Relationship Between Elbow Position and Grip Strength. American Journal of Occupational Therap, 46, 509-512.
12. Rojas-Martínez Mónica, García Michelle, Francesc Alonso Joan, Marín Jesús y Mañanas Miguel Ángel. (2011). Evaluación de la Función Neuromuscular del Antebrazo durante contracciones isométricas mediante Electromiografía de Superficie Multicanal. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial, 18, 35-44.
13. Wong Christopher Kevin; Neil Moskovitz. (2010). New Assessment of Forearm Strength: Reliability and Validity. American Journal of Occupational Therapy, 64, 809-813.
14. MacDonald Rodney L,Lichtman David M. Hanlon Jon J. ,Wilson James N. . (1978). Complications of surgical release for carpal tunnel syndrome. The Journal of Hand Surgery, Vol 3, pp. 70-76.
15. Massy-Westropp, N. M., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. L. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Research Notes, *4*, 127.
16. William T. Davis, S. A. (2014). Musculoskeletal occupational injury among surgeons: effects for patients, providers, and institutions. Journal of Surgical Research*, Vol. 189*, P.p 207-212.

ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL CUAJO UTILIZADO EN LA PRODUCCION DE QUESO DE CABRA EN EL ALTIPLANO POTOSINO

José Antonio Ríos Córdova[1] y María Cruz del Rocío Terrones Gurrola[2]

RESUMEN

El altiplano potosino es una de las regiones caprinas más importantes a nivel nacional, esto propicia a que el consumo del queso fresco de cabra sea elevado. En el proceso de elaboración del queso, se utiliza un compuesto llamado cuajo que sirve para dar firmeza al queso, y debido a los métodos de elaboración del mismo puede llegar a estar contaminado con distintos agentes patógenos, provocando enfermedades transmitidas por alimentos a los consumidores. El objetivo es evaluar la calidad del cuajo empleado en la elaboración de queso de cabra, por lo cual se realizó un estudio cuantitativo experimental, del cuajo empleado en la manufactura del queso de cabra artesanal, en ocho comunidades productoras pertenecientes al Altiplano Potosino.

ABSTRACT

Currently the Altiplano Potosino is one of the most important caprine regions nationwide, this is leading to consumption of fresh goat cheese is high. In the process of making cheese, a compound called rennet, which serves to firm the cheese, and due to the methods of preparation thereof may become contaminated with various pathogens used, causing foodborne diseases the consumers. The objective of this research is to evaluate the quality of rennet used in the production of goat cheese on the Altiplano Potosino, whereby an experimental quantitative study, the rennet used in the manufacture of cheese artisan goat, was conducted in eight community's producers belonging to the Altiplano Potosino, during the months of June-July 2016.

Palabras Clave: Cuajo, Queso_de_cabra, Microorganismos_indicadores

INTRODUCCIÓN

La agroindustria quesera (AIQ), es caracterizada por pertenecer al subsector de la agroindustria lechera (AIL) debido al número de empresas pertenecientes. Oficialmente existen alrededor de 1500 queserías registradas en el país (INEGI, 2008). Sin embargo, la producción quesera se ha mantenido en varias pequeñas cuencas queseras en todo el país. Hay regiones extensas especializadas en la producción de queso: Tulancingo, en Hidalgo; San José de Gracia, en Michoacán; la región sur de Tlaxcala-Puebla, la Costa de Chiapas; las colonias menonitas, en Chihuahua; la Sierra de Jalmich, etcétera; aunque las empresas importantes en la producción de queso se ubican en el norte del país y en los estados de Jalisco y Guanajuato. (Villegas de Gante & Cervantes Escoto, 2011)

Dentro de las principales empresas dominantes del sector quesero en México son: Chilchota Alimentos, S.A. Kraft, Grupo Chen, Sigma Alimentos, Cuadritos, S.A., Schreiber, La Esmeralda (Lácteos Algil), Unifoods México, Kerry Ingredientes de México, S.A, La Risueña, Lácteos deshidratados, Grupo Qualtia Alimentos, Industrias Cor, Nestlé, Lala y Alpura, estas industrias se ubican próximas a las cuencas lecheras intensivas del país: en el norte en los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila y parte de San

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano. Licenciatura en Enfermería Carretera Cedral Kilómetro 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, San Luis Potosí, pepunk28@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano. Licenciatura en Enfermería, Carretera Cedral Kilómetro 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, San Luis Potosí, rocio.terrones@uaslp.mx

Luis Potosí, en la región occidente en los Altos de Jalisco y los alrededores. Dentro de los principales quesos producidos están el queso Oaxaca, Cotija, Manchego mexicano y Chihuahua; por lo general estas grandes empresas comercializan su producto en supermercados, restaurantes, hoteles y tiendas de abarrotes. (Hervas Serra, 2012).
El sector informal en la quesería sigue siendo muy importante dado que las queserías informales siguen muy activas, dando la denominación de agroindustria quesera informal (AIQI), se refiere a las unidades que no cumplen ciertas reglas oficiales y aplicación de procesos tecnológicos "básicos" haciendo un uso mínimo de equipos e insumos y uso máximo de mano de obra, en otras palabras, serian practicas meramente artesanales donde depende la destreza del trabajador y el carácter de la producción del queso como un producto común en el lugar, de igual forma tiene que ser un producto "vivo" es decir que se siga produciendo en dicha zona. (Pomeón & Cervantes Escoto, 2011)

Actualmente en el estado de San Luis Potosí, el altiplano potosino es una de las regiones caprinas más importantes de México, debido a que gran parte del medio de vida ha sido la ganadería menor en esta región, dependiendo en gran parte de las condiciones climáticas y territoriales por lo cual la trashumancia es indispensable para garantizar la reproducción del ganado y la producción de los derivados del ganado (leche, quesos, etc.), siendo los municipios de Villa de Guadalupe, Catorce, Cedral, Charcas, Matehuala, Vanegas, Venado, Moctezuma y Villa de la Paz los que contienen la mayor concentración de ganado (Vasquez Pérez, 2011)

Dentro de los productos lácteos que se forman a partir de la leche tenemos el queso, que en esta región del altiplano es elaborado principalmente por las mujeres de una manera rustica, destinando un 6% en la dieta familiar, un 34 % a la venta local, mayormente en Matehuala y un 60% en Monterrey N.L. El precio del queso varía según la época del año, debido a que en los meses de lluvia (julio-septiembre) se eleva la producción de leche y baja el precio del queso (15 pesos el kilo), siendo en invierno más caro (30 pesos el kilo) debido a que baja la producción de leche. (Mora Ledesma, 2011).

El proceso para la elaboración del queso es simple, pero involucra ciertos fenómenos físicos y químicos muy complejos, ya que se trata esencialmente de un proceso de concentración, a partir de que se realiza la coagulación de la proteína de la leche (Caseína) por la acción enzimática (Cuajo) o algún otro coagulante del tipo acido (Ácido láctico) (Law & Tamine, 2010)

Dentro del proceso para la realización del queso, se introduce un elemento llamado cuajo (existen cuajos animales y químicos), es una enzima proteolítica segregada por la mucosa gástrica del cuarto estomago (cuajar) de los terneros, cabritos y corderos antes de su destete. El cuajo sirve para dar forma a la cuajada además que ayuda a proteger la actividad de la enzima durante el transporte, almacenamiento y manipulación del queso. (Alais, 2003)

Es indispensable la coagulación de la caseína, esto se da por la acción de las enzimas proteolíticas (cuajo) y el calcio; se tienen dos etapas en el proceso de formación del coagulo, en la primera se realiza un proceso enzimático modulado por la quimosina la cual rompe los enlaces entre aminoácidos fenilalanina y metionina presentes en κ-caseína liberándose el glicomacropeptido en la solución. En la segunda etapa, los agregados para-κ- caseína producen el coagulo. Una vez que a leche se ha coagulado se debe proceder al cortado del coagulo (cortes verticales y horizontales) en cubos pequeños de manera que eso favorezca la eliminación del suero para proceder al moldeado. (Ramírez López & Vélez Ruiz, 2012)

Los cuajos utilizados hoy en día en la industria quesera son preparaciones más o menos puras de quimosina y/o pepsina, en la mayoría de los casos obtenidos de estómagos de ternero. En ocasiones, en la elaboración de algunos tipos de queso se mantiene todavía el uso de cuajos artesanales de cordero y de cabrito. Mayormente, los cuajos artesanales son preparados normalmente por el pastor o el elaborador de queso, después de secar el estómago al aire y mezclarlo con sal para su conservación. (Mercanti & Javier, 2007)

En los quesos elaborados mediante coagulación enzimática o mixta, las enzimas coagulantes constituyen un elemento esencial. Regularmente se utiliza la quimosina o renina, extraída del cuarto estomago (cuajar) de los bovinos, caprinos y ovinos lactantes. Debido al aumento en la demanda de cuajos se han desarrollado técnicas para la utilización de enzimas provenientes de microorganismos y vegetales. Existen los cuajos microbianos elaborados principalmente a partir de cultivos de mohos. Actualmente se elabora quimosina producida por fermentación con microorganismos modificados genéticamente, con lo cual se obtiene un enzima bastante similar a la quimosina de origen animal. Los cuajos vegetales pueden ser obtenidos de la piña (bromelina), lechosa (papaína) e higo (ficina). Estas enzimas contienen una capacidad proteolítica menos especifica por ende pueden causar sabores amargos en los quesos si no son bien utilizados. Su uso a nivel comercial es limitado, generalmente se utilizan en la elaboración artesanal de determinados tipos de quesos. (Quijano V, 2010)

METODOLOGIA

Inicialmente se determinó la localización de las comunidades queseras de las cuales se recolectarían las muestras de cuajo y asimismo los materiales para la recolección. Se obtuvieron las muestras de comunidades caprinas del Altiplano potosino registradas en SAGARPA como productoras de queso fresco de cabra. Para la toma de muestras y con previo consentimiento de los productores, se recolectaron las muestras de cuajo basándose en la normatividad establecida en la NOM-109-SSA1-1994 *Bienes y servicios. procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico*. Posterior a esto las muestras recolectadas se sometieron a los procedimientos establecidos bajo la NOM-110-SSA1-1994 para la preparación y disolución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. En seguida se realizó el análisis microbiológico para la determinación de bacterias coliformes mediante la técnica del número más probable (NMP) de acuerdo a lo establecido en la NOM-112-SSA1-1994 *Bienes y servicios. determinación de bacterias coliformes. técnica del número más probable*.

RESULTADOS

De acuerdo a los valores mencionados en la NOM-112-SSA1-1994 bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable, y basándose a los resultados obtenidos en el muestreo realizado a las 8 comunidades se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultados obtenidos relacionados al Número Más Probable (NMP) para la determinación de bacterias y coliformes en el cuajo

Comunidad	NMP x 100 ml	Límite Inferior	Límite Superior
01.- Noria de los cedros	0	0	5.9
02.-El Tepetate	0	0	5.9
03.-Los Orozco	0	0	5.9
04.-San Mateo	0	0	5.9
05.-Presa Verde	0	0	5.9
06.-Huertesillas	0	0	5.9
07.-Santa María del Refugio*	0	0	5.9
08.-Tanque de Arenas *	0	0	5.9

Fuente: la NOM-112-SSA1-1994 bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable

*En estas comunidades se obtuvieron muestras positivas para los tubos a los que se les agregaron 1ml y 0.1, pero debido a que en los tubos con muestras de 10 ml, resultaron ser negativas (en pruebas presuntivas y confirmativas) la correlación marca que los demás tubos por causas obvias deben ser negativos, debido a la disminución del volumen de muestra, esto aunado al pH del cuajo que suele ser entre 4-6 (Alais, 2003) que sería mayormente acido, y por lo tanto sería prácticamente imposible que alguna bacteria sobreviviera a ese pH en tan poca cantidad de muestra.

Al hacer la comparación con la tabla encontrada en la NOM-112-SSA1-1994 se puede establecer una probable relación negativa que indica que no existe formación de bacterias coliformes en el cuajo que se utiliza en el proceso para la realización de queso fresco de cabra.

DISCUSION

Un estudio llevado a cabo en la provincia de Salta, Argentina, en el que se estudió la inocuidad microbiológica de cuajos utilizados para la elaboración de quesos de cabra artesanales en el Valle de Amblayo realizado en septiembre del año 2012 se concluyó de igual forma que no existe una contaminación excesiva de bacterias coliformes que rebasen el número máximo permisible,(NMP < 3/ml) y que debido a esto en la producción del queso artesanal la inocuidad del cuajo ya sea animal o químico es fiable. Cabe resaltar que en el estudio realizado en Argentina se utilizaron cuajos solo de animal (cabrito) y la región donde se realizó el estudio es similar en condiciones geográficas y climáticas, por lo que el resultado de nuestro estudio es similar al obtenido en aquella región.

Si bien no se detectaron microorganismos patógenos, la carga microbiana presente en estos agentes coagulantes, sumado a la preparación y conservación en condiciones poco higiénicas, presenta peligros potenciales para la inocuidad de estos productos artesanales (Palladino, y otros, 2012). Del mismo modo que en nuestra investigación se pretende que se mejore la calidad de higiene al momento de la extracción y preparación del cuajo (animal), así como el almacenaje de ambos tipos de cuajo (animal y químico). Esto debido a que si bien, el cuajo no es la fuente de alguna contaminación debido a su producción de enzimas y a su pH acido, si no se tiene las medidas de higiene adecuadas puede ser un medio de contaminación, afectando a la población productora de quesos, como a la población que los consume, en la región y en otros estados del país que es a donde se exporta el queso.

CONCLUSIONES

En relación con la investigación realizada se puede concluir que:

En relación con la hipótesis planteada de que en la elaboración del queso fresco de cabra en el Altiplano Potosino el cuajo utilizado tiene una calidad microbiológica deficiente, debido al proceso artesanal con el que se elabora y esto provoca la contaminación del queso con coliformes, se rechaza y se acepta la hipótesis en la que se establece que el uso del cuajo no está contaminado con microorganismos que contaminen el producto final, ya que no se presentaron cantidades suficientes de coliformes en los cuajos para que la muestra de queso se llegase a contaminar.

El tipo de cuajo, ya sea animal o químico no influye para que el queso tenga contaminación de bacterias coliformes.

Los resultados positivos en las pruebas de tubos con 1ml y 0.1 ml puede haber sido causados por error humano, error de muestreo, o mala calidad de higiene al momento de la manipulación del cuajo (animal/químico) por parte de los productores; esto no significa que se llegue a tener una contaminación por arriba del límite máximo permisible que marca la NOM-112-SSA1-1994.

Es seguro utilizar cuajo animal/químico para la elaboración de queso fresco de cabra, siempre y cuando se sigan las medidas de higiene adecuadas (Lavado de manos, uso de guantes, uso de red para el cabello, cubre bocas, recipientes de acero inoxidable) enmarcadas en la NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

BIBLIOGRAFIA

Alais, C. (2003). *Ciencia de la leche. Principios de tecnica lechera* (Cuarta ed.). (D. A. Godina, Ed.) Barcelona: Reverté S.A.

Hernández Cortez, C., Aguilera Arreola, M. G., & Castro Escarpulli, G. (Octubre-Diciembre de 2011). Situación de las enfermedades gastrointestinales en México. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología, 31*(4).

Hervas Serra, A. (2012). *El Mercado del Queso en Mexico.* Notas Sectoriales, Instituto Español del Comercio Exterior, Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Mexico.

Law, B. A., & Tamine, A. (2010). *Technology of Cheesemaking* (Segunda ed.). (B. A. Law, & A. Tamine, Edits.) Iowa, USA: Blackwell Publishing Ltd.

Mercanti, & Javier, D. (2007). *Perfiles de lipolisis y caracteristicas sensorales de queso semiduros con bacterias probioticas como fermento adjunto.* Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Litoral, Facutad de Bioquimica y Ciencias Biologicas, Santa Fe, Argentina.

Mora Ledesma, I. M. (enero-junio de 2011). Vámonos con todo y chivas. *Revista de El Colegio de San Luis, 1*(1).

Palladino, P., Rodriguez, H., Molina, R., Ortigoza, G., Moreno, K., Chavez, M., & Masana, M. (2012). *Inocuidad microbiológica de cuajos utilizados en la elaboración de quesos de cabra artesanales en el Valle de Amblayo, Provincia de Salta, Argentina.* Hurlingham, Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnolgia Agropecuaria.

Pomeón, T., & Cervantes Escoto, F. (2011). *EL SECTOR LECHERO Y QUESERO EN MEXICO DE 1990 A 2009: entre lo global y local.* Reporte de Investigacion, UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Chapingo, Estado de Mexico.

Quijano V, J. D. (2010). En J. D. Quijano V. Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Quijano V, J. D. (2010). QUIMIOSINAS. En J. D. Quijano V, *QUIMIOSINAS* (pág. 19). Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Ramírez López, C., & Vélez Ruiz, J. (agosto-diciembre de 2012). Queso fresco: Propiedades, métodos de determinacion y factores que afectan su calidad. *Temas Selectos de Ingenieria de Alimentos, 6*(2), 131-148.

Secretaria de Economia. (1994). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-109-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA, MANEJO Y TRANSPORTE DE MUESTRAS DE ALIMENTOS PARA SU ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.* México.

Secretaria de Economia. (1994). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-110-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PREPARACIÓN Y DILUCIÓN DE MUESTRAS DE ALIMENTOS PARA SU ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.* México.

Secretaria de Economia. (1994). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-112-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. DETERMINACIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES. TÉCNICA DEL NÚMERO MÁS PROBABLE.* Mexico.

Secretaria de Economia. (2010). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-243-SSA1-2010, PRODUCTOS Y SERVICIOS. LECHE, FÓRMULA LÁCTEA, PRODUCTO LÁCTEO COMBINADO Y DERIVADOS LÁCTEOS. DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS. MÉTODOS DE PRUEBA.* México.

Vasquez Pérez, J. (2011). *"Estrategias de reproducción sociocultural y la relación con la tierra en el Altiplano Potosino.* Tesis, EL COLEGO DE SAN LUIS, A.C., San Luis Potosi, S.L.P.

Villegas de Gante, A., & Cervantes Escoto, F. (julio-diciembre de 2011). La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudios Sociales, 19*(38).

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a la Universidad Autónoma de San Lui Potosí y a los coordinadores del Verano de la Ciencia por darme esta oportunidad de seguir acrecentando mis conocimientos, ya que a pesar de todas las circunstancias monetarias sacaron el trabajo adelante.

A la Doctora María Cruz del Rocío Terrones Gurrola, por haberme aceptado en el proyecto, por su guía, apoyo y paciencia, asimismo por la transmisión de sus conocimientos hacia mi persona ya que serán muy gratos e invaluables a lo largo de mi vida estudiantil y profesional; además de preocuparse por nosotros y hacernos llegar la comida que su mama nos enviaba y sobre todo por demostrar la gran calidad de persona que es.

Al Médico Veterinario Sixto Espinoza por su paciencia, por brindarme conocimientos sobre la región donde vivo y por hacer muy amena la recolección de muestras.

A mis compañeros de verano Alex, Homero, Francis, Ariana y Noemí, por haber compartido este tiempo conmigo, así como por aguantarme y hacer de este tiempo algo muy ameno, así como por bajarse de sus escobas cuando era necesario.

A mi familia por apoyarme en este verano, por preocuparse de como estaba, si ya había comido, a qué hora llegaría, asimismo por comprender y más que nada entender que no podía pasar mucho tiempo con ellos y que esto que realicé es para beneficio mío y en un futuro también de ellos.

Finalmente, a la señora Carmen Terrones Gurrola, que sin conocernos del todo y sin pedir nada a cambio, nos hacía llegar alimento hasta la escuela, esto mi estómago se lo agradeció mucho.

FELICIDAD: COMPARACION EN ESTUDIANTES Y TRABAJADORES DE GUANAJUATO

Sandra Luz Rivas Gil[1] y Areli Reséndiz Rodríguez[2]

RESUMEN

La felicidad es algo complejo y ha sido un tema que ha interesado a los seres humanos desde sus inicios. Es un tema importante dentro de la psicología positiva por lo que se realizó un trabajo de tipo cuantitativo, enfocándose en la variable de ocupación para de esta manera descubrir quiénes son más felices, si los estudiantes o los trabajadores. La hipótesis inicial es que los estudiantes son más felices ya que viven su vida sin preocupaciones, pero los resultados arrojaron que no hay una diferencia significativa entre ambos, por lo que tanto estudiantes como trabajadores son igual de felices.

ABSTRACT

Happiness is complex and has been a topic that has interested humans since its inception. It is an important issue in positive psychology so kind work was performed focusing on the variable occupancy in this way discover who they are happier, whether students or workers. The initial hypothesis is that students are happier because they live their lives without worries, but the results showed no significant difference between the two, so that both students and workers are equally happy.

Palabras Clave: Felicidad, psicología positiva, estudiantes, trabajadores.

INTRODUCCIÓN

La felicidad no es algo que pasa en la vida, no la puedes comprar, no depende de las cosas que pasan a nuestro alrededor, sino más bien de como las interpretamos (Csikeszentmihalyi, 2008). Por mucho tiempo, este tema ha sido de gran interés para el ser humano. Se ha tratado de encontrar métodos para alcanzarla o simplemente su significado (Vásquez Velázquez y Góngora Coronado, 2012). Aristóteles llego a la conclusión de lo que busca el ser humano es la felicidad, y todos los demás elementos en la vida como dinero o poder los valoramos simplemente porque creemos que nos hará felices (Csikeszentmihalyi, 2008). La psicología positiva estudia en esencia, el funcionamiento óptimo de las personas en todos los ámbitos de su vida como el trabajo, la familia, la comunidad y las relaciones interpersonales, y puesto que tanto la felicidad como la espiritualidad parecen contribuir a ese objetivo, son dos temas importantes dentro de este campo (Vásquez Velázquez y Góngora Coronado, 2012).

Debido a la gran importancia que tiene esta variable dentro de la psicología positiva y teniendo en cuenta que la felicidad no depende de los acontecimientos externos, sino más bien de como los interpretamos. Lo que pretende esta investigación es comprobar la hipótesis inicial la cual nos dice que los trabajadores son más infelices debido a sus responsabilidades, mientras que los estudiantes son más felices ya que viven la vida sin pensar en un mañana. La diferencia entre estas dos variables solo está en el cómo interpretan los acontecimientos cotidianos. Entonces surge la presente pregunta de investigación: ¿Existirá diferencia alguna entre estudiantes y trabajadores cuando hablamos de felicidad?

El siguiente trabajo tiene como finalidad comprobar si hay diferencia significativa en cuanto a felicidad en estudiantes y trabajadores.

[1]Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Norte, Carretera Torreón Matamoros Km. 7.5, C.P: 27087, Torreón, Coahuila, sandyrivas07@hotmail.com
[2]Universidad de Guanajuato, Campus León, Departamento de Psicología. Boulevard Puente Milenio 1001, colonia Fracción del Predio San Carlos, CP 37670, León Guanajuato, areli.resendiz@ugto.mx

MÉTODOS Y MATERIALES

En la presente investigación se utilizó una escala de felicidad general, adaptada de Pozos (2012). La escala está dividida en dos partes. En el primer apartado se muestra la pregunta ¿Qué tan feliz eres? En una escala tipo Likert con 10 opciones, donde 1 significa totalmente infeliz y 10 totalmente feliz. La segunda parte mide, el significado de felicidad con la frase: Para mí la felicidad es… donde los participantes contestaron un total de 77 reactivos con formato de respuesta pictórico tipo diferencial semántico con 5 opciones de respuesta que van de mucho a nada.

Se pidió la participación de 100 personas, asegurándoles completa confidencialidad e informándoles que los resultados serían grupales. Después, se les proporciono los instrumentos para que los contestaran y al terminar se les agradeció su participación.

Al tener los instrumentos contestados, se hizo una base de datos en el programa IBM SPSS Statistics versión 23 para de esta forma obtener los resultados.

RESULTADOS

Se contó con la participación de 60.8% mujeres y 39.2% hombres, todos residentes de la ciudad de León, Guanajuato, de los cuales el 50.5% son estudiantes y el 48.5% son trabajadores.

En el primer apartado donde se muestra la pregunta ¿Qué tan feliz eres? Los resultados mostraron que en general la media es de 8. 22 y la desviación estándar es de 1.69. En cuanto a estudiantes hablamos, la media es de 8.31 y la desviación estándar es de 1.27. Los trabajadores mostraron una media de 8.17 y una desviación estándar de 2.03

En el segundo apartado donde se busca la definición de felicidad con la frase: Para mí la felicidad es… los resultados nos dicen que en estudiantes la media es de 3.92 y la desviación estándar es de 0.53 y en trabajadores la media es de 3.8 y la desviación estándar es de 0.84.

Tabla 1
Resultados de nivel de felicidad

	Estudiantes		Trabajadores	
Variable	M	DS	M	DS
¿Qué tan feliz eres?	8.31	1.27	8.17	2.03

Tabla 2
Resultados de concepto de felicidad

	Estudiantes		Trabajadores	
Variable	M	DS	M	DS
Concepto de felicidad	3.92	0.53	3.98	0.84

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación indicaron que en general los habitantes de León, Guanajuato que participaron en este estudio gozan de un alto nivel de felicidad. Por lo que se corrobora que los estudiantes son felices. Esto contradice la hipótesis inicial ya que no se encontró diferencia significativa entre

estudiantes y trabajadores, lo que nos indica que en verdad la felicidad no depende de las cosas que pasan a nuestro alrededor sino más bien de como las interpretamos.

Al iniciar la investigación se creía que se encontraría diferencia significativa, pero no fue así, sino que por el contrario, tanto estudiantes como trabajadores son igual de felices.

Se necesitan más aplicaciones para obtener nuevos resultados que permitan identificar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (estudiantes y trabajadores), como también, se podría modificar el instrumento de manera que se hiciera más breve, para que de esta forma la gente mostrara más empatía en ayudar con la investigación.

BIBLIOGRAFIA

Libros
Vásquez-Velázquez, I.I. & Góngora-Coronado, E.A. (2012). Explorando relaciones y diferencias ¿Son más felices las personas espirituales? En presencia psicológica: Aportes de investigación psicológica, Vol. 1. México: Universidad Autónoma de Yucatán.

Csikszenthmihalyi (2008) Fluir (Flow) Una psicología de la felicidad, Editorial Kairós, S.A.

CONDICIONES DE LA SEGURIDAD PÚBLICA EN EL ESTADO DE QUERÉTARO 2013, 2014 Y 2016

Clara Itzel Rivera Morín[1] y Hugo Pedroza Falcón[2]

RESÚMEN

Vivimos en una sociedad dónde la inseguridad es un tema de relevancia para los ciudadanos de cualquier ciudad, es por eso que cada gobierno debe tomar medidas en base a sus necesidades para contrarrestar las consecuencias que se puedan generar.

La pregunta que guía el presente artículo ¿con los servicios que ofrece la institución de Seguridad Pública de Querétaro es confiable para los ciudadanos?

Durante la estancia del Verano de las Ciencias gracias al método de investigación hemerográfica se encontraron aproximadamente 30 noticias relacionadas con la seguridad pública en Querétaro durante los años 2013, 2014 y 2016.

Este artículo es multidisciplinario ya que no sólo se explicará la seguridad pública en un enfoque de política o de gobernación si no también dentro de un enfoque psicológico. Esto quiere decir que dentro de esta ciencia existe una rama clínica que permite reconocer las aptitudes y actitudes de las personas para desempeñarse en un puesto; a esto se le conoce como *diagnóstico clínico*. La psicología clínica aporta instrumentos de evaluación de la personalidad que nos permiten un conocimiento más amplio de las personas dedicadas al servicio de la seguridad ciudadana.

ABSTRACT

We live in a society where insecurity is an issue of relevance to citizens of any city, it is why every government should take action based on your needs to counteract the consequences that may arise.

The question that guides this article With the services offered by the institution of Public Security of Queretaro is reliable for citizens?

During the stay of the Summer of Science by the method of research hemerographic about 30 related to public security in the Queretaro during the years 2013, 2014 and 2016 news found.

This article is multidisciplinary because not only public safety will be explained in a policy approach or governance but also in a psychological approach . This means that within this science there is a clinical branch that can recognize the skills and attitudes of pear people perform in a job; this is known as a

[1]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Psicología; Domicilio: de los talleres, Colonia: valle dorado, C.P: 78399, San Luis Potosí, SLP, potosinalocuas@live.com.mx
[2]Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Psicología; Domicilio: cerro de las campanas, Colonia: las campanas, C.P: 76010, Santiago de Querétaro, Qro, hugopedrozafalcon@outlook.com

clinical diagnosis. Clinical psychology provides tools for assessing personality that allow us a wider range of people dedicated to serving the public safety knowledge.

Palabras Clave: Seguridad, Querétaro, Psicología, Diagnóstico, Clínica.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una sociedad dónde la inseguridad es un tema de relevancia para los ciudadanos de cualquier ciudad, es por eso que cada gobierno debe tomar medidas en base a sus necesidades para contrarrestar las consecuencias que se puedan generar.

La pregunta que guía el presente artículo ¿con los servicios que ofrece la institución de Seguridad Pública en Querétaro es confiable para los ciudadanos?

Para contestar esta pregunta se realizó una investigación Hemerográfica en los diarios más importantes de Querétaro, percatándonos del gran trabajo que hacen los cuerpos policiacos. Actualmente en el estado estas autoridades son respetadas y dignas de confiar. Hoy en día la preocupación, miedo e inseguridad no protagonizan las noticias del estado.

Esto es gracias a la gran labor de la psicología clínica haciendo evaluaciones confiables que nos permite tener policías bien evaluados emocionalmente que por supuesto desencadena en una motivación para hacer bien su trabajo y servir de manera leal al estado.

MARCO TEÓRICO

A nivel nacional el tema de la seguridad pública esta en el centro del debate de nuestra comunidad. En el ámbito social, la seguridad y la justicia han pasado a ser objeto de análisis y critica constantes, lo cual es lógico si recordamos que la seguridad pública es una de las exigencias más sentida de la ciudadanía y necesita ser atendida de manera eficiente y oportuna por el gobierno.

La función de seguridad pública se encuentra vinculada a la idea de participación. En efecto, la seguridad no puede alcanzarse con estrategias y acciones aisladas de la autoridad; exige la articulación y coordinación de todos los órganos que intervienen en los tres niveles de gobierno a lo cual deben sumarse instituciones encargadas de educación, salud, desarrollo social, inclusive la sociedad civil misma. De ahí que la visión en torno a la seguridad publica deba ser una visión global e incluyente que al tratar de tutelares valores aceptados por todos nos lleve a una sociedad más justa. En un principio era dable identificar la seguridad pública y el orden público, este entendido como un estado de legalidad normal en que la autoridad ejerce sus atribuciones y los gobernados obedecen sin protesta. Sin embargo, esta concepción a resultado insuficiente, por lo que actualmente el concepto de seguridad pública, además de garantizar el orden público, deben garantizar el ejercicio de los derechos y libertades de la colectividad. Cabe destacar la evolución que ha tenido la noción de seguridad pública, porque hoy ésta es mucho más incluyente.

Derivado de la situación social y para brindar una mayor atención a la ciudadanía del municipio de Querétaro, el primero de julio de 1998 se creó la Dirección General de Seguridad Pública Municipal, con un estado de fuerza de 400 oficiales, de los cuales 130 fueron comisionados de la Policía del Estado y

270 se formaron como policías municipales. Desde entonces comenzó funciones en sus oficinas ubicadas en avenida Tláloc 102 de la colonia Desarrollo San Pablo. Para atender las inquietudes ciudadanas y como una estrategia integral de seguridad se implementó el modelo de policía de Barrio. En el año 2000 se creó el departamento de Tránsito Municipal con 56 oficiales, para llevar a cabo acciones de tránsito y vialidad. Fue hasta el 26 de marzo de 2002, que, en Sesión Ordinaria de Cabildo, el H. Ayuntamiento aprobó el Acuerdo mediante el cual deja de ser una Dirección y se conforma como la Secretaría de Seguridad Pública Municipal.

Posteriormente el 13 de octubre de 2003 y el 13 de enero de 2004, se aprobaron los Acuerdos mediante los cuales se reestructuró la Secretaría de Seguridad Pública Municipal, con el fin de impulsar mecanismos de prevención del delito, desarrollar políticas de inteligencia policial y acciones que garanticen la calidad de tránsito dentro del Municipio de Querétaro, en su respectivo ámbito de competencia. En abril de 2008, se crea la Dirección del Centro de Comunicación y Monitoreo, con los Departamentos de Telefonía y Radiocomunicación; Departamento de Video Vigilancia y el Departamento de Control y Semaforización.

Actualmente la Secretaría está integrada por: Dirección de Informática, Dirección de Prevención del Delito y Participación Ciudadana, Dirección Administrativa, Dirección de Guardia Municipal, Dirección del Servicio Profesional de Carrera Policial, Dirección del Centro de Comunicación y Monitoreo, y Visitadora Interna.

MÉTODOS Y MATERIALES

Investigación en medios escritos (periódicos) de los años 2013,2014 y 2016. En cuestión de seguridad de la ciudad de Santiago de Querétaro. El periódico fue “Noticias Querétaro”.

Las actividades realizadas durante la estancia del Verano de la Ciencia fueron: acudir a Presidencia Municipal de Querétaro; en especial al departamento de archivo histórico. Después asistimos a sesiones con el profesor para debatir las noticias y emitir una opinión con respecto al camino que iba tomando la investigación.

RESULTADOS

Durante la estancia del Verano de las Ciencias se encontraron aproximadamente 30 noticias relacionadas con la seguridad pública de Querétaro durante los años 2013, 2014 y 2016.

Las noticias que se muestran como relevantes en las tablas siguientes son respecto al gran presupuesto que se tiene para el mejoramiento continuo de la seguridad y sobre el gran papel que se desempeña.

Tabla. 1. Noticias 2013

Fecha	Periódico	Titulo	Resumen
11 de junio de 2013	Noticias	“Casi 10 mdp más para equipar a la policía de SJR”	Se detalló que al municipio ya se han entregado 25 patrullas, 2 motocicletas, más de 70 armas blancas y cortas, 460 uniformes para el personal que opera en lo que va de la administración estatal, con el objetivo de mantener una línea de

			trabajo, honradez y lealtad para que la paz que hoy vive San Juan del Río continúe.
18 de mayo de 2013	Noticias	"Querétaro distinguido entre 300 municipios "	El presidente municipal Roberto Loyola Vera, a nombre del municipio de Querétaro, recibió el premio Nacional al buen gobierno municipal 2013, en la categoría prevención del delito, por el proyecto sistema integral de seguridad pública municipal que se impulsa en la demarcación.

Fuente: Periódico Noticas Querétaro

			Se inició el 29 de febrero, lo que implicó implementar 118 cursos que impactaron a tres mil 516 policías y 14 replicadores capaces de replicar su conocimiento a nivel nacional.
26 de abril de 2016	Noticias	"180 mdp para seguridad en Corregidora"	Corregidora requiere en lo que respecta a seguridad un proyecto sumamente ambicioso y se pretende colocar más de mil cámaras, fibra óptica y nuevas patrullas, por lo que se requieren más de 500 millones de pesos para el proyecto integral.

Fuente: Periódico Noticas Querétaro

Tabla.2. Noticias 2014

Fecha	Periódico	Titulo	Resumen
13 de abril de 2014	Noticias	"desigualdad y seguridad los grandes retos: Diego Foyo"	Se destacó que Querétaro se encuentra en mejor posición que cualquier otro estado de la República, sin embargo enfrenta los grandes retos de la seguridad y la desigualdad.
13 de mayo de 2014	Noticias	"talleres de seguridad a alumnos de El Marqués"	El objetivo es que los policías tengan un acercamiento con los pobladores, en específico con los niños, para que desde temprana edad los menores aprendan que pueden confiar en las autoridades.

Fuente: Periódico Noticas Querétaro

Tabla. 3. Noticias 2016

Fecha	Periódico	Titulo	Resumen
14 de mayo de 2016	Noticias	"incluyen 3 mil policías a curso nuevo en sistema de justicia oral"	Se destacó que con el nuevo sistema, mejorará la percepción ciudadana en materia de seguridad, sobre todo porque el esquema se aplicará posteriormente en los otros 15 municipios.

CONCLUSIONES

Gracias a los antecedentes que se estudiaron respecto a la Seguridad Pública de Querétaro se concluye que la ciudad es una de las más seguras de la república mexicana gracias a todos los incentivos, capacitaciones, apoyos, exámenes de confiabilidad, talleres, exámenes anti-drogas que ha suministrado el gobierno a lo largo de las diferentes alcaldías.

La psicología clínica también aporta enormemente a este reconocimiento con diagnósticos clínicos a todos los trabajadores para saber si son aptos o no a su puesto. Esto ha ayudado para que el rendimiento sea superior y para que el departamento de seguridad sobresalga positivamente a favor de los ciudadanos de Querétaro.

La experiencia que me llevo del Verano de las Ciencias en específico de la investigación es que la Psicología puede aportar a nuestros estados de una manera positiva para el crecimiento de las sociedades solo es cuestión de que se abran las puertas a esta ciencia. Es importante que las demás ciudades tomen como ejemplo a Santiago de Querétaro para este mejoramiento en la institución de seguridad ya que estos tiempos es lo que más requiere nuestro país.

Se comprueba con la investigación que al tener personal evaluados psicológicamente los resultados en una institución son favorecedores para el rendimiento, lo que conlleva a una sociedad equilibrada en todos los demás ámbitos.

BIBLIOGRAFIA

Artículos de revista

Fernández, J. A. (s.f.). LA SEGURIDAD PÚBLICA EN MEXICO. UNAM, 11.

Artículos en línea

Ayuntamiento, H. (s.f.). Municipio de Querétaro. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de http://www.municipiodequeretaro.gob.mx/sspm/contenido.aspx?q=fhHPSp4GXlSiEG3weDqP%2FUQzCg8qVPJR

HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNIC A: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Zaira Guadalupe Rodríguez Álvarez[1] y Luis Eduardo Hernández-Ibarra[2]

RESUMEN

Objetivos: Realizar una revisión bibliográfica cualitativa en torno a pacientes con enfermedad renal crónica y sus prácticas alimentarias. **Metodología:** Se hizo uso de motores de búsqueda, bases de datos, entre otros. Se encontraron un total de 63 artículos realizándose un análisis de contenido de tipo textual. **Resultados:** solo 33 de los artículos cumplían con los criterios de inclusión, se observa un incremento de investigaciones referentes al tema en los últimos años. Los principales países donde se han realizado estás investigaciones son Brasil, USA y Australia. Las dimensiones abordadas son: experiencias de vida, percepciones y terapéutica de la enfermedad. **Conclusiones:** La ERC es una temática que cada vez toma mayor importancia debido a que constituye un problema de salud pública mundial.

ABSTRACT

Aims: To realize a bibliographical qualitative review concerning patients with renal chronic disease and his food practices. **Methodology:** one used search engines, databases, between others. They found a total of 63 articles there being realized an analysis of content of textual type. **Results:** only 33 of the articles were expiring with the criteria of incorporation, is observed an increase of investigations relating to the topic in the last years. The principal countries where they have been realized you are investigations are Brazil, USA and Australia. The approached dimensions are: experiences of life, perceptions and therapeutics of the disease. **Conclusions:** The ERC is a subject matter that every time major capture importance due to the fact that it constitutes a problem of public world health.

Palabras clave: vivencias, barreras, enfermedad renal crónica, alimentación.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como la disminución de la función renal expresada por una tasa de filtración glomerular (TFG) <60ml/min/1.73m^{2}SC o como la presencia de daño renal durante más de 3 meses, manifestada en forma directa por alteraciones histológicas, alteraciones en el sedimento urinario o alteraciones en la prueba de imagen (Dehesa López, 2008). La ERC es considerada un problema de salud pública debido al papel que tiene en la morbimortalidad de la población mundial y el impacto en la calidad de vida de quien la padece. Se encuentra asociada principalmente a enfermedades crónico degenerativas como Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial (Malheiro Oliveira & Soares, 2016). Las cifras en México señalan que en el 2014 se tuvo una prevalencia de casos nuevos al año de 40,000 casos, con un número de habitantes por nefrólogo de 130,000 habitantes (Mercado-Martínez & Hernández-Ibarra, 2016). Según las estadísticas ocupa la onceava posición entre las principales causas de mortalidad del país (INEGI, 2016). Es una de las principales razones de atención en hospitalización y en

[1] Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Niño Artillero No. 130, Zona Universitaria, C.P. 78260, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; zaira_1994yo@hotmail.com
[2] Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Niño Artillero No. 130, Zona Universitaria, C.P. 78260, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; eduardo.ibarrra@uaslp.mx

los servicios de urgencias (Méndez-Durán & Méndez Bueno & Muñoz Montes, et al, 2010). Ante tal problemática, se han desarrollado varios tratamientos, entre los cuales se encuentran las terapias de sustitución renal como lo son diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal, donde requieren una adherencia terapéutica especifica de tratamiento farmacológico y no farmacológico.

Los resultados adversos están asociados a que la ERC se encuentra infra diagnosticada e infra tratada (Dehesa López, 2008). Este padecimiento es progresivo, debilitante e irreversible, cuyo impacto en la calidad de vida es determinante. Hay numerosos trabajos que ponen de manifiesto a la ERC desde un enfoque biomédico, sin embargo conocer la perspectiva de quién la padece es de suma importancia para conocer tanto la eficacia de los tratamientos como ahondar en las necesidades de éstos actores sociales (Mercado-Martínez & Herbández-Ibarra, 2016**).** La presente revisión se realizó en torno a la ERC con enfoque en el tratamiento no farmacológico: alimentación. Ya que se pretende enfatizar en las vivencias de quien lo padece, de las barreras y percepciones que se tienen en torno a este tratamiento, el cual es de suma importancia para el mejoramiento de su calidad de vida.

METODOLOGÍA

El presente trabajo muestra una revisión de la literatura relacionada con enfermedad renal crónica y alimentación desde un enfoque cualitativo. Se emplearon cinco estrategias para la búsqueda de información con la finalidad de obtener todo aquello que se ha publicado al respecto: a) uso de tres idiomas en la búsqueda de información (español, inglés y portugués), b) utilización de motores de búsqueda, c) bases de datos, d) bibliotecas virtuales y e) revisión de referencias bibliográficas de los trabajos recuperados. El proceso inició al hacer uso de bibliotecas virtuales para identificar los descriptores en ciencias de la salud, posterior haciendo uso del motor de búsqueda de Google Académico. Simultáneamente se hizo uso de las bases de datos para la obtención de los artículos completos que habían sido identificados y de aquellos no identificados. Las bases utilizadas fueron: PubMED, BIG, SciELO, Academic Search Complete, CiberINDEX, Medic Latina, Science Direct, Research Gate.

De igual forma se hizo una revisión de las referencias de los artículos recuperados con la finalidad de identificar aquellas que aludieran a la temática del estudio y posterior obtenerlas a través de las bases de datos. La búsqueda de la información implicó la utilización de una serie de combinaciones de palabras clave, en los tres idiomas: a) insuficiencia renal crónica; b) alimentación, hábitos alimentarios, conducta alimentaria; c) significados, percepciones, experiencias; d) cualitativo. Los criterios de inclusión de los trabajos fueron: a) ser estudios originales con resultados de investigación empírica, b) cuyo objetivo se centrase o hiciera alusión en las percepciones de la persona con ERC en torno al régimen alimentario como parte de su tratamiento, c) publicados hasta el año 2016, d) publicados en español, inglés o portugués. Se incluyeron solo artículos de metodología cualitativa. Se excluyeron los artículos que se referían de manera particular sólo alimentación o sólo enfermedad renal crónica. Una vez terminada la búsqueda se identificaron 63 referencias. 5 fueron excluidos al no encontrarse el texto completo, 12 debido a que hablaban solo de alimentación, 4 ya que se enfocaban a solo enfermedad renal crónica y 9 por no cumplir con los criterios de inclusión anteriormente mencionados. Al dar término a la etapa de recuperación se obtuvieron 33 trabajos.

Los trabajos fueron recuperados de un margen de tiempo del año 1984 hasta el 2016, donde es importante señalar que no todos los textos fueron identificados ya que no todos se encuentran en formato digital. Se hizo uso de una matriz de búsqueda, en la cual se registró el autor, título del trabajo, año, palabras clave para su obtención, revista, buscador y comentarios. La etapa de revisión y análisis de los artículos se llevó a cabo mediante la elaboración de una matriz de resultados. En la cual se registraron los siguientes elementos de los trabajos: autor, país, objetivo, categorías, metodología (tipo de estudio, lugar, informantes, muestreo, técnica de obtención de información, tipo de análisis), resultados, conclusiones y comentarios. Se realizó un análisis de contenido de tipo textual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La base de datos en la cual se encontró la mayoría de los artículos fue BIG (Buscador Global de Información). Se recuperaron 33 artículos que cumplían con las características de inclusión anteriormente señaladas, cuyos años de publicación oscilan entre 1984-2016. 21 artículos se encuentran en idioma inglés, 6 en español y 6 en portugués. De los artículos recuperados, del año 1984 al 2005 se encontraron un total de 6 artículos, en el periodo de 2006 -2010 11 artículos y finalmente del 2011 a la fecha un total de 16 artículos, como se observa en la figura 1.

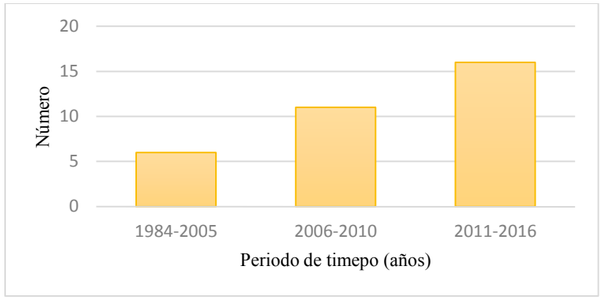


Figura. 1. Investigaciones cualitativas de ERC y alimentación por periodos de tiempo

En este se puede observar que conforme ha ido avanzando el tiempo ha habido un incremento en el número de investigaciones referentes a la ERC y tratamiento no farmacológico: alimentación desde un enfoque cualitativo. Se puede ver el aumento del interés por los investigadores respecto al tema y que va en relación a lo que se está viviendo donde la ERC es considerada en los últimos años un problema de salud pública. Tales estudios fueron llevados a cabo en diversas partes del mundo, sin embargo en la tabla 1 se muestra la frecuencia de los principales países donde se llevaron a cabo.

Tabla. 1. No. De investigaciones por países.

País	*No. De investigaciones.*
Brasil	8
USA	6
Australia	5
España	2
Nueva Zelanda	2

Como se puede observar, los principales países que están realizando investigación de tipo cualitativo en torno a la temática revisada, se encuentran Brasil, USA, Australia. Tales países no tienen una relación geográfica particular, salvo Brasil y USA que se localizan en el mismo continente más no en la misma zona geográfica, viéndose de esta manera que los estudios se están realizando de manera particular según los intereses de cada país, sin embargo no hay que perder de vista que la ERC es actualmente un problema de salud pública a nivel mundial. Por otro lado, se aprecia que las técnicas más utilizadas para la obtención de la información utilizada por los investigadores se encuentran entrevistas semiestructuradas, entrevistas a profundidad, grupos focales y mediante técnicas de observación. Dentro de las dimensiones en las cuales fueron catalogadas los artículos de manera metodológica, se encontraron: experiencias de vida, percepciones y terapéutica de la ERC. Los estudios dentro de sus resultados abordan distintas temáticas que están en relación con las dimensiones en las cuales fueron

catalogadas de manera metodológica. A manera general, los autores refieren un número importante de ellas que nos hacen visualizar la dimensión holística de la problemática, ya que abarca formas de enfrentamiento, vivencias, experiencias, entre otras, de los actores sociales que enfrentan su enfermedad. Los mencionados estudios se enfocan principalmente a quien la padece, siendo los abordajes que más se mencionan: tratamiento o terapéutica de la ERC, soporte social, enfrentamiento y aceptación de la enfermedad, actividades de la vida diaria, barreras al tratamiento y profesionales de la salud. Es importante señalar que tales puntos hacen relación directa con el bagaje socio cultural de cada persona y de manera muy particular ellos describen sus vivencias en torno a su padecimiento y cómo es que los abordajes anteriormente señalados se relacionan con los hábitos alimenticios que ellos llevan a cabo.

CONCLUSIÓN

Hay un número significativo de investigaciones cualitativas en torno a ERC y alimentación, cuyo número de estudios ha ido incrementándose a través de los años y que responde a las estadísticas que nos indican que la ERC es un problema de salud pública a nivel mundial. Sin embargo, tales estudios se están realizando solo en unas partes del mundo. Estas investigaciones constituyen una importante fuente de información que permite conocer la problemática en salud viéndolo desde la perspectiva de los actores sociales incluyendo su bagaje socio cultural que influye en la forma de enfrentamiento al padecimiento y a las restricciones de la terapéutica alimentaria. Es importante señalar que es probable que haya más investigaciones al respecto, que se encuentren en otro idioma distinto a los usados en la búsqueda u otro formato no digitalizado. Sería conveniente que se llevaran a cabo más investigaciones en torno a ésta problemática que permitan conocer y comprender de manera realista la situación a la que se enfrentan estos actores sociales y cómo es que se ven influenciados de manera muy particular por la cultura a la cual pertenecen, lo cual implicaría realizar investigaciones en todos los países.

BIBLIOGRAFÍA

López, E. D. (2008). Enfermedad renal crónica; definición y clasificación. El residente, 3(3), 73-78.

Malheiro Oliveira, P., & Arruda Soares, D. (2012). Percepciones de las personas con insuficiencia renal crónica sobre la calidad de vida. Enfermería global,11(28), 257-275.

Mercado-Martínez, F. J., & Hernández-Ibarra, E. (2016). CRÓNICA DE LA ENFERMEDAD RENAL.

Méndez-Durán, A., Méndez-Bueno, J. F., Tapia-Yáñez, T., Montes, A. M., & Aguilar-Sánchez, L. (2010). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. Diálisis y trasplante, 31(1), 7-11.

Herbias Herbias, L., Aguirre Soto, R., Bravo Figueroa, H., & Avilés Reinoso, L. (2016). Significado de calidad de vida en pacientes con terapia de hemodiálisis: un estudio fenomenológico.Enfermería Nefrológica, 19(1), 37-44.

da Silva, R. A. R., de Souza, V. L., de Oliveira, G. J. N., da Silva, B. C. O., Rocha, C. C. T., & Holanda, J. R. R. (2016). Estratégias de enfrentamento utilizadas por pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*, *20*(1), 147-154.

Cadena, D. M. G., Hoyos, G. P. A., Atilano, B. F., & Lugo, N. I. B. (2015). Anclado a una máquina: Vivencias de pacientes con enfermedad renal crónica. *Revista CONAMED*, *20*(4Sup).

Alba Martín, R. (2015). Insuficiencia renal crónica: cuando se pierde la autonomía.

Costa, F. G., Coutinho, M. D. P. D. L., & Santana, I. O. D. (2014). Insuficiência renal crônica: representações sociais de pacientes com e sem depressão. *Psico USF*, *19*(3), 387-398.

Johnson, A. E., Boulware, L. E., Anderson, C. A., Kahan, K., Boyér, L. L., Liu, Y., & Crews, D. C. (2014). Perceived barriers and facilitators of using dietary modification for CKD prevention among African Americans of low socioeconomic status: a qualitative study. *BMC nephrology*, *15*(1), 1.

Valsaraj, B. P., Bhat, S. M., & Prabhu, R. (2014). A Qualitative Research on the Experience of Haemodialysis in South Karnataka: Lived Experience of Persons undergoing Haemodialysis. *Journal of Krishna Institute of Medical Sciences (JKIMSU)*,*3*(2).

Karamanidou, C., Weinman, J., & Horne, R. (2014). A qualitative study of treatment burden among haemodialysis recipients. *Journal of health psychology*, *19*(4), 556-569.

Simões, K., & Souza Filho, E. (2013). Viviendo con una enfermedad crónica fatal: significados en una muestra brasileña. *Universitas Psychologica*, *12*(1), 63.

Griva, K., Ng, H. J., Loei, J., Mooppil, N., McBain, H., & Newman, S. P. (2013). Managing treatment for end-stage renal disease–A qualitative study exploring cultural perspectives on facilitators and barriers to treatment adherence. *Psychology & Health*, *28*(1), 13-29.

Tovazzi, M. E., & Mazzoni, V. (2012). Personal paths of fluid restriction in patients on hemodialysis.*Nephrology Nursing Journal*, *39*(3), 207.

Lai, A. Y., Loh, A. P. P., Mooppil, N., Krishnan, D. S. P., & Griva, K. (2012). Starting on haemodialysis: a qualitative study to explore the experience and needs of incident patients. *Psychology, health & medicine*, *17*(6), 674-684.

Rygh, E., Arild, E., Johnsen, E., & Rumpsfeld, M. (2012). Choosing to live with home dialysis-patients' experiences and potential for telemedicine support: a qualitative study. *BMC nephrology*, *13*(1), 1.

da SilvaI, A. S., da SilveiraII, R. S., FernandesI, G. F. M., LunardiII, V. L., & BackesII, V. M. S. (2011). Percepções e mudanças na qualidade de vida de pacientes submetidos à hemodiálise. *Revista Brasileira de Enfermagem*, *64*(5), 839-844.

Cases, A., Dempster, M., Davies, M., & Gamble, G. (2011). The experience of individuals with renal failure participating in home haemodialysis: an interpretative phenomenological analysis. *Journal of health psychology*, *16*(6), 884-894.

Morton, R. L., Tong, A., Howard, K., Snelling, P., & Webster, A. C. (2010). The views of patients and carers in treatment decision making for chronic kidney disease: systematic review and thematic synthesis of qualitative studies. *BmJ*, *340*, c112.

Smith, K., Coston, M., Glock, K., Elasy, T. A., Wallston, K. A., Ikizler, T. A., & Cavanaugh, K. L. (2010). Patient perspectives on fluid management in chronic hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*,*20*(5), 334-341.

Sinclair, P. M., & Parker, V. (2009). Pictures and perspectives: a unique reflection on interdialytic weight gain. *Nephrology Nursing Journal*, *36*(6), 589.

Namiki, S., Rowe, J., & Cooke, M. (2010). Living with home-based haemodialysis: insights from older people. *Journal of clinical nursing*, *19*(3-4), 547-555.

Queiroz, M. V. O., Jorge, M. S. B., & dos Santos, M. L. D. O. (2008). Portador de insuficiência renal crônica em hemodiálise: significados da experiência vivida na implementação do cuidado-DOI: 10.4025/actascihealthsci. v30i1. 4399. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, *30*(1), 73-79.

de Mattos, M., & Maruyama, S. A. T. (2010). A experiência de uma pessoa com doença renal crônica em hemodiálise. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, *31*(3), 428.

Tong, A., Sainsbury, P., Carter, S. M., Hall, B., Harris, D. C., Walker, R. G., ... & Craig, J. C. (2008). Patients' priorities for health research: focus group study of patients with chronic kidney disease.*Nephrology Dialysis Transplantation*, *23*(10), 3206-3214.

Polaschek, N. (2007). 'Doing dialysis at home': client attitudes towards renal therapy. *Journal of clinical nursing*, *16*(3a), 51-58.

Russ, A. J., Shim, J. K., & Kaufman, S. R. (2007). The value of "life at any cost": talk about stopping kidney dialysis. *Social science & medicine*, *64*(11), 2236-2247.

Al-Arabi, S. (2006). Quality of life: subjective descriptions of challenges to patients with end stage renal disease. *Nephrology Nursing Journal*, *33*(3).

Orzáez Villanueva, M., Rodríguez Cisneros, A., Morales Ruiz, E., & Martínez Rincón, C. (2006). Determinación de los factores condicionantes en la adhesión y cumplimiento de la dieta de protección renal en pacientes con insuficiencia renal crónica: estudio previo para la elaboración de una guía dietética. *Nutrición Hospitalaria*, *21*(2), 145-154.

Curtin, R. B., Johnson, H. K., & Schatell, D. (2004). The peritoneal dialysis experience: insights from long-term patients. *Nephrology Nursing Journal*,*31*(6), 615.

Carreira, L., & Marcon, S. S. (2003). Cotidiano e trabalho: concepções de indivíduos portadores de insuficiência renal crônica e seus familiares. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *11*(6), 823-831.Martin-McDonald, K. (2003). Being dialysis-dependent: a qualitative perspective. *Collegian*,*10*(2), 29-33.

Polaschek, N. (2003). Living on dialysis: concerns of clients in a renal setting. *Journal of Advanced Nursing*, *41*(1), 44-52.

Mayers, J. D. (2000). Dietary restrictions in maintenance hemodialysis: experiences of English speaking West Indian adults. *Nephrology Nursing Journal*, *27*(3), 315.

Hume, M. R. (1984). Factors influencing dietary adherence as perceived by patients on long-term intermittent peritoneal dialysis. *Nursing papers. Perspectives en nursing*, *16*(1), 38.

EVALUACIÓN DE SALUD AMBIENTAL Y OTRAS DETERMINANTES SOCIODEMOGRÁFICAS DE UNA COMUNIDAD RURAL DE LEÓN, GUANAJUATO

Rubén Romano Aguilar[1] y Rebeca Monroy Torres[2]

RESUMEN

Se realizo un estudio de salud ambiental en la comunidad de Ladrilleras del Refugio, León, Guanajuato. Divido en dos etapas: observacional y diagnostico, se evaluó las carencias de servicios de vivienda, la cuestión educativa y laboral, la calidad de servicios de salud y seguridad, el acceso a la alimentación y la calidad de espacios dentro de la comunidad. Los resultados muestran que la falta de pavimentación y acceso a agua potable son los puntos prioritarios. Se considera que el crecimiento urbano es inadecuado y que la formalización de la industria ladrillera permitiría un mejoramiento tecnológico con beneficio para los trabajadores y la comunidad en general en forma de una menor producción de contaminantes.

ABSTRACT

An environmental health study was carried out in the community of Ladrilleras Del Refugio, León, Guanajuato. Divided in two phases: observational and diagnosis; the lack of housing services, educational and labor issues, the quality of health and security services, access to food and quality of the spaces within the community were evaluated. The results show that the lack of paving and access to clean water are the priority points. It is considered that the urban growth is inadequate and that the formalization of the brick industry would allow a technological improvement with benefit to not only workers but to the community in general in the form of lower production of pollutants.

Palabras Clave: ladrilleras, salud comunitaria, salud ambiental

INTRODUCCIÓN

La salud ambiental es una rama de la salud pública que está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos que pueden afectan comportamientos de una persona; engloba factores ambientales que inciden en la salud y está basada en la prevención de las enfermedades y a la creación de ambientes propicios para la salud (OMS, 2016). Esta manera de estudio holística abarca también los componentes sociales que componen las relaciones que se dan en una comunidad y en conjunto da un compendio de información que da un panorama amplio donde se observan las carencias multifactoriales que afectan a una comunidad en un marco espacial y temporal. La comunidad de Ladrilleras del Refugio, es un pequeño grupo poblacional con 1,624 personas (INEGI, 2010) que se encuentra en la periferia de la mancha urbana de la ciudad de León, Guanajuato. Es una comunidad creada a partir de la reubicación del sector ladrillero de la ciudad que se dio en el año de 1985, en la actualidad el crecimiento urbano alcanzo la zona ladrillera y existen 3 fraccionamientos en construcción a su alrededor. La comunidad tiene en su zona norte un complejo ladrillero que es de aproximadamente 40 hectáreas según los trabajadores y con 135 ladrilleras (INECC, 2011), esta se encuentra a una distancia menor de 800 metros de la zona habitacional y áreas recreativas y una zona escolar.

La principal actividad económica que se realiza en la comunidad es la producción de ladrillo de manera artesanal, este es un empleo informal que representa una actividad de riesgo por las condiciones precarias de tecnología y las condiciones en las que se realizan las actividades como los combustibles utilizados

[1]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina, Av. Venustiano Carranza 2405, Los Filtros CP:78210, San Luis Potosí, San Luis Potosí., romanoruben17@gmail.com
[2]Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Salud, Blvd. Puente Milenio No. 1001, Fracción del Predio San Carlos, CP:37670, León, Guanajuato, rmonroy79@gmail.com

generan contaminantes que afectan no solo trabajadores sino por la naturaleza de la dispersión de estos podrían afectar a la comunidad y en especifico a grupos vulnerables dentro de esta como lo pudieran ser niños, mujeres embarazadas y adultos mayores.

La comunidad ha sido sujeto de varios estudios que resaltan el riesgo inherente de vivir en una zona de uso de suelo industrial, en un estudio previo (Linares S., y otros, 2013) se observo que existen factores de riesgo que se asocian 6.5 veces más con disfunciones al sistema respiratorio o alteraciones pulmonares en niños como los son: ser varón y vivir en las zonas ladrillera. Un modelaje por el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC) de Junio a Noviembre de 2014 utilizando el software ERMOD AirChiefV11.0, AP-42 encontraron que dependiendo del número de hornos trabajando, la dispersión de las partículas de tamaños PM10 se da en extensiones de terreno diferentes y que existe un gradiente espacial de concentración también dependiente; mientras más hornos laboren, existe una concentración más alta de partículas y estas se dispersan hasta 3 km.

El modelaje muestra que los únicos sitios con concentraciones mayores a lo establecido en la NOM-025-SSA1-2014 para valores límite permisibles para partículas suspendidas PM10 de 40µg/m^3 son el complejo ladrillero y las zonas de recreación de la comunidad de ladrilleras del refugio que se encuentran sin pavimentar (Rivera Trasgallo, Esparza Claudio, & Cordova de La Cruz, 2015).

La combinación de una dispersión de los contaminantes en exteriores e interiores, laboral y además las exposición crónica puede resultar en enfermedades como ateroesclerosis, defectos de nacimiento, problemas en el desarrollo cognitivo, neurológico y pulmonar además de una mayor incidencia de enfermedades respiratorias agudas como crónicas (WHO European Center for Environment and Health, 2013).

El objetivo del estudio es crear un diagnostico de salud ambiental en la comunidad para generar evidencia científica que refleje las necesidades observables y descritas por la propia comunidad de Ladrilleras del Refugio.

MÉTODOS Y MATERIALES

El diseño experimental fue de naturaleza transversal, descriptiva. La metodología se dividió en dos etapas: La aplicación de una cedula observacional y la aplicación de un cuestionario de salud ambiental aplicado jefes del hogar dentro de las viviendas.

Para la etapa observacional, la unidad de estudio fueron las calles de la comunidad, se aplico una cedula por calle (n=18) y se recolectaron datos sobre características de la vivienda, espacios recreativos, servicios de salud, públicos, fuentes de abastecimiento alimenticio, tipos de empresas y actividades económicas, características topográficas y calidad de matrices ambientales (agua, suelo aire) de manera organoléptica entre otros. La función de esta primer etapa es obtener datos preliminares de que indicadores serán incluidos en la siguiente etapa de diagnostico. El desarrollo de esta etapa se realizo el día 22 de Junio del 2016.

Para la etapa diagnostico, se utilizo un cuestionario de salud ambiental que engloba los conceptos de salud como lo pueden la calidad de servicios de vivienda y públicos, prevalencias de enfermedades o de condiciones de salud como discapacidad, estados nutricio, enfermedades crónicas, salud bucal, mental, renal e infantil; control de fauna nociva, delincuencia e inseguridad, hacinamiento, aportación económica y rango económico entre otros.

Para aplicar este cuestionario se realizo una numeración a todas las casas observadas de la comunidad (N=330) de las cuales se realizo una selección aleatoria simple para asegurar la representatividad de la muestra, se tomo una n de 30 viviendas y debido a la distribución que se logro espacialmente se dividieron en dos conglomerados distintos: zona norte (n=15) y zona sur (n=16); en la zona norte se

recabaron datos de 84 habitantes y en la zona sur de 89 habitantes. Los criterios de selección para que las viviendas fueran incluidas en el estudio fueron que la vivienda estuviera habitada y que el encuestado aceptara verbalmente participar en el estudio. Esta etapa se realizo los días 6 y 7 de Junio de 2016 con colaboración de nuestros otros compañeros de verano de la ciencia.

Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva a los datos recabados en ambas etapas del estudio fueron tratados en forma de prevalencias utilizando hojas de cálculo de Excel.

RESULTADOS

ETAPA OBSERVACIONAL: Las principales observaciones que se encontraron en la comunidad fueron la total no pavimentación de la comunidad, desde la entrada a la comunidad, el complejo ladrillero localizado en la zona norte, las áreas recreativas y las calles.

También se observó que la calidad de las viviendas a pesar de tener placas de programas del gobierno de León estaban en situaciones de precariedad sobretodo de techo o de piso, dentro del mismo tipo de falta de servicios se observarón fogones y cenizas (36%) estas observaciones nos dicen que existe la presencia de uso de biomasa para cocinar y que el acceso al agua a las viviendas se da de manera interrumpida, estas son ambas importantes puntos que pueden afectar la salud humana, el uso de biomasa para cocinar por que constituye una fuente interior constante que genera contaminantes como Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos (HAP's), Dioxinas (TCDD) y materiales particulados de tamaños menores de 10µm y 2.5µm; entre otros contaminantes que tienen efectos crónicos y agudos en la salud humana disminuyendo la función pulmonar y siendo posibles cancerígenos. La presencia de las ladrilleras ya es una fuente importante para este tipo de contaminantes dado que la literatura reporta que utilizan solo leña para la cocción del ladrillo (INECC, 2011) pero sumando a una exposición de más material partículado dentro del hogar hace un escenario de riesgo importante.

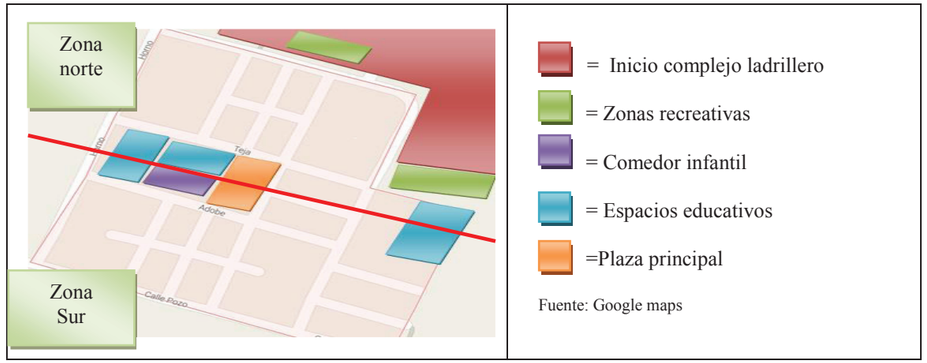
De manera paralela se observarón la existencia de tambos plásticos o de metal (con la leyenda "Aceite hidráulico") que charlado con personas de la comunidad mencionan que el servicio de agua dentro de la comunidad está interrumpido desde febrero de 2016 por una falla en el pozo que abastece a la comunidad pero como este pozo no se encontraba en la jurisdicción del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) se encuentra en un estado burocrático de letargo, por ende las personas mitigan la falta de abastecimiento comprando agua de pipas que pasan diariamente en la comunidad, esta agua es utilizada para todo en el hogar desde consumo hasta para aseo personal y de la vivienda.

El consumo de esta agua puede ser perjudicial para la salud dado que no se conoce de que pozo proviene el agua no se puede saber si cumple con las debidas normas de contaminantes biológicos o de metales para ser apta para consumo humano y siendo otro punto importante es el manejo de esta agua, desde la higiene de los contenedores donde se deposita el agua al manejo de esta, existen momentos de posible contaminación ya por microorganismos o por vectores como moscas que tuvieron una prevalencia de 50% de las calles como se muestra en la Tabla 1.

Tabla. 1. Resultados observacionales relevantes por tipo de Indicador

Segmento Observacional	Indicador	Prevalencia (%) / Número*	
Servicios Básicos comunitarios	Pavimentación	0%	N=18
Servicios básicos de vivienda	Presencia de leña	64%	N=18
	Deterioro de la vivienda	71%	N=18
Oferta alimentaria	Abarrotes	50%	N=18
	Tortillerías	1*	N=18
	Panaderías	1*	N=18
	Otro tipo de comercio	0%	N=18
Centros de salud	Consultorio medico	2*	N=18
Centros de asistencia social	Comedor infantil	1*	N=18
	Otro tipo	0*	N=18
Presencia Industrial	Ladrilleras artesanales	33%	N=18
Calidad del aire	Olor desagradable	50%	N=18
	Vapores	7%	N=18
Calidad del suelo	Basura	93%	N=18
	Fecalismo	64%	N=18
	Erosión	93%	N=18
	Cobertura vegetal	14%	N=18
Plagas	Insectos/moscos/cucarachas	50%	N=18
Fuentes de contaminación fija	Ladrilleras	56%	N=18
	Quema de basura	71%	N=18
	Uso de leña	79%	N=18

Imagen. 1. Mapa de las zonas vulnerables de Ladrilleras del Refugio en relación al complejo ladrillero



La calidad del ambiente así como de sus matrices está claramente fragmentada y afectada, el suelo y el aire específicamente son las afectadas; existen olores desagradables en la mitad de la comunidad y los vapores se dan principalmente en la zona norte, el grupo de trabajo presento dolores de cabeza, irritación ocular y respiratoria durante el recorrido. La calidad y acceso a los alimentos según los establecimientos que están en la comunidad podría ser deficiente pues solo existen tiendas de abarrotes a lo largo de la comunidad y solo existen una tortillería y 1 panadería. Mientras en el departamento de servicios de salud la comunidad claramente descuidada teniendo solo dos consultorios médicos donde para los posibles problemas de salud que pudieran ocurrir en una comunidad sobre todo al ser una zona industrial.

Como se puede observar en la Imagen 1, la comunidad es muy compacta y que están en contacto directo con el complejo ladrillero sus habitantes, como se menciono previamente la falta de pavimentación y la

extrema cercanía a puntos de exposición importantes sobre todo para la población joven hace que la exposición a los contaminantes en el aire, suelo y polvos sea de manera agregada.

ETAPA DIAGNOSTICO: La población de la comunidad es joven ya que se conglomerado en las edades de 5-19 años siendo de 43% y 37% para la población masculina y femenina respectivamente y con una falta de representación o una mínima de los grupos de edad de 60 a 100 años. La principal actividad económica resulto ser como se esperaba fue la producción de tabique, los hombres (78%) de la comunidad aprenden el oficio desde niños y es bien visto lo desempeñen mientras que las mujeres lo realizan en una menor medida (19%) a pesar de dedicarse al hogar (65%) se sabe que ayudan en tareas menores en las ladrilleras al igual que los niños pequeños como lo pudieran ser cargar material o preparar la mezcla para el tabique. Cabe destacarse que la población que se encuentra por debajo de la línea de bienestar, que refiere a la población que no puede cubrir económicamente el gasto de canasta básica es de 93%, esto no solo por que el empleo no es bien pagado sino porque el tamaño de las familias tiende a ser elevado y varias dependen de un solo ingreso.

En la tabla 2 mostrada abajo se pueden observar resultados que se consideraron de importancia como puntos vulnerables dentro de la comunidad.

Tabla. 2. Resultados relevantes del cuestionario de salud ambiental

Indicador	Zona Norte		Zona Sur	
Rezago educativo	55%	N=84 / n=82	41%	N=88 / n=78
Hacinamiento	53%	N=15 / n=13	69%	N=16
Techo material precario (lamina)	38%	N=15 / n=13	17%	N=16 / n=12
Servicio de Internet	0%	N=15	0%	N=16 / n=15
Biomasa para cocinar	64%	N=15 / n=14	33%	N=16 / n=15
Percepción calidad de agua buena (Insabora/Incolora/Incolora/No turbia)	53%	N=15	56%	N=16
Agua para consumo de pipa	60%	N=15	38%	N=16
Tratamiento de agua consumo por cloro	80%	N=15 / n=5	75%	N=16 / n=8
Percepción calidad de aire exterior muy mala (Polvos/olores o vapores)	67%	N=15	81%	N=16
Derechohabiencia de Seguro Popular	89%	N=84	57%	N=88
Practica de Lactancia	26%	N=84 / n=31	100%	N=88 /n=37
Promedio de embarazos	4.8	N=84 / n=16	5.2	N=88 / n=15
Promedio de abortos	1.16	N=84 / n=6	0.3	N=88 / n=18
Realizo mastografía	60%	N=84 / n=25	42%	N=88 / n=19
Realizo Papanicolaou	76%	N=84 / n=25	36%	N=88 / n=19
Realizo prueba de VPH	65%	N=84 / n=26	65%	N=88 / n=20
Realizo prueba de antígeno prostático	85%	N=84 / n=20	65%	N=88 / n=16
Diagnostico de desnutrición	0%	N=84	0%	N=88
Diagnostico de sobrepeso	9%	N=84 / n=68	3%	N=88
Alimentación Variada	19%	N=84	34%	N=88
Piquetes de ponzoñas	5%	N=84	23%	N=88

En el cuestionario aplicado se preguntó sobre si los encuestados o sus familias poseían un diagnostico realizado por un profesional de la salud sobre un numero de condiciones entre las que se encuentran salud respiratoria, bucal, gastrointestinal, cardiaca, gestacional, urinaria, metabólicas y enfermedades crónicas como cáncer. No se encontraron prevalencias importantes de ninguno, esto no significa que no existan enfermedades dentro de la comunidad sino que tal vez no están siendo diagnosticados por los servicios de salud que están dentro de la comunidad no tratan estos tipos de enfermedades.

Algo que no se esperaba es que a población tiene un conjunto de conductas preventivas bien aplicadas en cuestión de salud gestacional mas de la mitad de las personas se realizan sus estudios pertinentes además

que la lactancia se realiza de manera total en la zona sur, recordemos que la práctica de la lactancia es importante tanto para el bebe como para la madre por las ventajas que ofrece al sistema inmune y que funge como factor protector; Todo esto podría ser explicado mediante la alta prevalencia de derechohabiencia que existe dentro de la comunidad.

En la cuestión de los servicios a la vivienda se encontró que la obtención de agua para beber tanto como para preparar alimentos es a través del servicio de pipas que se da en la comunidad, por un costo de 10 pesos se llenan tambos de diferentes tamaños. También se encontró que las viviendas dentro de la comunidad están en estado de precariedad, y la presencia de biomasa si se reflejo en su uso para cocinar, cabe destacar que a pesar de la población no cuenta con chimeneas, estas tratan de cocinar en lugares ventilados o al aire libre. Pero sobretodo se observa que más de la mitad de las viviendas cuentan con hacinamiento, la precariedad de las viviendas permiten la presencia de fauna nociva como se observo en la etapa observacional y la prevalencia de incidentes ponzoñosos que existen en la comunidad.

CONCLUSIONES

Los puntos pertinentes a tratar dentro de la comunidad de Ladrilleras del Refugio por el número de personas que pudieran ser beneficiadas y que se deberían tratar a la brevedad son: La pavimentación completa de la comunidad ya sean caminos y áreas de recreación, asegurar el acceso a todas las viviendas por parte del gobierno y lograr la formalización de la industria ladrillera. Se debe poner un gran énfasis que una formalización de la empresa atacaría las vulnerabilidades de la comunidad ya sea de salud y económicas. Esto debido a que fomentaría la inversión y la reconversión tecnológica obteniendo dividendos en una mejor salud para la población en general debido a la reducción de contaminantes liberados al ambiente. Posterior a esto la pavimentación de la comunidad tendría una efecto mayor puesto que habría una menor cantidad de contaminantes liberados al suelo y con la pavimentación la dispersión ocasionada por el viento y el tráfico pesado que transporta los ladrillos. En cuestión del agua el mal manejo podría contaminar el agua biológicamente si no se tiene la higiene personal y del recipiente donde se almacena, sería importante realizar una comunicación de riesgo sobre cuidados de higiene personal y limpieza de los sitios de almacenamiento de agua.

Finalmente se considera que esta es una problemática multifactorial y se necesitan más estudios de enfoque multidisciplinarios y que abarquen cada parte de este de manera integrada retomando el plan de crecimiento urbano para evitar que exista una exposición mayor a la necesaria.

BIBLIOGRAFIA

INECC. (2011). *Determinación de emisiones de gases de efecto invernadero en base a factores de emisión y monitoreos de eficiencia energética en la comunidad ladrillera El Refugio, León Guanajuato.* León.

INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010 Principales resultados por localidad (ITER).* Obtenido de http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=110201006

Linares S., B., Rocha, A. D., Vazquez G., J. M., Nuñez L., E., Monroy T., R., & Ramírez G., X. S. (2013). *Enfermedades alérgicas y la función pulmonar en niños expuestos a la producción artesanal de ladrillo.* Obtenido de http://www.educa.saludpublica.uchile.cl/saludglobal_2013/es/Resumenes_Trabajos_Libres/Investigacion/saludambientalycambioclimatico/Enfermedades_alergicas_y_la_funcion_pulmonar.pdf

OMS. (2016). *World Health Organization South-East Asia Region*. Obtenido de http://www.searo.who.int/topics/environmental_health/en/

Rivera Trasgallo, A., Esparza Claudio, J., & Cordova de La Cruz, S. (10 de Noviembre de 2015). *Cambio climático a través de emisiones de gases de efecto invernadero por la actividad ladrillera artesanal.* Obtenido de http://www.mexicoesciencia.com/blog/post/2/5/Ciencia_de_largo_aliento

WHO European Center for Environment and Health (2013). *Review of evidence on health aspects of air pollution.* Copenhagen.

ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO 16519 EN PACIENTES CON FIBROMIALGIA. ESTUDIO PILOTO

Orlando Javier Romero Meneses[1] y Victor Mateo Saavedra Alanis[2]

RESUMEN

Introducción: segunda causa de enfermedad reumática, puede acompañarse de fatiga, alteraciones cognitivas, síntomas psiquiátricos y somáticos. Diversos estudios, muestran polimorfismos, en las posiciones 16519 y 3010 del ADN mitocondrial, asociados con síndromes funcionales (migraña, vómito cíclico y dolor abdominal). Este estudio pretende determinar si existe asociación entre los dos polimorfismos, en pacientes mexicanos y si hay un impacto en su diagnóstico temprano y pronóstico.
Métodos: se estudiaron 24 pacientes con FM y 15 controles sanos. Los parámetros fueron evaluados usando Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ), Widespread Pain Index (WPI), Symptom Severity Score (SS score), Scripted Pedigree for Quantitative Maternal Inheritance Ratio. El ADN genómico fue aislado y genotipado usando PCR y analizado por RFLP.
Resultados: edad media 51.7 años, desviación estándar 13.43; 100% mujeres(n =13): frecuencia mutaciones 25%(3/12).
Discusión: en población mexicana se encontraron polimorfismos 16519 en el 25% de las muestras comparado con otras poblaciones norteamericanas y europeas.

ABSTRACT

Background: second cause of rheumatic disease, could be accompanied by fatigue, cognitive disturbance, psychiatric and somatic symptoms.
Several studies showed that the mitochondrial DNA (mtDNA) polymorphisms at positions 16519 and 3010 are associated with the functional syndromes of migraine, cycling vomiting syndrome and abdominal pain. This study pretends to determine if there exist an association two polymorphisms in Mexicans patients and assess it has an impact on the early diagnosis and prognosis.
Methods: We studied 24 FM patients and 15 healthy controls. The parameters were evaluated using the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ), Widespread Pain Index (WPI), Symptom Severity Score (SS score), Scripted Pedigree for Quantitative Maternal Inheritance Ratio. Genomic DNA was isolated and genotyped using PCR and RFLP analyses.
Results: medium age: 51.7 years; standard deviation 13.43; 100% women's(n=13); mutation frequency 25%(3/12).
Discussion: Mexican population was founded polymorphisms 16519 and 3010 in a 25% of samples comparison with another North Americans and European populations.

Palabras Clave: polimorfismos, 16519, 3010, fibromyalgia.

INTRODUCCION

La fibromialgia (FM) es el segundo desorden reumático más común. Dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados, la prevalencia es del 2-8% de la población general. La enfermedad tiene una relación mujer: hombre 2:1 similar a otras condiciones de dolor crónico. Puede presentarse a cualquier edad incluyendo la infancia[1]. Los pacientes con FM tienen historia de dolor crónico generalizado acompañado de sintomatología como fatiga, trastornos del sueño, rigidez articular y depresión. A pesar

[1] Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags, MÉXICO, romero_1409@hotmail.com
[2] Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Venustiano Carranza No. 2405, Lomas los Filtros, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, valanis@uaslp.mx

de que el dolor es el síntoma central, tiene variabilidad en todos los pacientes. Su etiología es desconocida, se han involucrado diversos factores incluyendo psicológicos, genéticos, neurobiológicos y factores ambientales.

La presentación clínica de FM incluye dolor musculo-esquelético crónico generalizado el cual es el síntoma principal[5, 6], fatiga, sueño no reparador, alteraciones cognitivas (problemas de atención y dificultad para realizar tareas), síntomas psiquiátricos en el 30-50% (depresión y/o ansiedad)[7], dolor de cabeza hasta en la mitad de los casos (migraña y cefalea tensional)[8], parestesias principalmente en brazos y piernas. Otros síntomas son dolor abdominal, costocondritis, síndrome de intestino irritable, cistitis intersticial, sequedad ocular, alergias, palpitaciones disnea, dismenorrea, disfagia, intolerancia ortotática, entre otros [9].

El diagnóstico de la enfermedad es en base a criterios de clasificación empleados por el Colegio Americano de Reumatología (ACR); el examen fisico, estudios de laboratorio, radiográficos y patológicos son normales, y solo se solicitan cuando se quiera descartar otra patología[10,11]. Los criterios de clasificación ACR 1990 definen FM como un desorden con presencia de dolor crónico generalizado por >3meses con la presencia de 11/18 puntos gatillo a la palpación digital con 4kg de fuerza con 85% sensibilidad y especificidad[10]. Los criterios diagnósticos preliminares 2010 se propusieron para complementar las deficiencias de los criterios de 1990. Un reciente estudio ha sugerido que los criterios 2010 tienen mayor sensibilidad por lo que se logra realizar un mejor diagnóstico y brindar un tratamiento oportuno[11, 12,13]. El objetivo de tratamiento es mejorar la funcionalidad y disminuir la sintomatología.[27]

En cuanto a la presencia de polimorfismos o participación genética en fibromialgia, se conoce que el dolor es producido por genes que afectan la expresión o función de proteínas de tal forma que modifica la respuesta a dolor. Estos genes han sido evaluados en grandes estudios familiares, en consecuencia, se ha visto que juegan un rol en cuanto a sensibilidad al dolor, incluyendo genes que codifican canales de sodio dependientes de voltaje (Nav), GTP ciclohidrolasa 1(GCH1), receptores de opioides mu y catecol-O-metil-transferasa (COMT)[3]. En este contexto, la agregación familiar y los estudios de asociación genómica (GWAS) para síndromes de dolor crónico, incluyendo FM, han sido desarrollados para evaluar la susceptibilidad genética de la enfermedad.

Evidencia acumulada apoya el concepto de alteraciones en el metabolismo de la serotonina (5-HT) y de neurotransmisores en FM.[16]. Se han encontrado niveles bajos de metabolitos de serotonina en el LCR de pacientes con FM. El transportador de serotonina (5-HTT) es responsable del transporte de 5-HT del espacio psináptico a las neuronas presinápticas, participa en diversos procesos fisiológicos como el sueño, el apetitio, la termorregulación, percepción del dolor y el comportamiento sexual[4], por este motivo, la variación genética en el sistema serotoninergico ha tomado importante participación en la etiología de la FM. Un metaanálisis ha reportado que el polimorfismo T102C del receptor 5-HT2 confiere susceptibilidad a FM[17]. También se ha reportado que el genotipo *S/S* de 5-HTT es mayor en pacientes con FM, relacionándose con síntomas severos de depresión y estrés psicológico[18]. El polimorfismo de la región promotora de 5-HTT (5-HTTLPR) se relaciona a trastornos de ansiedad. Hay estudios que indican que los antagonistas del receptor 5-HT3, como ondansetron, granisentron y tropisentron, son opciones de tratamiento para FM. [1,3]

La sensibilización central es importante en las funciones neuronales y de circuitos en las vías nociceptivas lo que resulta en hipersensibilidad al dolor. El desarrollo de la sensibilización central está relacionado con los monoamino-neurotransmisores, y la enzima COMT inactiva los neurotransmisores de catecolaminas, como dopamina, epinefrina y norepinefrina[1,3]. El polimorfismo del gen COMT más estudiado es SNP *rs4680*, que es resultado de un intercambio de valina a metionina. *Rs4680 y* produce 3 posibles genotipos resultando en alteración de la actividad de COMT; el genotipo *H/H* (GG; Val-158-Val) aumenta la efectividad enzimática, el genotipo *H/L* (AG; Val-158-Met) produce una actividad enzimática intermedia; el genotipo *L/L* (AA; Met-158-Met) causa una deficiencia enzimática que no permite la adecuada efectividad de catecolaminas[18, 19]. Se ha encontrado asociación de *rs4680* en

diferentes poblaciones de FM como en brasileños, turcos, españoles e israelitas, y su presencia está relacionada con severidad del dolor[20], por otra parte, también hay estudios donde no se ha encontrado asociación entre *rs4680* y FM. El haplotipo *ACCG* ha sido catalogado como el que produce mayor sensibilidad al dolor, relacionándose con puntuaciones altas del Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ).

La dopamina, neurotransmisor que participa en la modulación de la percepción del dolor y de la analgesia, tiene un papel importante en la disminución del dolor. Se han encontrado alteraciones del receptor de dopamina en pacientes con FM. El pramipexol, un agonista de dopamina D2/D3 ha mostrado mejoría en las evaluaciones de dolor, función, fatiga y estado global en pacientes con FM[21]. Sin embargo, aún hay insuficiente información para entender rol de los genes de receptores dopaminergicos en FM.

Se han reconocido síndromes de sobreposición con FM conocidos como síndromes funcionales. Tienen una prevalencia >10%, comparten similitudes con FM en cuanto a taxonomía, criterios diagnósticos basados en sintomatología, preponderancia al sexo femenino, asociación con factores psicológicos como ansiedad o estrés y una respuesta moderada a intervenciones médicas como el uso de antidepresivos. Migraña, síndrome de fatiga crónica y síndrome de intestino irritable (SII)) junto a FM han sido clasificados en esta categoría, otros menos comunes son el síndrome de vómitos cíclicos y el síndrome de dolor regional complejo[22, 23]. La validación de esta clasificación está sustentada en los altos grados de comorbilidad vistos en los diferentes síndromes: más del 70% de los pacientes con FM presenta síndrome de fatiga crónica, más del 92% de los pacientes con síndrome de fatiga cónica presentan SII, 67% de pacientes con síndrome de fatiga crónica puede presentar migraña.[1, 2,22]

Dos polimorfismos de DNA mitocondrial (DNAmt) en las posiciones 16519 y 3010 están significativamente asociados con los síndromes funcionales. Adultos con síndrome de vómito cíclico tienen mayor predisposición a presentar polimorfismos 16519 y 3010 y el haplogrupo H de DNAmt los predisponen a síndromes funcionales[22,24].

La frecuencia de polimorfismos 16519 y 3010 son bastante similares en las poblaciones Norteamericanas, del Reino Unido y del continente Europeo[22].

La agregación familiar se ha relacionado a los síndromes funcionales, se ha estimado un riesgo de 2.5 (IC 95% 1.4-4.3, p=0.001) para co-agregación con depresión mayor y de 2 (IC 95% 1.2-3.2) para otras formas de síndromes funcionales[25, 26]. En un estudio de síndrome de fatiga crónica (SFC), 25 casos y 36 controles fueron evaluados para determinar la cantidad de síntomas de fatiga y síntomas psiquiátricos presentaban, se obtuvo mayor sintomatología en el grupo de fatiga crónica, sugiriendo una participación de factores familiares. Una alta prevalencia de FM se encontró en pacientes femeninas con migraña, se observó que la migraña, así como otras condiciones se asocian a agregación familiar[23]. Se han investigado polimorfismos en el gen SERT en pacientes con diarrea crónica y datos de SII[25]. Se formuló la hipótesis patogénica de la participación de la serotonina en el transito colonico en pacientes con SII y reportaron diferencias de los efectos de los antagonistas de serotonina acorde a os genotipos expresados, se está intentando realizar un estudio similar en pacientes con FM.

El polimorfismo 16519 se ha visto implicado en la afectación bioenergética relacionada con el ejercicio. Este polimorfismo esta localizado en el área de la región de control implicada con la replicación del mtDNA, mientras que el polimorfismo 3010 está localizado en el gen ribosomal del RNA 16S.

No está claro como estos polimorfismos están asociados con enfermedades funcionales/disautonómicos, sin embargo, estas localizaciones sugieren que esta patología es el resultado en la disminución del número de copias mitocondriales codificadas de las subunidades de la cadena respiratoria.[30]

Debido a que la agregación familiar soporta la probabilidad de que la FM tenga un componente genético en su etiología, investigaciones recientes se han enfocado en la susceptibilidad genética y exposiciones

ambientales que puede producir alteraciones en la expresión de genes. En este contexto, ciertos polimorfismos de genes de los sistemas serotoninergico, dopaminergico y catecolaminergico se consideran como posibles factores de riesgo para el desarrollo de FM. [28,29]

*** PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**
¿Existe asociación entre los polimorfismos 16519 y la fibromialgia?
*** OBJETIVO PRINCIPAL:**
Determinar la asociación entre fibromialgia con los polimorfismos 16519 .
*** OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el polimorfismos 16519 en pacientes con fibromialgia
- Determinar los polimorfismos 16519 en controles
- Comparar la presencia del polimorfismo 16519 en los pacientes con fibromialgia y los controles

METODOLOGIA

El estudio se realizó en la Unidad de Reumatología del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto". El universo de estudio fueron pacientes con fibromialgia que acudieron a consulta a la Unidad de Reumatología del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto".

Los criterios de selección fueron los siguientes:
-Inclusión "para casos": Pacientes mayores de 18 años, ambos sexos, que hayan aceptado participar y firmar el consentimiento informado, pacientes con fibromialgia de acuerdo con los criterios del Colegio Americano de Reumatología.
-Inclusión "para controles": Pacientes sin condiciones conocidas como fibromialgia o trastorno disautonómico mediante una herramienta de recolección de datos (encuesta) para descartar antecedentes relacionados con disautonomías.
-exclusión: pacientes con fibromialgia secundaria a enfermedades reumáticas como artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, síndrome de Sjögren, vasculitis u otras.

Se realizó muestreo consecutivo no aleatorio. El cálculo del tamaño de la muestra: para el polimorfismo 16519T estudios en vómito cíclico sugieren la presencia del polimorfismo en 71% de los pacientes y 27% de los controles. Como esperamos una frecuencia semejante, el tamaño de la muestra según Fleis para corrección por continuidad con alfa de 0.05, poder del 80% se requieren de 24 casos y 24 controles. Los controles serán pareados para edad y sexo.

Para el análisis estadístico, las variables categóricas serán descritas como porcentajes, las variables continuas serán descritas como media o mediana según la distribución. La comparación entre dos grupos se realizará con X^2 o prueba exacta de Fisher según los esperados de las casillas, las variables continuas se compararán con la prueba T de student o la U de Mann Whitney según la distribución en los grupos.

Se obtendrá autorización del Comité de Ética del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, para la realización del estudio.Las maniobras diagnósticas que se utilizarán se consideran de riesgo menor por lo que no transgreden las normas de la Conferencia de Helsinki de 1964 y su revisión de 2013.

Se obtendrá el consentimiento de los pacientes a través de un documento en donde se especifica el objetivo del estudio, los métodos y las técnicas utilizadas. Se asegurará la confidencialidad de los datos obtenidos.

Otro aspecto a considerar que es relevante es que los participantes recibirán toda la información necesaria como son método, beneficios calculados, riesgos previsibles y así como también se resolverán todas sus dudas e inquietudes que pudiera tener. Los participantes podrán tomar la decisión de dar consentimiento de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias.

El análisis molecular se realizará en ADN purificado de sangre total venosa y mediante metodología estándar de reacción en cadena de polimerasa, enzimas de restricción y electroforesis

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Frecuencia de la mutación, sexo y edad.

- Edad media 51.7 desviación estándar 13.43
- 100% mujeres (n=13)
- Frecuencia de la mutación 25% (3/12).

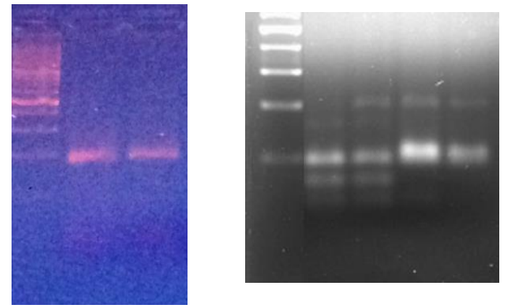


Fig. 1. Polimorfismos positivos en pacientes

Dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados, la prevalencia es del 2-8% de la población general. La enfermedad tiene una relación mujer: hombre 2:1 similar a otras condiciones de dolor crónico. Puede presentarse a cualquier edad incluyendo la infancia[1.] Puede estar relacionado con procesos infecciosos (virus Epstein-Barr, enfermedad de Lyme, fiebre Q, hepatitis viral), trauma o estrés psicológico.[1,2] Se ha visto agregación familiar en el desarrollo de FM[3]. Los parientes de primer grado tienen mayor riesgo de presentar FM (OR 8.5, IC 95%2.8 -26, p<0.001) y otros estados de dolor crónico[4].

La agregación familiar tiene un papel importante, encontrándose un riesgo de hasta 8.5 veces de desarrollo de FM en familiares de primer grado[3, 4]. Un estudio de pacientes femeninas con FM y familiares cercanos (padres, hermanos, hijos y esposos) demostraron la agregación familiar de FM; encontraron una prevalencia en familiares consanguíneos de 26% comparado con solo 19% de familiares no relacionados (esposos), con una mayor predisposición en el sexo femenino (41%)[14,15]. La agregación familiar indica que hay factores genéticos importantes para la etiología de FM y también para severidad de la enfermedad.

Dos polimorfismos de DNA mitocondrial (DNAmt) en las posiciones 16519 y 3010 están significativamente asociados con los síndromes funcionales. Adultos con síndrome de vómito cíclico tienen mayor predisposición a presentar polimorfismos 16519 y 3010 y el haplogrupo H de DNAmt los predisponen a síndromes funcionales[22,24].

El análisis molecular mediante PCR y RFLP (Fig.1) reveló un 25% en la frecuencia del polimorfismo 16519 en una muestra inicial de 12 pacientes femeninos reclutadas en el estudio, el cual es aparentemente baja comparado con unamuestra aleatoria no supervisada para fibromialgia de controles (47%), realizada previamente[31].

CONCLUSIONES

Dada la ambigüedad para realizar el diagnóstico del fenotipo exacto de FM es urgente la necesidad de realizar marcadores moleculares para FM que puedan ser utilizados en conjunto con los instrumentos clínicos establecidos para un adecuado diagnóstico. El diagnóstico frecuentemente depende del predominio de síntomas que presenta el individuo, la patogénesis compartida de estos síndromes resulta en un tratamiento global dirigido a tratar objetivos como dolor, fatiga, trastornos del sueño, y alteraciones psicoafectivas.

En este estudio inicial nos enfocamos principalmente a establecer los criterios diagnósticos clínicos, que nos ayudarán a seleccionar los controles adecuados para este estudio ya que la fibromialgia como otros síndromes autonómicos disfuncionales es muy compleja y su sintomatología se sobrelapa con otras patologías. Por lo tanto, consideramos que este es un principio importante para diseñar un protocolo más amplio que nos peermita discernir si hay una asociación entre estos polimorfismos y la fibromialgia

BIBLIOGRAFIA

1. Clauw D. Fibromyalgia. A clinical Review. JAMA. 2014;311(15):1547-1555
2. Buskila D, Atzeni F, Sarzi-Puttini P. Etiology of fibromyalgia: the possible role of infection and vaccination. Autoimmun Rev. 2008;8(1):41-43
3. Park DJ, Kang JH, Yim RY, Kim JE, Lee JW, Lee KE, et al. Exploring Genetic Susceptibility to Fibromyalgia. Chonnam Med J. 2015;51:58-65
4. Arnold LM, Hudson JI, Hess EV, et al. Family study of fibromyalgia. Arthritis Rheum. 2004;50(3):944-952
5. Goldenberg DL. Diagnosis and differential diagnosis of fibromyalgia. Am J Med. 2009;122 (12): S14-S21
6. Björkegren K, Wallander MA, Johansson S, Svärdsudd K. General symptom reporting in female fibromyalgia patients and referents: a population-based case-referent study. BMC Public Health. 2009;31(9):402
7. Fuller-Thomson E, Nimigon-Young J, Brennenstuhl S. Individuals with fibromyalgia and depression: Findings from a nationally representative Canadian survey. Rheumatol Int. 2012;32(4):853–862
8. Marcus DA, Bernstein C, Rudy TE. Fibromyalgia and headache: An epidemiological study supporting migraine as part of the fibromyalgia syndrome. Clin Rheumatol. 2005;24(6):595–601
9. Aydin G, Başar MM, Keleş I, Ergün G, Orkun S, Batislam E. Relationship between sexual dysfunction and psychiatric status in premenopausal women with fibromyalgia. Urology. 2006;67(1):156–161
10. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, et al. The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. Arthritis Rheum. 1990;33(2):160–172
11. Wang SM, Han C, Lee SJ, Patkar AA, Masand PS, Pae CU. Fibromyalgia diagnosis: a review of the past, present and future. Expert Rev Neurother. 2015;15(6):667-679
12. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Katz RS, Mease P, et al. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. Arthritis Care Res. 2010;62(5):600–610
13. Katz RS, Wolfe F, Michaud K. Fibromyalgia diagnosis: A comparison of clinical, survey, and American College of Rheumatology criteria. Arthritis Rheum. 2006;54(1):169–176
14. De Angelis R, Salaffi F, Grassi W. Prevalence of spondyloarthropathies in an Italian population sample: a regional community-based study. Scand J Rheumatol. 2005;36(1):14–21.
15. Buskila D, Neumann L. Fibromyalgia syndrome (FM) and non-articular tenderness in relatives of patients with FM. J Rheumatol. 1997; 24:941-944
16. Russell IJ, Vaeroy H, Javors M, Nyberg F. Cerebrospinal fluid biogenic amine metabolites in fibromyalgia/fibrositis syndrome and rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum. 1992;35:550-556

17. Lee YH, Choi SJ, Ji JD, Song GG. Candidate gene studies of fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis. Rheumatol Int. 2012; 32:417-426
18. Offenbaecher M, Bondy B, de Jonge S, Glatzeder K, Krüger M, Schoeps P, et al. Possible association of fibromyalgia with a polymorphism in the serotonin transporter gene regulatory region. Arthritis Rheum. 1999; 42:2482-2488
19. Männistö PT, Kaakkola S. Catechol-O-methyltransferase (COMT): biochemistry, molecular biology, pharmacology, and clinical efficacy of the new selective COMT inhibitors. Pharmacol Rev. 1999; 51:593-628
20. Barbosa FR, Matsuda JB, Mazucato M, de Castro França S, Zingaretti SM, da Silva LM, et al. Influence of catechol-O-methyltransferase (COMT) gene polymorphisms in pain sensibility of Brazilian fibromialgia patients. Rheumatol Int. 2012; 32:427-430
21. Holman AJ, Myers RR. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of pramipexole, a dopamine agonist, in patients with fibromyalgia receiving concomitant medications. Arthritis Rheum. 2005; 52:2495-2505
22. Boles R, Zaki E, Kerr J, Das K, Biswas S, Gardner A. Increased prevalence of two mitocondrial DNA polymorphisms in funtional disease: Are we describing different parts of an energy-depleted elephant?. Mitochondrion. 2015;23:1-6
23. Ablin J, Cohen H, Buskila D. Mechanisms of diseae: genetics of fibromialgia. Nat Clin Pract Rheumatol. 2006;2(12):671-678
24. Venkatesan T, Zaki E, Kumar N, Sengupta J, Ali M, Malik B et al. Quantitative pedigree analysis and mitocondrial DNA sequence variants in adults with cyclic vomitng síndrome. BMC Gastroenterology. 2014;14:181
25. Buskila D, Sarzi-Puttini P, Ablin JN. The genetics of fibromialgia síndrome. Pharmacogenomics. 2007;8:67-74
26. Shipley M. Fibromyalgia. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2002;30(9):81–4.
27. Choy E, Perrot S, Leon T, Kaplan J, Petersel D, Ginovker A, et al. A patient survey of the impact of fibromyalgia and the journey to diagnosis. BMC Health Serv Res. 2010;10:102.
28. Annemans L, Wessely S, Spaepen E, Caekelbergh K, Caubère JP, Le Lay K, et al. Health economic consequences related to the diagnosis of fibromyalgia syndrome. Arthritis Rheum. 2008;58(3):895–902
29. Kim SK, Kim SH, Lee CK, Lee HS, Lee SH, Park YB, et al. Effect of fibromyalgia syndrome on the health-related quality of life and economic burden in Korea. Rheumatol (United Kingdom). 2013;52(2):311–20.
30. H. Murakami, A. Ota, H. Simojo, M. Okada, R. Ajisaka, S. Kuno
Polymorphisms in control region of mtDNA relates to individual differences in endurance capacity or trainability
Jpn. J. Physiol., 52 (3) (2002), pp. 247–256.
31. Morales Ibarra Juan José. "Asociación entre migraña con aura y sin aura con polimorfismos específicos que causan disfunción mitocondrial". Tesis de Especialidad, Hospital Central IMP y Facultad de Medicina, UASLP, febrero 2016

ALIMENTOS PREBIÓTICOS EN MÉXICO CON EFECTO FISIOLÓGICO ADICIONAL A SU VALOR NUTRICIONAL

Romo-Muñoz, Ramses[1] y Martinez-Gutierrez, Fidel[2]

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es para demostrar como la leche materna promueve el desarrollo de bacterias probióticas y la inhibición del desarrollo de enterobacterias potencialmente patógenas, en comparación con lactantes alimentados con fórmula. Nuevos datos sobre los oligosacáridos (HMO's) presentes, incluyendo las interacciones con la microbiota intestinal y efectos directos sobre las células intestinales humanas. Además de ver la posibilidad de los efectos anti-inflamatorios y anti-infecciosos. Aquí evaluamos algunas de las características generales de las muestras de los bebés entre 1 a 6 meses de edad atendidos en un hospital de tercer nivel de la ciudad de San Luis Potosí, que se clasifican en función de su forma de alimentación: leche materna, la leche comercial y la combinación de ambos. Las variables implicadas en este análisis fueron el modo de nacimiento, semanas de gestación, el uso de antibióticos, las infecciones, entre otras.
Palabras clave: probiótico, prebiótico, lactobacilos, enterobacterias.

ABSTRACT

The main aim of this research was to show the beneficial effects of breastmilk on the infant, just like: more number of probiotic bacteria and less number of potentially pathogenic enterobacteria, in comparison with the infants feed with commercial milk. New data about human milk oligosaccharides (HMO) presented including interactions with gut microbiota and direct effects on human intestinal cells, in addition, the potential for anti-inflammatory and anti-infective effects. Here we evaluated some general features of samples from infants between 1 to 6 months old attended in a tertiary hospital of San Luis Potosi city, which were classified based on their form feed: breastmilk, commercial milk and the combination of both. The variables involved in this analysis were the mode of birth, infant weeks gestation, use of antibiotics, infections, among others.
Key Word: probiotic, prebiotic, Lactobacillus, enterobacteria

INTRODUCCIÓN

La leche materna satisface todos los requerimientos nutricionales de los recién nacidos, adicionalmente, diversos estudios han demostrado que la lactancia protege a los neonatos frente a las infecciones (López-Alarcón M.[1] y Wright AL.[2]). El efecto protector de la leche materna podría deberse a la acción combinada de una serie de componentes presentes en el calostro y/o en la leche materna, como inmunoglobulinas, células inmunocompetentes, ácidos grasos antimicrobianos, poliaminas, oligosacáridos fucosilados, lisozima, lactoferrina y otras glucoproteínas y péptidos antimicrobianos, entre otros, los cuales podrían inactivar las bacterias y/o los virus patogénicos de manera individual, aditiva o, incluso, actuando de forma sinérgica (Saavedra JM.[3] e Isaacs CE.[4]). Las bacterias comúnmente aisladas de la leche materna se encuentran representadas por los géneros estafilococos, estreptococos, lactococos, enterococos y lactobacilos (Hekkilä MP.[6] y Martín R.[7]). Estos poseen un amplio espectro de efectos inmunomoduladores ya que son capaces de actuar sobre la inmunidad innata y la adquirida o específica, pudiendo proteger al hospedador frente a infecciones y procesos de inflamación intestinal crónica (enfermedad de Crohn, enfermedad celíaca, etc.).

[1] División de Ciencias Naturales y Exactas Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato. Noria Alta S/N, Noria Alta, C.P 36050, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO. Mail: romanov93@hotmail.com
[2] Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Dr. M. Nava No. 6, Zona Universitaria, C.P 78260, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO. Mail: fidel@uaslp.mx

Un probiótico hace referencia a un preparado o a un producto que contiene cepas de microorganismos viables en cantidad suficiente como para alterar la microbiota en algún compartimento del huésped (por implantación o colonización) y que produce efectos beneficiosos en dicho huésped (FAO/WHO.[9]). Tabla 1.

Tabla 1. Principales probióticos de cepa única empleados en estudios clínicos (Schrezenmeir J et al[10]).

Principales probióticos de cepa única empleados
Bifidobacterium lactis BB12 (L)
Lactobacillus casei (L)
Bifidobacterium longum BB 536 (L)
Lactobacillus acidophilus LA1
L: son probióticos suministrados en productos lácteos.

Los prebióticos se refieren a los ingredientes de los alimentos no digeribles que producen efectos beneficiosos sobre el huésped estimulando selectivamente el crecimiento y/o actividad de un tipo o de un número limitado de bacterias en el colon. (Schrezenmeir J, De Vrese M.[10]). Dentro de sus características destacan: no ser hidrolizado ni absorbido en la parte superior del tracto gastrointestinal, ser un sustrato selectivo para una o un número limitado de bacterias comensales potencialmente beneficiosas en el colon, alterar la microbiota del colon hacia una composición más saludable (Meurman JH. Probiotics[11]). La colonización bacteriana del tracto gastrointestinal del recién nacido se inicia en el momento del parto, cuando entra en contacto con la biota bacteriana de la madre.

El recién nacido presenta una biota semejante a la presente en la vagina y el área perianal de la madre, caracterizada por el predominio de bacterias aerobias o de anaerobios facultativos, tales como miembros de la familia Enterobacteraceae y de los generos *Streptococcus* y *Staphylococcus* (Yoshioka Iseki K *et al*[12]). Esta microbiota puede cambiar a medida que estos organismos consumen el oxígeno y el entorno se vuelve más adecuado para las bacterias anaerobias (*Bifidobacterium* sp., *Lactobacillus* sp. y *Bacteroides* sp.). Con una alimentación exclusiva de leche materna entre el primer y tercer mes de vida se incrementa el número de bifidobacterias (aproximadamente hasta 10^{10}) haciéndose predominante, en el conjunto de la microbiota bacteriana. Cuando no se realiza la lactancia materna, la elección habitual es una fórmula láctea infantil (Gª Novo MD.[13]).

Las fórmulas para la alimentación de los lactantes tanto en su composición de macronutrimentos así como de micronutrimentos tratan de ser parecidas lo más posible a la leche materna (Ballabriga A, Carrascosa A.[14]). Sin embargo el origen de los componentes de tipo prebiótico son distintos, más aún los beneficios del aporte inmunológico no se tienen, al igual que la ausencia de aporte de microorganismos de carácter probiótico. Se ha reportado el aislamiento de algunos patógenos derivados del procedimiento de fabricación dentro de ellos el *Cronobacter sakazakii*, bacteria relacionada en las infecciones transmitidas por alimentos, incluyendo la fórmula láctea. Esto ha sido un peligro para la salud de los lactantes ya que las condiciones inapropiadas de manufactura y almacenamiento de la leche en polvo han sido los principales factores de contaminación, es por eso que las fórmulas lácteas infantiles han sido identificadas como una importante fuente de contaminación por esta bacteria (Forsythe, et al.[15]).

MARCO TEÓRICO

Analizando la preocupante disminución de la lactancia materna, debido a factores conductuales y fisiológicos que han llevado a la mujer a tener que dejar esta práctica que marca el inicio y formación de la microbiota intestinal, en conjunto a varios cofactores que modularan su respuesta ante diferentes enfermedades que llegase a presentar. En estudios realizados a diferentes poblaciones se ha visto un alza a la demanda en la alimentación en base a fórmulas lácteas comerciales, que han mostrado cumplir la normatividades específicas al valor nutricional requerido por el lactante, pero no así los beneficios que

ofrece la lactancia materna. Además de la regulación del sistema inmunitario que depende también de la colonización microbiana intestinal. Lo cual no se tiene cuando el infante es alimentado con fórmula láctea y es propenso al desarrollo de procesos infecciosos. Una de las principales causas de muerte en la edad infantil son las enfermedades infecciosas, dentro de las cuales las infecciones respiratorias y gastrointestinales son las más frecuentes. En San Luis Potosí, se registró un incremento del 18.8% de casos de Enfermedad Diarreica Aguda (SINAVE, 2016). Para prevenir las enfermedades diarreicas en México, el sector salud ha establecido estrategias como la promoción de la lactancia materna, dado que México según la UNICEF registró en 2015, una incidencia de 14% de niños amamantados en los primeros 6 meses de vida. (Figura 1).

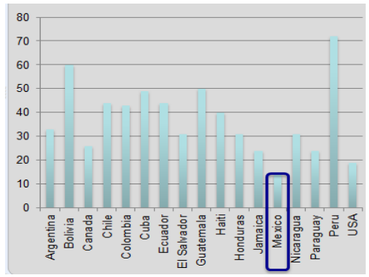


Figura 1. Infantes exclusivamente amamantados en sus primeros seis meses de vida (%). UNICEF/WHO.2015

MÉTODOS Y MATERIALES

1.- Recabacion de datos generales del paciente pediátrico y la madre.
Este proyecto tiene el aval y registro del Comité de Ética y de Ciencia del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, en el cual se estableció el compromiso de hablar con los padres, presentarles el proyecto y de estar interesados en la participación en el estudio se requirio la firma de consentimiento informado. Una vez obtenido el consentimiento se prosiguió a la realización de un cuestionario, que aborda aspectos generales acerca de la madre, forma de entrega del recién nacido y características del lactante.

2.- Obtención de la muestra de estudio.
La muestra empleada para el cumplimiento de los objetivos de este trabajo fue una muestra no invasiva de heces fecales, cuando el paciente lactante decidió evacuar el pañal fue retirado y en un lapso no mayor a una hora se proceso en el laboratorio para la realización de los estudios correspondientes.

3.- Medios de cultivo y condiciones de incubación
Previo a la recolección de muestras de heces, se prepararon 400 ml de cada uno de los agares mencionados, en su caso MRS, pesando 68.2 g para el volumen mencionado, y viceversa para AMC tomando en este caso 20 g. Colocando en cajas de Petri esterilizadas previamente en autoclave a 15 psi, 120°C, 20 ml de cada caja para tener un total de 20 cajas de cada agar nutritivo para cultivo. Se prepara la cantidad requerida de solución salina (SS) al 0.85% para las diluciones requeridas (0.85 g por 100 ml).

4**.- Evaluación cuantitativa de las poblaciones bacterianas por técnica Miles y Misra**
A partir de 9 ml de SS al 0.85%, se coloca 1g de muestra de materia fecal, esto en una relación (1:10), una serie de diluciones en tubos previamente etiquetados en un rango de 10^3-10^{12} fueron empleados para la cuantificación. Teniendo la serie de diluciones se procedió al sembrado en placas preparadas de medios de cultivo MRS y MacConkey, tomando 2 placas de cada medio de cultivo, tomando cada

disolución de la suspensión de materia fecal, se procede a la siembra por inoculación por la técnica de Miles y Misra, se inocula en cada sector dividido de las cajas se colocan 3 gotas de 10 µl de cada una de disoluciones seriadas (10^3-10^{12}). Se prosigue a poner las placas de Medio de Cultivo MRS en un recipiente de generación de gas GasPak EZ BD$_{TM}$ utilizado para el cultivo de bacterias anaerobias en un lapso de 24 h en una incubadora a una temperatura de 37°C, prosiguiendo a esperar el conteo de unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml). Para los medios de cultivo MacConkey inoculados, se lleva directo a la incubadora a 37°C y se espera el crecimiento en un periodo de tiempo de 24 h, para evaluar el crecimiento de enterobacterias.

4.- Determinación de pH y presencia de grasas.
A partir de un potenciómetro calibradas, se toma la lectura de cada muestra para saber que tanto el paciente pediátrico está acidificando o basificando los componentes nutricionales de los tipos de alimentación. Para la presencia de grasas, tomando en cuenta la dilución 3 (10^3) se toma una gota de 10 µl, se coloca en un portaobjetos a lo que se añade una gota de reactivo de Sudán III este se mezcla y cubre con un portaobjetos. Observando en el microscopio a 40x para determinar las gotas anaranjadas por campo (grasas).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Características de la población de estudio
Se obtuvieron un total de 12 de muestras en el tiempo de estudio, dentro de las cuales seis pertenecieron a pacientes que recibieron alimentación de leche materna, tres de alimentación con fórmula lactea y tres con alimentación combinada. La edad promedio de los lactantes alimentados con leche materna fue de 5.05±0.59 meses de edad, la edad de los pacientes alimentados con fórmula láctea fue de 2±0.62 meses mientras que los alimentados con la combinación fueron de una edad de 4.01±0.45 meses. Con respecto al peso de los pacientes al momento de la toma de la muestra se registro que los pacientes alimentados con leche materna tuvieron un peso de (6.5±1.49), los pacientes alimentados con fórmula láctea tuvieron un peso de (4.5±0.33), mientras que los alimentados con la combinación tuvieron un peso de (6.5±0.34). Del total de los pacientes estudiados 6 fueron entregados por cesarea, de los cuales 4 fueron pacientes que se alimentaron con leche materna, 1 fue alimentado con fórmula láctea y 1 fue alimentado con una combinación de ambas. En lo que se refiere al uso de antibióticos, del total de los pacientes estudiado 7 habían usado antibióticos, de los cuales 3 fueron pacientes que se alimentaron con leche materna, 2 fueron alimentados con fórmula láctea y 2 fueron alimentados con una combinación de ambas.

2.- **Cuantificación de poblaciones de enterobacterias y bacterias ácido lácticas (BAL)**
Dado que el crecimiento microbiano tiene un comportamiento logaritmico, los valores del conteo realizado de enterobacterias y BAL en UFC/ml, se transformo a una forma logarítmica.

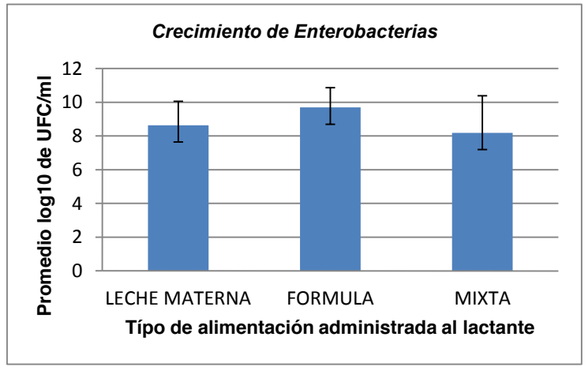


Figura 2. Promedio de cuantificación en población de enterobacterias de heces de lactantes, dependiendo al tipo de alimentación administrada.

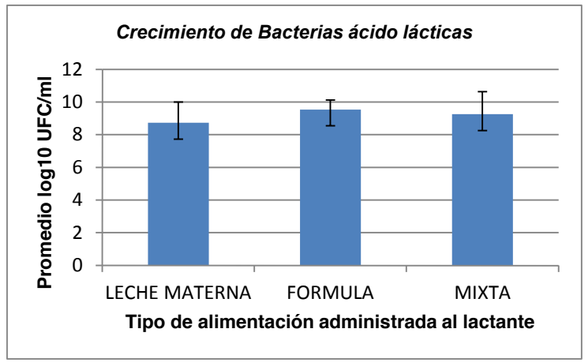


Figura 3. Promedio de cuantificación en población de bacterias ácido lácticas de heces de lactantes, dependiendo al tipo de alimentación administrada.

Los pacientes lactantes estudiados presentaron una relación de microorganismos pertenecientes al grupo de enterobacterias con respecto al grupo de las bacterias ácido lácticas (UFC/ml de BAL / UFC/ml de enterobacterias), encontrando la relación de microorganismos de los lactantes alimentados con leche materna fue 8.73±1.27 / 8.64±1.41, dando un coeficientes de 1.01, la relación de microorganismos encontrada en los pacientes alimentados con fórmula láctea fue de 9.54±0.59 / 9.69±1.41, dando un coeficiente de 0.98, mientras que la relación encontrada en los lactantes alimentados con la combinación fueron de 9.25±1.39 / 8.19±2.20 con un coeficiente de 1.13.

Se debe resaltar que el número de muestras para cada grupo no son iguales, aunado a ello la desviación estándar que se presentan en algunos casos es alta. Los valores obtenidos en cuanto a lo esperado son tomados como no favorables en las poblaciones de crecimiento de BAL, ya que por el contenido de oligosacáridos, vitaminas, minerales, inmunoglobulinas, ácidos grasos antimicrobianos y principalmente prebióticos (lactobacilos) encontrados en la leche materna se esperaba una tasa de crecimiento más elevada, aunque en comparación con la alimentación combinada se encontraban igualmente parecidas.

Con respecto al tamaño de la población estudiada podemos decir que fue baja (n=12) y las variables encontradas como más importantes en la disminución de conteo bacteriano de lactobacilos/bifidobacterias de las muestras, es el modo de nacimiento (cesárea/natural) ya que de los pacientes alimentados con leche materna el 34% nació por parto natural, mientras que hubo una incremento en nacimiento por cesárea del 66%. Dado que por parto natural el lactante adquiere una microbiota intestinal abundante en *Lactobacillus spp, Lactobacillus reuteri,* y por cesárea aquellas como *Corynobacterium* y *Sthapylococcus spp,* debido a que al nacer está en contacto con la piel de la madre.

El uso de antibióticos administrados y que haya habido un proceso infeccioso en los pacientes que ingieren leche materna fue más elevado con respecto a los otros tipos de alimentación, por la información recabada se ve que la alimentación por leche materna pudo haber tenido un conteo bajo de colonias UFC/ml respecto en bacterias ácido lácticas (BAL). Respecto a la evaluación de pH se pudo ver, como los pacientes alimentados por leche materna tenían un microambiente intestinal ligeramente más ácido 5.9, el pH de los lactantes alimentados con fórmula lactea fue de 7.15, mientras que el pH delos lactantes alimentados con la la forma combinada fue de 6.55. La prueba Sudan III orienta en el diagnóstico de esteatorrea en niños, en pacientes con mala absorción intestinal y en la evaluación del uso de enzimas pancreáticas. Es una técnica sencilla, económica y fácil de realizar. La presencia de grasas en heces fue más alta en pacientes con alimentación combinada.

CONCLUSIONES

En este trabajo se logró evidenciar el efecto benéfico del consumo de leche materna en niños de 1 a 6 meses, debido a las diferentes características que este alimento ofrece a los infantes, tales como los HMO de caracter prebiótico, así como el aporte de los probióticos contenidos. Evidenciando a partir de técnicas de cultivos micróbiologicos el promedio de la cuantificación en el aumento de BAL en relación a las enterobacterias, sin embargo estudios más sensible tales como la secuenciación de las subpoblaciones bacterianas por técnicas de biología molecular y la evaluación del perfil inmunologico son necesarios para hacer una evaluación adecuada que incluya aquellas bacterias no cultivables y la capacidad de respuesta del lactante respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1.- López-Alarcón M, Villalpando S, Fajardo A. (1997) Breastfeeding lowers the frequency and duration of acute respiratory infection and diarrhea in infants under six month of age. *J Nutr*.; 127: 436-443.

2.- Wright AL, Bauer M, Naylor A, Sutcliffe E, Clark L. (1998) Increasing breastfeeding rates to reduce infant illness at the community level. *Pediatrics*.; 101: 837-844.

3.-Saavedra JM. Probiotic agents: clinical applications in infants and children.(2002) En: Räihä NCR, Rubaltelli FF, eds. Infant Formula: Closer to Reference. *Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins*; (15- 27).

4.- Isaacs CE. (2005) Human milk inactivates pathogen individually, additively and sinergistically. *J Nutr*.; 51: 1.286-1.288.

5.- Ford JE, Law BA, Marshall VME, Reiter B. (1977) Influence of the heat treatment of human milk on some of its protective constituents. *J Pediatr*.; 91: 29-35.

6.- Hekkilä MP, Saris PEJ. Inhibition of Staphylococcus aureus by the commensal bacteria of human milk. (2003) *J Appl Microbiol*.; 95: 471-478.

7.- Martín R, Langa S, Reviriego C, Jiménez E, Marín ML, Xaus J, et al. (2003) Human milk is a source of lactic acid bacteria for the infant gut. *J Pediatr*.; 143: 754-758.

8.- Werner, T., Haller, D. (2007). Intestinal epithelial cell signalling and chronic inflammation: from the proteome to specific molecular mechanisms. *Mutation Research* 1:42–57.

9.- FAO/WHO. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. (2002) (Accedido el 13 de febrero de 2007). Consultada en:http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_ guidelines.pdf. (Fecha de consulta: 10 de julio de 2016).

10.- Schrezenmeir J, De Vrese M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. (2001) *Am J Clin Nutr; 73*(Supl. 2):361-4.

11.- Meurman JH, Stamatova I. Probiotics: contributions to oral health.(2007). *Oral Dis*. Sep; 13 (5):443-51.

12.- Yoshioka Iseki K, Fujita K.(1983) Development and differences of intestinal biota in the neonatal period in breast-fed and bottle-fed infant. *Pediatrics*.; 72: 317-332.

13.- Gª Novo MD. (1993*) Fórmulas Especiale*s. Hernández M, editor. Alimentación Infantil. 2ª ed. Madrid: Díaz de Santos; 265- 271.

14.- Ballabriga A. Y Carrascosa A.(2001) *"Nutrición en la infancia y la adolescencia*". Tendencias y controversias en la composición de las fórmulas para la alimentación del lactante. Ed. Ergon SA.

15.- Forsythe SJ. (2005). "Enterobacter sakazakii and other bacteria in powdered infant milk formula". Matern. *Child. Nutr*. 1, 44- 50.

INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA LA COLECTA DE LOS VECTORES TRANSMISORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS CON LA PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA HUASTECA SUR

Sandra Grisell Rubio Martínez[1], Carmen del Pilar Suárez Rodríguez[2]

RESUMEN

En el presente documento se indican los principales lineamientos para la elaboración de los reportes del *18° Verano de la Ciencia de la Región Centro* y se enumeran los principales elementos que cada artículo debe contener. El resumen constará de 100 a 120 palabras explicando de manera general el contexto del trabajo realizado, es decir, la importancia del mismo, algunas características entre las que se incluya, el tipo de trabajo en cuanto a experimental, básico, de campo u otro, el alcance del mismo y los resultados logrados**.** Esta plantilla permite la generación del reporte de las estancias en el formato solicitado.

ABSTRACT

Chagas disease is a serious public health problem caused by infection with a parasite called Trypanosoma cruzi (T. cruzi) which is transmitted by blood-sucking insects of the family Reduviidae. This disease has presence in 21 countries in Latin America, in Mexico 28 species have been reported, 3 of them was found in San Luis Potosi, Mexico. This study addressed this problem in Tamazunchale, a municipality located at the Huasteca, this reaserch has a qualitative approach under an exploratory scope. The goal is to know the main risk factors associated with the presence of triatomine vectors in the homes of elementary students in rural and urban areas, in order to get students involved in the collection of these vectors, which The vectors (bedbugs) collected by students.will be analyzed and identify the status of infection of the collected triatomines,

Palabras Clave: Incluir en esta parte de 3 a 5 palabras clave relacionadas con el escrito.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Chagas es considerada por la Organización Mundial de la Salud como desatendida u olvidada, está ligada con el desarrollo económico y social, la pobreza y las malas condiciones de la vivienda; es la segunda enfermedad transmitida por vector más frecuente en América Latina. Se caracteriza por ser una infección generalizada que cursa clínicamente a partir de una forma aguda y evoluciona hasta llegar a la cronicidad con complicaciones a nivel cardiaco y digestivo, por lo que representa uno de los mayores desafíos de salud pública en el continente americano, la relevancia radica en su elevada prevalencia, su incurabilidad, las grandes pérdidas económicas que genera por incapacidad laboral y la muerte repentina de personas aparentemente sanas (Hotez, *et al.*, 2012).

MARCO TEÓRICO

Estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) muestran que en México durante el año 2005, 100,000 personas habían sido infectadas siendo la transmisión vectorial la principal causa. Esta enfermedad tiene como agente causal al protozoario flagelado *Trypanosoma cruzi* el cual es transmitido por insectos hematófagos de la familia *Reduviidae* el cual se puede encontrar en ambientes domiciliares y peridomiciliares principalmente en grietas de paredes de adobe o block, detrás de objetos colocados en la pared, techos, muebles, en sitios de almacenamiento de madera o leña y donde duermen y se crían los

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera Tamazunchale-San Martín Km. 5, C.P. 79960, Tamazunchale, S.L.P., MÉXICO; sgrm94@gmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera Tamazunchale-San Martín Km. 5, C.P. 79960, Tamazunchale, S.L.P., MÉXICO; pilar.suarez@uaslp.mx

animales domésticos y/o de granja (Ramsey, *et al.* 2003). Otros factores asociados con la enfermedad de Chagas incluyen: vivir en áreas geográficas con clima húmedo, mala higiene, vivir en condiciones relacionadas con la pobreza, techo de lámina, piso de tierra y la presencia de animales dentro de los hogares. En las áreas rurales se encuentran aumentados los casos donde la infestación domiciliaria por triatóminos es facilitada por las inadecuadas condiciones de higiene y por el deterioro de los espacios ambientales los cuales probablemente reducen el hábitat natural disponible para los triatóminos, ambas condiciones favorecen el contacto del vector con los humanos y por lo tanto incrementa el riesgo de infección con *T. cruzi*. (Sandoval-Ruiz & Guevera, 2014)

Datos del Departamento de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) de México, reportaron una colecta durante el periodo 1993-1999, de 5,399 ejemplares, desde los estados de Baja California Sur, Chiapas , Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz. Los triatominos colectado pertenecieron a 13 especies como son: *Dipetalogaster máxima*, *Triatoma rubida*, *Panstrongylus rufotuberculatus*, *Triatoma pallidipennis*, *Tritoma dimidiata*, *Triatoma longipennis*, *Triatoma mexicana*, *Triatoma mazzotti*, *Triatoma gersteaeckeri*, *Triatoma picturata Triatoma barberi*, *Triatoma phyllosoma* y *Rhodnius prolixus* y las tres especies encontradas en diferentes localidades de San Luis Potosí fueron *Triatoma dimidiata*, *Triatoma gerstaeckeri* y *Triatoma mexicana* (Vidal-Acosta *et al.* 2000).

Escasos datos sobre seroprevalencia en humanos se ha reportado en el estado de San Luis Potosí, como realizado en un estudio transversal de 1997 al 1998 desde un hospital IMSS ubicado en el municipio Tamazunchale San Luis Potosí, 734 participantes de 5 a 99 años de edad de diferentes sexos, en el que se encontró un 6.3% superior a la seroprevalencia nacional de 1.6% y de la estatal de 2.5% (Aldana *et al.* 2009). En otro reporte se demostró un 18% de las viviendas estudiadas, infestados con triatominos de los cuales el 7% de esos triatominos estaban infectados por *Trypanosoma cruzi*, lo que se asoció con el suelo de tierra en las viviendas, en este estudio de nueve localidades de la región huasteca de San Luis Potosí (Juarez-Tobias *et al.* 2009).

Como parte de una investigación global en el estudio de la situación actual de la enfermedad de Chagas en la región huasteca se pretende contribuir en la prevención de la transmisión vectorial, por medio de la identificación de los factores de riesgo asociados con la presencia e infección de los triatominos, planteamos como presente objetivo desarrollar una Intervención educativa con la participación de los estudiantes de primaria de dos primarias en diferentes zonas del municipio de Tamazunchale, San Luis potosí, para lograr la participación de los estudiantes en la colecta de triatominos o vectores de la enfermedad de Chagas que se encontraran en sus viviendas y sus peridomicilios para la identificación de las especies de triatominos recolectados y la determinación de los índices entomológicos. En el presente reporte presentamos los datos preliminares del desarrollo de la Intervención educativa, capacitación de los estudiantes para captura y colecta de los triatominos o chinches, así como los resultados entomológicos de los chinches hasta ahora capturados.

Esta sección es opcional. En caso necesario, se puede incluir esta sección para describir los modelos utilizados para la descripción de los fenómenos y/o procesos en estudio.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se trata de un estudio de tipo cualitativo con alcance exploratorio en el marco de una investigación global de la problemática de la Enfermedad de Chagas en la zona sur de la Huasteca Potosina. Esta fase de intervención educativa cuenta con la autorización de las instituciones educativas para llevar a cabo nuestro estudio con la colaboración de los estudiantes de la dos primarias del municipio de Tamazunchale del Estado de San Luis Potosí, se les informó tanto a las autoridades de las instituciones y a los estudiantes en diferentes sesiones de aprendizaje, en qué consistiría el proyecto de investigación y su importancia en la formación en salud de los niños así como los beneficios que traería para la comunidad. También se cuenta

con el respaldo de apoyo de la Jurisdicción Sanitaria Número VI de Tamazunchale, en la capacitación del entrenamiento de la captura de los vectores de la enfermedad por parte de los estudiantes de primaria.

La intervención educativa se llevó a cabo con 722 estudiantes de las dos escuelas primarias; de los cuales 632 forman parte de la escuela primaria en una zona urbana: Profesor "Macedonio Acosta" en la comunidad de Tamazunchale en 18 aulas, 90 alumnos asignados en 5 aulas de la escuela primaria rural "Hermenegildo Galeana" localizada en la comunidad de Mecatlán; en un previo análisis demostramos que tienen diferentes niveles económicos y de conocimientos de la enfermedad, encontrándose que viven en una situación menos privilegiada los estudiantes y sus familias pertenecientes a la escuela en la zona rural (Tangoa-Villacorta *et al.* 2016), también fue identificado que estudiantes de estas escuelas conocen al vector de enfermedad de Chagas como "Chinche" o "Chinche besucona" "(Gamboa-León *et al.* 2015). Este estudio estuvo conformado por 3 fases:

Fase 1: Intervención educativa que consistió en informarle sobre la enfermedad de Chagas enfatizando la transmisión por medio del vector que puede transmitir el parasito Trypanosoma cruzi, agente causal que ocasiona la enfermedad de Chagas y la importancia de prevenirla (Figura 1). Se diseñó una intervención educativa a partir de un curso-taller de divulgación de la ciencia basada en la promoción a la salud, donde se les presentó de manera gráfica aspectos relevantes de la Historia Natural de la Enfermedad de Chagas, y del vector predominante en la zona huasteca para su correcta identificación a través de fotografías tanto del vector como del parasito. Cada grupo participe en esta intervención fue expuesto a la información en una sesión de 40 minutos, la cual estuvo a cargo de los responsables de esta investigación.

Se les repartió un cuestionario para que contestaran en sus casas con la ayuda de un adulto. Las preguntas consistieron en aspectos de higiene y orden en la casa, conocimientos de la enfermedad de Chagas, si contaban con animales en casa y de qué tipo, características de su vivienda y su peridomicilio o patio.

Figura 1. Promoción a la Salud sobre la Enfermedad de Chagas en estudiantes de la Primaria "Hermenegildo Galeana"

Fase 2: Capacitación a los estudiantes para la correcta captura y colecta de estos vectores o comúnmente conocidos en estas zonas como chinches o chinches besuconas. Esta capacitación fue llevada a cabo por personal del departamento de vectores de la secretaria de salud jurisdicción VI (Figura 2). Para la captura de los chinches y se les dio un lapso de días hábiles de dos semanas, se les repartieron guantes de látex,

Figura 2. Personal de Jurisdicción Sanitaria No. VI enseñando a los estudiantes a forma correcta de colectar los triatóminos. A) Escuela primaria "Macedonio Acosta" B) Escuela primaria "Hermenegildo Galeana"

Fase 3: Análisis en la identificación de las especies de triatominos o vectores o chinches y análisis microscópico. La colecta fue realizada por los estudiantes con la ayuda de algún adulto de su casa, ellos los colectaron según las instrucciones y recomendaciones aprendidas en su capacitación. El centro de acopio de los chinches capturados fueron en las escuelas y posteriormente fueron trasladados por los investigadores que durante dos semanas fueron por las chinches colectadas y las trasladaron al laboratorio de ciencias biomédicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí campus Huasteca Sur, para su identificación y análisis microscópico.

Figura 3. Dos especímenes de Triatominos, *Triatoma mexicana* (izquierda) y *Triatoma dimidiata* (derecha) ambos machos, proporcionados por alumnos de la escuela primaria "Hermenegildo Galeana" y "Macedonio Acosta"

RESULTADOS

Los tritominos colectados por los estudiantes fueron 10 ejemplares de los cuales 5 fueron identificados como *Triatoma dimidiata* y 5 como *Triatoma mexicana*. De esta colección ninguno resultó infectado con *Trypanosoma cruzi* cuando se observó al microscopio (Tabla 1).

Clave Estudiante	Escuela primaria del estudiante	Sexo Chinche	Género Especie Chinche	Resultado Infección
Est0001	"Hermenegildo Galeana"	Macho	*Triatoma mexicana*	Negativo

Est0002	"Prof. Macedonio Acosta"	Macho	*Triatoma mexicana*	Negativo
Est0003	"Prof. Macedonio Acosta"	Hembra	*Triatoma dimidiata*	Negativo
Est0004	"Hermenegildo Galeana"	Macho	*Triatoma dimidiata*	Negativo
Est0005	"Prof. Macedonio Acosta"	Macho	*Triatoma dimidiata*	Negativo
Est0006	"Prof. Macedonio Acosta"	Macho	*Triatoma mexicana*	Negativo
Est0007	"Hermenegildo Galeana"	Macho	*Tritoma dimidiata*	Negativo
Est0008	"Prof. Macedonio Acosta"	Hembra	*Triatoma mexicana*	Negativo
Est0009	"Hermenegildo Galeana"	Hembra	*Tritoma dimidiata*	Negativo
Est0010	"Prof. Macedonio Acosta"	Hembra	*Triatoma mexicana*	Negativo

Con respecto al cuestionario realizado a los estudiantes se obtuvo la participación del 47%. Participando el 20.58% de la escuela primaria "Hermenegildo Galeana" y el 79.41 % de la primaria "Macedonio Acosta". Entre los resultados generales y previos de ambas escuelas se puede destacar que en cuanto a los aspectos referentes a la categoría de higiene, el 94.11% respondió que en su hogar se realiza limpieza exhaustiva, la frecuencia de eliminación de basura más usual es de 1 vez por semana (54.70%).

La principal forma de eliminar la basura de los hogares en ambas zonas es por medio del recolector municipal (83.23%) aunque en la comunidad rural el quemar y enterrar los desechos está todavía vigente en un 10.58%. El 87% de los estudiantes reconoció que el chinche representa un peligro para la salud humana, el 63.82% y afirmó conocer al chinche que transmite la enfermedad de Chagas; el 70.29% de los estudiantes refirió la presencia de mascotas, en sus viviendas habitando el 89.12% de estas mascotas fuera de hogar, en cuanto a la fauna silvestre el 48.82% afirma haber visto tlacuaches cerca de su hogar.

CONCLUSIONES

Este trabajo muestra que los escenarios educativos son un medio adecuado para incidir en el nivel de conocimientos sobre una enfermedad en grupos vulnerables así como contribuir a la recuperación de especies para su estudio y obtener información relevante para adquirir conocimiento de la enfermedad en el contexto social donde se encuentran los estudiantes. Los primeros resultados de un estudio entomológico con respecto a la situación de la transmisión de Chagas por medio del vector en la huasteca potosina. Con los resultados de los chinches colectados se observó la presencia de las especies *Triatoma dimidiata* y *Triatoma mexicana* coincidiendo con publicaciones anteriores (Vidal-Acosta *et al.* 2000).

Se obtuvieron pocos triatominos que colectaron los estudiantes, debido a que se les pidió que lo capturen a las chinches a fines de julio cuando los estudiantes de primaria tienen muchas actividades de cierre de curso. Sin embargo los estudiantes referenciaban que si tenían chinches en sus casas y que podrían traer más al inicio del nuevo ciclo escolar.

Teniendo los resultados de las casas infectadas el estado de infección de los chinches en las casas de los estudiantes podremos relacionar los factores que cuestionamos para buscar asociación de factores de características de vivienda, presencia de mascotas, hábitos de higiene, conocimientos de la enfermedad, etc. Podemos concluir que con este inicio de la investigación ya se sentaron las bases para la continuación de la investigación teniendo una buena aceptación de la comunidad escolar como son los profesores, estudiantes y padres de familia, así como el apoyo de la secretaria de salud.

BIBLIOGRAFIA

ALDANA CRUZ, O., ESCOBEDO DE LA PENA, J., VELASCO CASTREJÓN, O. &GUZMÁN BRACHO, C. (2009). Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas en Tamazunchale San Luis Potosí. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 29 (3): 107-110.

CABRERA R., MAYO, C., SUÁREZ, N., INFANTE, C., NAQUIRA C. & GARCIA-ZAPATA M. T. A. (2003). Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas en población escolar de una zona endémica del Perú. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 19(1):147-154.

GAMBOA-LEÓN,R., MEZA-GONZÁLEZ, G., TANGOA-VILLACORTA,Á., SUAREZ-RODRÍGUEZ,C.P., COLLÍ-BALAM, F., RIVERO-GÓNGORA, Á. & CÁMARA-MEJÍA, J. (2015). Aproximación y difusión de la Enfermedad de Chagas en dos comunidades de México por medio de colecciones entomológicas creadas con los estudiantes de primaria, *Revista de Educación en Biología*, 18(1): 79-87.

HOTEZ, P.J.; DUMONTEIL E., WOC-COLBURN, L., SERPA, J.A., BEZEK, S., EDWARDS, M.S., HALLMARK, C.J., MUSSELWHITE, L.W., FLINK,B.J. & BOTTAZZI1, M. E. (2012). Chagas Disease: "The New HIV/AIDS of the Americas". *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 6 (5):e1498.

JUAREZ-TOBIAS, S., VAUGHAN, G.,TORRES-MONTOYA, A.,& ESCOBAR-GUTIERREZ, A. (2009) Short Report: Seroprevalence of Trypanosoma cruzi Among Teenek Amerindian Residents of the Huasteca Region in San Luis Potosi, Mexico. *American Journal Tropical Medicine and Hygiene,* 81(2): 219–222.

MEDINA-GARZA H., CONTRERAS-SERVÍN C., GALINDO-MENDOZA M.G. &MEJÍA-SAAVEDRA J.J. (2014)
Propuesta de una plataforma para la vigilancia de la enfermedad de Chagas en la Huasteca potosina. *Entomología Mexicana*, 1: 914– 919.

RAMSEY J.M., ORDÓÑEZ R., TELLO-LÓPEZ A., POHLS J.L., SANCHEZ V & PETERSON A.T. (2003). Actualidades sobre la epidemiología de la enfermedad de Chagas en México. In: Ramsey JM, Tello-López A, Pohls JL, eds. Iniciativa para la vigilancia y control de la enfermedad de Chagas en MéxicoCuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, México, 85-104.

SANDOVAL-RUIZ, C.A. & GUEVARA, R., (2014) Household risk factors associated to infestation of *Triatoma dimidiata*, the Chagas disease vector in Central Region of Veracruz, México. *Salud pública de México.* 56(2): 213-220.

TANGOA-VILLACORTA, Á., GAMBOA-LEÓN , R., RUBIO-MARTÍNEZ, S. & SUAREZ-RODRÍGUEZ, C.P.
(2016) Knowledge of Chagas disease among elementary school students in two rural and urban areas of the southern Huasteca of San Luis Potosi Mexico. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, In press.*

VIDAL-ACOSTA, V., IBÁÑEZ-BERNAL, S. & MARTÍNEZ-CAMPOS, C. (2000) Infección natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México. *Salud Pública de México,* 42 (6): 496-503.

FRECUENCIA DE ANGINA DE PECHO CLÁSICA, EQUIVALENTES DE ANGINA Y FACTORES RELACIONADOS A LA PRESENCIA DE LA MISMA EN POBLACIÓN CON HEMODIÁLISIS

Salas Campos, N.L.[1]; Gordillo Moscoso, A.A.[2] y López Quijano, J.M.[3]

RESUMEN

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de mortalidad en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). (Bejan-Angoulvant et al., 2012). Los mecanismos de daño miocárdico en etapas avanzadas de la ERC son múltiples, pero la mortalidad asociada a enfermedad arterial coronaria (EAC) prevalece como la principal causa de muerte. Dentro del espectro clínico de la EAC, algunos pacientes que cursan con un síndrome coronario agudo (SICA), presentan un cuadro clínico diferente del típico dolor precordial anginoso (opresivo, retroesternal, irradiado a base de cuello, mandíbula, hombros, brazo izquierdo, con diaforesis fría, náusea y disnea). El grupo de pacientes que con mayor frecuencia presentan síntomas atípicos son de edad avanzada, diabéticos y de sexo femenino. La ausencia de angina clásica confiere un peor pronóstico. Debido a la coexistencia de múltiples patologías en el paciente con ERC (DM y neuropatía), se identifica que la frecuencia de síntomas clásicos de angina de pecho es baja.

ABSTRACT

Cardiovascular disease is a leading cause of mortality in patients with chronic kidney disease (CKD). (Bejan-Angoulvant et al., 2012). The mechanisms of myocardial damage in advanced stages of CKD are manifold, but the associated mortality coronary artery disease (CAD) prevails as the leading cause of death. Within the clinical spectrum of CAD, some patients with an acute coronary syndrome (SICA) have a different clinical picture of typical anginal chest pain (oppressive retrosternal, radiating based neck, jaw, shoulder, left arm, cold, nausea, dyspnea and diaphoresis). The group of patients who more often have atypical symptoms are elderly, diabetics and female. The presence of this equivalente anginal syndrome, confers a worse prognosis. Due to the coexistence of multiple pathologies in patients with CKD (DM and neuropathy), the current study identify that the classic symptoms of angina has a low frecuency.

Palabras clave: Síndrome _coronario _agudo, enfermedad _renal _crónica, angina_clásica

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) tienen tres veces más probabilidades de padecer un infarto de miocardio (IM) y sufren de un incremento en la morbilidad y mortalidad. (Saad et al., 2016). Diversos estudios e investigaciones como la de Framingham demostraron una estrecha relación entre la ERC y la Enfermedad arterial coronaria (EAC) : el 25% de los pacientes con filtrado glomerular menor de 75 ml/ min tienen EAC y se incrementa a medida que disminuye la función renal.(Heredia et al., 2014). Estudios epidemiológicos multicéntricos han demostrado su presencia en el 73% de los pacientes

[1] Centro de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C. P. 20131, Aguascalientes, Ags., MÉXICO, salasnorma168080@yahoo.com;
[2] Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Venustiano Carranza No. 2405, Los Filtros, C. P. 78210, San Luis Potosí, MÉXICO, gordillo@uaslp.mx;
[3] Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, Av. Venustiano Carranza No. 2395, C. P. 78290, San Luis Potosí, San Luis Potosí, MÉXICO, jmlopezquijano@aol.com

en hemodiálisis (HD), constituyendo la primera causa de muerte en estos pacientes, con más del 50% de mortalidad. (De Francisco et al., 2011). Las manifestaciones clínicas son distintas entre la población: solo el 25% de los pacientes sufren angina clásica, el 33% durante la hemodiálisis sufren isquemia miocárdica silente. En estudios clínicos han demostrado que el 50% de los pacientes con enfermedad renal crónica sufren enfermedad coronaria, elevándose al 75% cuando se asocia a diabetes mellitus.

Estas aseveraciones demuestran que en los pacientes con ERC existe una alta incidencia de EAC asintomática y lo más preocupante es que en la mayoría de los casos no está diagnosticada. La presencia de isquemia silenciosa puede ser responsable del desarrollo de la insuficiencia cardíaca, arritmias y muerte súbita en pacientes en hemodiálisis, la cual con ayuda de diversas técnicas de imagen pudieran detectar estrés miocárdico, algunos ejemplos como SPECT o tomografía computarizada de emisión monofotónica o ecocardiografía de estrés con un agente farmacológico como Dobutamina y es un fuerte predictor de futuros eventos cardíacos adversos mayores y la muerte.

La enfermedad arterial coronaria se caracteriza por una vasculopatía generalizada, con hiperparatiroidismo secundario asociado que se acompaña de un aumento en la actividad simpática por reflejos aferentes. Los niveles de oxi-LDL son demasiado elevados y se acompañan de disfunción endotelial, además de que se agregan factores de riesgo no clásicos como la hipertrofia ventricular izquierda, siendo ocasionada por la sobrecarga de volumen y la anemia, así como disminución de la excreción de fósforo, propios de la ERC, y finalmente por la malnutrición. Es importante recordar que la inhibición del sistema renina-angiotensina-aldosterona juega un papel central en estos pacientes, siendo sus beneficios a nivel renal, la reducción de la reabsorción de Sodio y agua, la reducción de la proteinuria, la reducción de la fibrosis glomerular e intersticial, entre otros, y a nivel cardiovascular se puede identificar la reducción de la presión arterial, la inhibición del crecimiento de células del m. liso, la regresión de la hipertrofia ventricular, etc. (Britto, 2008).

Existen muchos factores de riesgo que interactúan y aumentan la mortalidad cardiovascular en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, factores de riesgo clásicos de la enfermedad arterial coronaria como hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo, diabetes mellitus, sedentarismo, factores propios de la ERC como el estrés oxidativo y la inflamación, que son en su mayoría causa o consecuencia de la disfunción endotelial y que crece en importancia conforme la insuficiencia renal progresa, se considera que la ausencia de angina es un hallazgo que se ha atribuido a la neuropatía diabética y la uremia por la disfunción microvascular y la hipertrofia ventricular izquierda, por lo tanto, los factores que son inherentes en el estado urémico son añadidos a los factores clásicos de acción para promover la aterosclerosis aceleradas y por ende, la mortalidad temprana.

MARCO TEÓRICO

ISCHEMIA CKD es un estudio internacional sobre la eficacia comparativa para determinar la mejor manera de manejar la enfermedad cardíaca isquémica estable en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (FGe < 30 o en diálisis) con el enfoque médico y el invasivo. El estudio es realizado por El Dr. Chernyavskiy , el Dr. Borisov , el Dr. Kretov , y un equipo de estudio académico en E.N. Meshalkin Novosibirsk Instituto Estatal de Investigación de Patología circulatoria en todo el mundo. ISCHEMIA CKD tiene como objetivo determinar qué estrategia de tratamiento ya sea invasivo, por cateterismo cardiaco seguido por revascularización más tratamiento médico optimo, o tratamiento conservador con tratamiento médico optimo, es más eficaz para los pacientes con moderada a severa isquemia cardiaca, en las pruebas de estrés y saber si la enfermedad renal crónica avanzada aunadas a tratamiento médico óptimo se asocia a menores tasas de eventos cardiovasculares mayores**. (**Wyatt et al, 2016).

Los pacientes con enfermedad renal crónica avanzada pueden tener elevados marcadores cardiacos, el dolor torácico no se correlaciona bien con la EAC en pacientes con ERC debido a que muchos de ellos son asintomáticos, por cada 100 pacientes con ERC y EAC sólo el 65 tendrá dolor en el pecho,(Papachristidis et al., 2016) por lo que, en ISCHEMIA CKD se recomienda utilizar el cuestionario

de equivalentes de angina, herramienta ya evaluada en otras poblaciones para identificar a los pacientes que se pueden beneficiar de una búsqueda intencionada de isquemia miocárdica mediante diversos estudios.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio transversal, prolectivo y analítico. El grupo de estudio fue una población de pacientes en hemodiálisis crónica en donde se atienden los pacientes pertenecientes al Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto de la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. Mediante interrogatorio directo se recabaron las características clínicas de todos los pacientes de la unidad, se les interrogó intencionadamente acerca de la presencia de angina clásica (dolor retroesternal opresivo, irradiado a cuello, mandíbula y brazo izquierdo, acompañado de diaforesis fría y/ disnea), también se aplicó el cuestionario propuesto por el estudio ISCHEMIA CKD para identificar pacientes que tienen síntomas que se pueden considerar equivalentes de angina (anexo 1).

Los criterios de inclusión fueron: pacientes en hemodiálisis crónica, mayores de 18 años. Se excluyeron pacientes hospitalizados. Se evaluaron los siguientes parámetros clínicos y demográficos: edad, sexo, causa de la ERC y el tiempo en diálisis. Los pacientes fueron interrogados acerca de sus síntomas, factores de riesgo clásicos de la enfermedad arterial coronaria (hipertensión , diabetes mellitus, dislipemia y tabaquismo). Con los datos recabados se procedió a realizar análisis de regresión logística multivariado, en el primer modelo se utilizaron las variables recabadas para determinar cuál o cuáles de ellas explican la presencia de angina clásica en la población estudiada; el segundo modelo se emplearon las mismas variables para determinar cuál o cuáles de ellas explican la presencia de equivalentes de angina en la misma población.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizó un total de 288 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. El grupo total tuvo una edad promedio de 48 años, el 46% fueron mujeres, 22% del grupo total son fumadores, sólo 4% tienen el antecedente de enfermedad arterial coronaria (infarto o procedimientos de revascularización), el 52% del grupo tiene DM y 90% HAS como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas, antecedentes, síntomas de angina clásica, equivalentes de angina expresados en % del grupo total y por subgrupos.

Variable	Grupo total n = 288	Angina Clásica n = 6	Equivalente de angina n = 50
Edad (años)	48.7±18.71	59.3± 9.2	52.9 ±17.04
Sexo Femenino (%)	134 (46%)	5 (83%)	21(40%)
Antecedente de enfermedad Arterial Coronaria (%)	12(4%)	3 (50%)	1 (2%)
Tabaquismo (%)	65 (22%)	1 (17%)	14 (28%)
Diabetes Mellitus 2 (%)	152 (52%)	3 (50%)	30(60%)
Hipertensión Arterial (%)	259 (90%)	6 (100%)	48(96%)
Índice tabáquico	3.3 ± 11.3	3.3 ± 8.2	5.9 ± 15.4
Angina Clásica (%)	6 (2%)	-	-
Equivalentes de angina (%)	50 (17%)	-	-

La frecuencia en el grupo general de angina clásica fue solo del 2% (6 pacientes) Figura 1; al interrogar acerca de equivalentes anginosos la frecuencia se incrementó a 50 pacientes, es decir 17% del grupo en general, Figura 2.

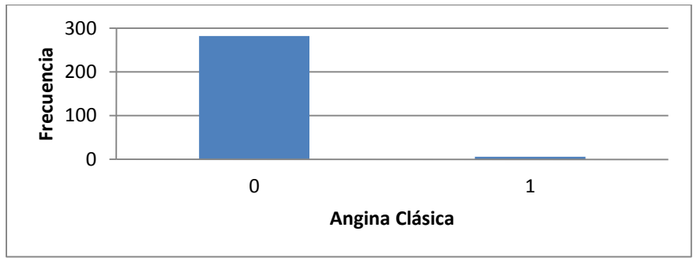


Figura 1. Frecuencia de Angina Clásica en el grupo total. 0=Sin angina, 1=Con angina.

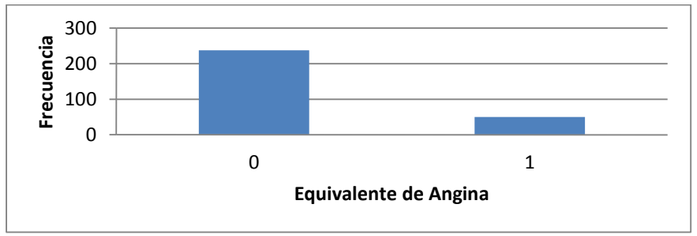


Figura 2. Frecuencia de equivalentes de angina en el grupo total. 0=Sin equivalentes, 1=Con equivalentes.

Análisis multivariado de regresión logística

El análisis fue efectuado con R versión 3.3.1 al 95% nivel de confianza. Dado que las variables de respuesta son dicotómicas el análisis apropiado fue regresión logística. Se efectuó un IDA (inicial data analysis). Se formó un archivo formato csv en Excel. Se calculó las estadísticas descriptiva de las variables numéricas con la función describe() del paquete psych. Se levantó tablas de distribución de frecuencia de las variables categóricas. Se formuló los modelos iniciales.

Modelo 1: AnginaClasica ~ Edad + Edad>60 + Sexo + Hemodiálisis>1año + Historia Enfermedad Arterial Coronaria + Tabaquismo + Índice Tabáquico + DM + HAS

Modelo 2: EquivalenteAngina ~Edad + Edad>60 + Sexo + Hemodiálisis>1año + Historia de Enfermedad Arterial Coronaria + Tabaquismo + Índice Tabáquico + DM + HAS

Angina Clasica ~ Historia de Enfermedad Arterial Coronaria

El modelo final fue significativo, Deviance(1)=11.7, p=0.00061. La R^2 de Nagelkerke fue calculada del modelo final, R^2=0.218. Cuando se tiene Historia de Enfermedad Arterial Coronaria, se aumenta la presencia de Angina Clásica 3.412 veces más, 95% IC (1.617, 5.224), razón de momios= 30.333, 95% IC (5.037, 185.645).

CONCLUSIONES

- En el grupo de estudio identificamos una alta frecuencia de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus (DM) en el 52% de los pacientes e HAS en el 90% de ellos.
- En el grupo de estudio a diferencia de lo reportado en la literatura internacional y a pesar de ser muy frecuente la presencia de factores de riesgo, sólo el 2% de la población general refirió angina clásica; al utilizar el cuestionario el incremento fue muy importante y así el 17% de la población refirió la presencia de equivalentes de angina.
- En base a los resultados del análisis multivariado mediante regresión logística, sólo el antecedente de enfermedad arterial coronaria se relacionó de manera significativa con la presencia de angina clásica.
- La presencia de equivalentes de angina se relaciona principalmente en pacientes con HAS y DM.
- Los pacientes con DM así como HAS son un grupo de alto riesgo no solo en enfermedad cardiovascular si no en términos de progresión de enfermedad renal, lo que nos indica la importancia del diagnostico precoz, el tratamiento oportuno en este grupo de pacientes.
- En los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, el aplicar el cuestionario de equivalentes de angina aumenta la frecuencia con que se identifican pacientes que se pueden beneficiar de pruebas inductoras de isquemia miocárdica y posteriormente un tratamiento más intensivo.
- Es necesaria una cooperación continua entre cardiólogos y nefrólogos para evitar la progresión de enfermedad de estos sistemas de órganos relacionados entre sí y optimizar su tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Bejan-Angoulvant, T., Bergerot, C., Juillard, L., Mezergues, A., Morelon, E., Pouteil-Noble, C., … Angoulvant, D. (2012). Myocardial microvascular disease and major adverse cardiovascular events in patients with end-stage renal disease: Rationale and design of the MICROCARD study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, *27*(7), 2886–2891. http://doi.org/10.1093/ndt/gfs008.

Canto JG, Shlipak MG, Rogers WJ, Malmgren JA, Frederick PD, Lambrew CT et al. Prevalence, clinical characteristics, and mortality among patients with myocardial infarction presenting without chest pain. JAMA. 2000;283(24):322.

Britto, F. (2008). Manejo de la Cardiopatía Coronaria Isquémica en pacientes con enfermedad renal crónica. *Rev. Peru. cardiol.(Lima)*, *XXXIV*, 198–200. Retrieved from http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=538548&indexSearch=ID.

De Francisco, A. L. M., Kim, J., Anker, S. D., Belozeroff, V., Canaud, B., Chazot, C., … Aljama, P. (2011). An epidemiological study of hemodialysis patients based on the european fresenius medical care hemodialysis network: Results of the ARO study. *Nephron - Clinical Practice*, *118*(2), 143–154. http://doi.org/10.1159/000319936.

Heredia, J. E. C., Jiménez, E. M., Salazar, A. M., & Quevedo, S. P. (2014). Enfermedad cardiovascular en pacientes con insuficiencia renal crónica estadios IV y V, *9*, 105–111.

Papachristidis, A., Lim, W. Y., Voukalis, C., Ayis, S., Laing, C., & Rakhit, R. D. (2016). Determinants of mortality in patients with chronic kidney disease undergoing percutaneous coronary intervention. *CardioRenal Medicine*, *6*(3), 169–179. http://doi.org/10.1159/000442897.

Saad, M., Karam, B., Faddoul, G., El Douaihy, Y., Yacoub, H., Baydoun, H., … El Sayegh, S. (2016). Is kidney function affecting the management of myocardial infarction? A retrospective cohort study in patients with normal kidney function, chronic kidney disease stage III–V, and ESRD. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, *9*, 5–10. http://doi.org/10.2147/IJNRD.S91567.

Wyatt, C. Matthew Shineski, Glenn M. Chertow, Sripal Bangalore (2016) *ISCHEMIA in chronic kidney disease: improving the representation of patients with chronic kidney disease in cardiovascular trials,* 1178-1179.

Anexo 1. Cuestionario de equivalentes de angina utilizado en el protocolo ISCHEMIA.

ISCHEMIA

International Study of Comparative Health Effectiveness with Medical and Invasive Approaches

Anginal Equivalent

Anginal Equivalent Questionnaire
(For physician use only)

Patients with chronic kidney disease are under-referred for stress testing. Chest pain has poor sensitivity in predicting CAD, likely due to autonomic dysfunction from diabetes and uremia. Consider referring patients with angina equivalents for stress testing.

When evaluating a patient with chronic kidney disease, responding yes to any of the questions below may indicate symptoms of myocardial ischemia. Please consider referring the patient for stress testing.

1. Does your patient report shortness of breath or difficulty breathing with walking or climbing stairs?	☐ Yes ☐ No
2. Does your patient report excessive sweating with walking or climbing stairs?	☐ Yes ☐ No
3. Does your patient report extreme fatigue or weakness with walking or climbing stairs?	☐ Yes ☐ No
4. Does your patient report pain at any site above the waist (chest/arm/neck/jaw/shoulder/ scapula/back/epigastrium) with walking or climbing stairs?	☐ Yes ☐ No

DESARROLLO DE UN DIAGNOSTICO DE SALUD AMBIENTAL EN UNA LADRILLERA EN LEON, GUANAJUATO

Edison Enrique Sánchez Quintanilla[1] y Rebeca Monroy Torres[2]

RESUMEN

La comunidad ladrilleras del refugio se encuentra ubicada en la ciudad de León, Guanajuato. La principal actividad económica es la producción de ladrillo ya que en la comunidad existe un complejo ladrillero de 40 hectáreas con aproximadamente 140 ladrilleras. El diseño de estudio fue de corte transversal y descriptivo con la aplicación de un cuestionario de salud ambiental. Los resultados de la primera etapa destaca que la comunidad no está pavimentada, con quema de biomasa que se dispersa en las calles y con un centro de salud que opera de forma continua; respecto a los indicadores ambientales, un 48% de la población tiene rezago educativo y sin acceso a agua. Concluimos que los principales puntos de acción en la comunidad seria la pavimentación, la formalización de la actividad ladrillera y el acceso a agua.

ABSTRACT

The brick community shelter is located in the city of Leon , Guanajuato. The main economic activity is the production of brick in the community. There is a brick complex of 40 hectares with approximately 140 brickyards . The experimental model was descriptive cross . The results of the first stage emphasizes that the community is not paved , presence of biomass burning in the streets and there are no health services. The questionnaire results highlighted Environmental Health : 48% of the population has educational backwardness We conclude that the main points of action in the community serious lack of paving, the formalization of the bricked activity and finally a decent access to water

Palabras Clave: Ladrilleras, Salud Ambiental, Salud Comunitaria.

INTRODUCCIÓN

La comunidad de Ladrilleras del Refugio, es un grupo poblacional que se encuentra en las periferias de la mancha urbana de la ciudad de León, Guanajuato a alrededor de 5 km del centro de la ciudad. Tiene sus inicios en 1985 después de la reubicación del sector ladrillero. Cuenta con una población de 1,624 personas, distribuída en 829 hombres y 813 mujeres según el censo poblacional de INEGI de 2010 (INEGI, 2010). La principal actividad económica que se realiza en el sitio de estudio es la producción de Ladrillos, cuyo complejo ladrillero es de aproximadamente 135 ladrilleras y de estas 128 trabajando de manera regular. Consta de un área de aproximadamente 40 hectáreas localizado al norte de la comunidad y a una distancia menor de 800 m de suelo habitacional de la misma comunidad y a distancias menores de 5 km de 3 nuevos fraccionamientos en el área: Héroes de León, Viñedos, Puertas del Sol (INECC, 2011).

[1] Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Venustiano Carranza 2405, Los Filtros 78210, San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO, edisonquintanilla@gmail.com
[2] Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria, Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Universidad de Guanajuato, Campus León. Blvd. Puente Milenio No. 1001, Fracción del Predio San Carlos, 37670, León, Guanajuato, MÉXICO; rmonroy79@gmail.com

Por la naturaleza de las ladrilleras, estas generan una contaminación fija, cuyas emisiones están estudiadas y derivado de ello se han generado tecnologías para mitigar la contaminación al ambiente y a los propios trabajadores de las ladrilleras. Con la dinámica de crecimiento urbano que está experimentando la ciudad de León, la exposición a contaminantes ambientales derivado de emisiones vehiculares y nuevas empreas automotrices, se podría afectar a un mayor número de personas y a los nuevos fraccionamientos que se están construyendo en un area expuesta.

El sector ladrillero artesanal es una industria importante en México al ser generador de empleo y por ende de ingresos a las familias que desde generaciones desempeñan este oficio. Anualmente se generan alrededor de 3548 empleos y se generan hasta 3,117 millones de pesos por la producción de ladrillos. Por lo general las familias que se dedican a la producción ladrillera es su única manera de obtener un ingreso lo que podría dificultar la transición a alguna otra actividad productiva. El empleo ladrillero es un trabajo precario y peligroso donde existen riesgos para los trabajadores, las familias ya que son núcleos familiares de trabajo. Por ende contribuyen a la economía de una comunidad, ciudad y país.

En México hay ocho regiones productoras ladrilleras, el censo económico de 2009 menciona 10,159 unidades económicas ladrilleras; la zona con más unidades económicas es la zona oriente (Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz) con 3,100 unidades que equivalen al 31% siendo el productor más importante Puebla. En segundo lugar es la región Occidente conformada por Jalisco, Michoacán, Nayarit y Colima que representa 26% unidades económicas. Estas dos juntas contribuyen con más de la mitad de las ladrilleras del país.

Las regiones con mayor valor de producción son las regiones Oriente, Occidente y Noreste; El estado de Puebla individualmente genera 15.6% de la producción nacional, seguido de Tlaxcala 14.8%, Nuevo León 11.5% y Jalisco 9.7%, cada estado con un valor de más de 300 millones de pesos. En un segundo nivel de importancia de producción se encuentran los estados de Coahuila (200 millones de pesos y Guanajuato (300 millones de pesos) (Ana Luisa Guerrero, 2016).

Los materiales que se utilizan como combustibles en su mayoría son altamente contaminantes, pero esto sucede en entornos donde las ladrilleras no son verificadas por la autoridad ambiental, pero las ladrilleras que han migrado y se han adecuado a las normas ambientales, disminuyen la emisión de contaminantes. Estos contaminantes provocan problemas de salud en vías respiratorias, además de efectos en el suelo y aire.

El objetivo general de este estudio fue la generación de un diagnóstico de Salud Ambiental en la comunidad Ladrilleras del refugio, que permita identificar los escenarios de riesgo y el diseño de acciones a través de unas primeras recomendaciones para mitigar el riesgo en salud; además generar una batería de indicadores descriptivos que permitan la identificación de los principales problemas de la comunidad de forma integral y multidimensional.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se llevó a cabo un diseño descriptivo de corte transversal, a través de un diagnóstico de salud ambiental. El estudio se dividió en dos etapas, la primera fue la aplicación de la cedula observacional, siendo la unidad observacional *las calles* y ubicación; la segunda fue a través de la aplicación de un cuestionario diseñado con indicadores para colectar los principales indicadores en salud ambiental, donde en este caso la unidad de estudio l*a vivienda.* Los *criterios de selección para las viviendas fueron:* que la casa estuviera habitada, que quisieran participar en el cuestionario y que viviera en el área de estudio.

La metodología fue basada en la metodología utilizada fue la misma utilizada en la materia de Salud Ambiental de la Dra. Gabriela Domínguez. Dado que la mayoría de las casas no presentaba una

numeración, se procedió a realizar un censo a cada casa observada (n=330), después se realizó una selección aleatoria simple de las casas en toda la comunidad (n= 30) para asegurar la representatividad de la muestra. Debido a la distribución que obtuvieron las casas se dividió la comunidad en dos conglomerados distintos: zona norte y zona sur.

Etapa 1: aplicación de la cedula observacional.

La primera parte fue la aplicación de la cedula observacional en la cual se colectaron datos por la técnica de observación directa (organoléptica) de forma que se tuvieran datos de los principales riesgos de la comunidad. La aplicación se la cedula se llevó a cabo en cada calle de la comunidad (n=18). Los puntos que se evaluaron, correspondió a los que integran a una cedula observacional como se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1. Indicadores que integran una cédula observaciones

Características de la vivienda	Contaminación de interiores	Contaminación de exteriores
Áreas recreativas	Industrias familiars	Fuentes de abastecimiento alimenticio
Espacios educativos	Servicios de salud	Unidades de emergencia
Asistencia social	Vandalismo	Servicios públicos
Ocupación informal callejero	Actividades económicas	Características topográficas
Matrices Ambientales	Cuerpos de agua	Ambiente
Fuentes de contaminación		

Etapa 2: aplicación del Cuestionario de salud ambiental.

El cuestionario de Salud ambiental se integró de los principales factores e indicadores que puedieran influir en la salud. La aplicación de este cuestionario fue por entrevista directa con la jefa o jefe de familia de las casas seleccionadas. El cuestionario evaluó los siguientes indicadores:

Programas de gobierno	Rango económico	Aportación económica
Negocios familiares	Características de la vivienda	Delincuencia e inseguridad
Drenaje	Recolección de basura	Hacinamiento
Vías de acceso	Derechohabiencia	Actividad física
Salud bucal	Intoxicación alimentaria	Carencia alimentaria
Estado nutricional	Enfermedades transmitidas por vectores	Accidentes
Salud infantile	Vacunación	Control preventivo en personas adultas
Salud reproductiva	Discapacidad	Enfermedades renales
Enfermedades cardiovasculares	Enfermedades respiratorias agudas/ crónicas	Diabetes
Dependencia a la nicotina	Salud mental	Neoplasias
Ambiente	Agua	Plagas
Ponzoñas	Zoonosis	

RESULTADOS

Los resultados arrojados por la cedula observacional fueron la falta de pavimentación en toda la comunidad (n=14 calles). En el 50% de las calles hubo tiendas de abarrotes. Se cuenta con un centro de salud, el cual solo se encuentra disponible ciertos días por semana y en medio horario y con la asistencia de un sólo médico en turno vespertino. A pesar de la actividad económica en la comunidad no hay servicios de protección civil o servicio de bomberos en casos de contingencia.

Un 79% de las calles tiene presencia de grafiti en las paredes. El aroma al humo de las ladrilleras se pudo percibir por los autores y visitantes externos que se pudo preguntar.

Respecto a la etapa de *diagnostico de Salud Ambiental, a través del c*uestionario mostró datos relevantes en los aspectos laborales y de servicios de salud, además permitir el diseño de una pirámide poblacional. En la pirámide poblacional de la comunidad se compone de jovenenes en el grupo de edad de 0 a 19 años y un segundo grupo de importancia es el de los 35 a 39 años, se podría decir que este segundo grupo son los padres del grupo anterior. En cuestiones de a actividad laboral más común entre el sector masculino es la industria ladrillera, ya que el 78% de los hombres en edad económicamente activa la ejercen; en el caso de las mujeres el 68% se dedica al hogar y un 19% labora en las ladrilleras.
Referente al nivel educativo, hay un rezago educativo y en cuestión de zonas, la zona norte presenta un rezago educativo de 55% contra el 41% de la zona sur. En cuestión de programas de gobierno, estos se encuentran muy bien aceptados por la comunidad ya que el 80% de la población está afiliado a alguno de estos; el programa que tiene mayor cobertura en la población fue el *PROSPERA,* ya que en la zona norte el 57% se encuentra afiliada a este programa mientras que en la zona sur el 100% se encuentra afiliado a este programa.

Para la situación del agua, la comunidad cuenta con un pozo, que se ubica en la zona de las Ladrilleras pero la comunidad tiene seis meses sin acceso a agua potable, misma que adquiere de pipas. Las principales fuentes de agua de la comunidad como se mencionaba anteriormente eran dos: pozo y pipa. En la zona norte de la comunidad la mayor agua de consumo es de pipa (60%) mientras que en la zona sur es de pozo (44%) seguido del consumo de agua de pipa (38%). Siguiendo la tendencia del indicador pasado en la zona norte la fuente de agua principal para la preparación de alimentos es de pipa (67%) mientras que como era de esperarse en la zona sur la principal fuente para la preparación de alimentos fue el pozo (63%). El 33% de las familias que viven en la zona norte (46%) , desinfectan el agua, siendo la más frecuente con cloro (80% en la zona norte y 75% en la zona sur). Para la zona norte la población hierve el agua (43%) y en la zona sur la población utiliza nitrato de plata (43%). El agua de pipa es almacenada en tambos o botes, situación que genera un riesgo de contaminación del agua y por ende , un riesgo incrementado a presentar enfermedades diarreicas, principalmente en los menores de 5 años, que son la población más vulnerable. Esta agua es usada para beber y preparar alimentos. La mayoría de las personas mencionaron que no percibían ningún sabor/ olor/ color extraño en el agua que ellos consumían catalogándola como de muy buena calidad.

El hacinamiento presenta un gran problema en la comunidad ya que la mayoría de los hogares presentan un alto índice de hacinamiento tanto en la zona norte (53%) como en la zona sur (69%). Un gran porcentaje de la comunidad contaban con el servicio de derechohabiencia, 85% de la zona norte y el 90% de la zona sur, siendo el servicio de Seguro Popular el que más prevalencia tiene en la comunidad con un 89% en la zona norte y un 57% en la zona sur. En tema de prevención de enfermedades en cuestión femenina las pruebas que menos se realizaban en la zona norte fueron el Papanicolaou (76%), mientras que en la zona sur el 89% de las mujeres no se han realizado la prueba de la citología cervical o Papanicolaou y un 65% no se han realizado la prueba del virus del papiloma humano, porcentaje idéntico a la zona norte. El promedio de embarazos en la comunidad ronda entre los 5 embarazos por mujer en edad reproductiva, con un alto porcentaje de abortos.

DISCUSIÓN

La comunidad tiene varios puntos de intervención, pero los que pueden generar impactos a la salud y la dinámica social, son la falta de pavimentación, el acceso al agua potable y formalización de la industria ladrillera de forma que se pueda implementar la tecnología del horno MK2, que se tiene en la comunidad, pero haría falta la implementación de más hornos de este tipo, pero se requiere la regularización de los terrenos. La formalización de la industria ladrillera es una de las principales necesidades que la comunidad tiene y de regularizarse, se obtendrían varios beneficios como servicios de salud, títulos de propiedad lo que fomentarían la inversión local y extranjera para así innovar en tecnología mecanizando el proceso y por consecuencia mejorar las condiciones de trabajo por la menor generación de contaminantes, disminución de exposición a los trabajadores y a la comunidad. El acceso a agua potable, sería otro de los indicadores de importancia, se logró que el equipo comunicara a algunas madres de familia el riesgo de consumir agua sin un tratamiento de desinfección, mostrándoles cómo hacer la desinfección del agua con cloro, pero esto debe ser una comunicación masiva.

Por último la pavimentación de la comunidad, sobretodo de áreas de recreación, es considerada crítica por la dispersión de contaminantes que se realiza a través de polvos, además que puede generar espacios propicios para la proliferación de vectores. Con esta medida se mitigaría la exposición infantil a los contaminantes adsorbidos al polvo y que se encuentran en el suelo, pero esto solo se realizaría si después de un control de las fuentes de contaminación; en caso de que no, se tendría que realizar medidas de limpieza a la vía pública.

CONCLUSIONES

Estos primeros hallazgos reflejan una problemática de acceso a servicios públicos como es el agua y la pavimentación, el acceso a la salud como el resto de los centros de salud, sobre todo por ser una comunidad en zona conurbana y por la actividad laboral. El hacinamiento debe ser resulto para la prevención de problemas sociales y de diferentes tipos de violencia que se conoce genera vivir en espacios pequeños varias personas de diferentes grupos de edad. El abordaje multidisciplinario debe continuar y coadyuvar con los pobladores ante la falta de respuesta de las autoridades.

Agradecimientos y nota. Agradecemos a los demás estudiantes de verano que participaron en la aplicación de algunas de las encuestas (veranos DELFIN, UG). Agradecemos a los pobladores y a los ladrilleras su disponibilidad de apoyo así como a la escuela primaria. Este estudio se tuvo una participación multidisciplinaria de ciencias ambientales, nutrición, trabajo social. Este es un primer reporte que se sigue trabajando y discutiendo con mayor evidencia para la generación de acciones que deben ser clave.

BIBLIOGRAFIA

INECC. (2011). *Determinación de emisiones de gases de efecto invernadero en base a factores de emisión y monitoreos de eficiencia energética en la comunidad ladrillera El Refugio, León Guanajuato.* León.

INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010 Principales resultados por localidad (ITER).* Obtenido de http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=110201006

Ana Luisa Guerrero. (2016). *Analiza Ciatec mercado de la industria ladrillera artesanal. 2/2/2016, de CONACYT Sitio web:* http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/8729-analiza-ciatec-mercado-de-la-industria-ladrillera-artesanal

MODIFICACIONES FISIOLOGICAS Y BIOQUÍMICAS EN DOS PROTOCOLOS DE RESTRICCIÓN DE ALIMENTO

Darío A. Sandoval Valdez[1] e Isabel Méndez Hernández[2]

RESUMEN

Estudio experimental y descriptivo. Se realizaron dos protocolos de restricción de horario de alimentación (RHA) para el estudio de la sincronización de los sistemas circadianos, en relación al horario de ingesta de comida. El acceso al alimento se impuso fuera de fase para distinguir los cambios con respecto a la sincronización por luz-oscuridad. La conducta anticipatoria es el resultado de la manifestación del oscilador sincronizado por alimento, un notable reloj biológico se expresa en animales experimentales bajo la restricción de alimento. La ganancia de peso corporal y la ingesta calórica fue mayor en HRA5 respecto a HRA2 (p=<0.001 y p=0.012). El acceso al alimento por 5 horas (HRA-5) funcionó como sincronizador ya que expresó el oscilador de alimento, provocando cambios metabólicos, sin las consecuencias negativas de la restricción calórica.

ABSTRACT

Experimental and descriptive study. Two restricted feeding schedules (RFS) protocols were performed for studying the adaptation of circadian systems to food access, outside of phase of rhythmicity given by light-dark cycles. Food anticipatory activity (FAA) is an output of the food-entrained oscillator (FEO), a conspicuous biological clock that expresses when experimental animals are under a (RFS). RFS5 have an increased in weight and caloric ingested versus RFS2 (p=<0.001 y p=0.012). RFS work like a synchronizer that express the FEO. HRA5 provoked metabolic changes, without the negative consequences of caloric restriction.

Palabras Clave *Restricción de alimento. Conducta anticipatoria. Oscilador sincronizado por alimento. Ciclos circadianos. Genes reloj.*

INTRODUCCIÓN

Los relojes circadianos son fluctuaciones endógenas diarias en el comportamiento molecular, bioquímico y fisiológico. La palabra *circadiano* deriva del latín “circa” que significa cercano a y “diem” que significa día. Los ciclos circadianos le permite a un organismo, dentro de ciertos parámetros, regular su fisiología acorde con la hora del día y acorde a determinados estímulos. Es bien conocido que el metabolismo energético, la ingesta de alimentos y el reloj circadiano están fuertemente interconectados. El objetivo final de la ingesta de alimento es proveer al organismo los suficientes sustratos energéticos, esenciales para mantener la homeostasis. La ingesta de alimento normalmente no ocurre aleatoriamente, sino que toma lugar durante un determinado momento y de manera periódica.

El apetito, es decir, el impulso instintivo que lleva a satisfacer la necesidad de alimentación, suele coincidir con un momento de desvelo o estado de alerta, de actividad física, actividad metabólica incrementada y condiciones de anabolismo, mientras que por otra parte, el periodo de ayuno corresponde al tiempo de sueño, donde existe una baja actividad metabólica y un estado de catabolismo.

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias de la Salud, Médico Cirujano, Otto Granados #312, San José del Barranco, C.P: 20300, San Francisco de los Romo, Aguascalientes, dario.alejandro.19@hotmail.es
[2] Investigador Titular A, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd Juriquilla 3001, campus UNAM-Juriquilla, C.P: 76230, Querétaro, México, isabelcm@unam.mx

En el punto más alto de control de los sistemas circadianos, de diversos seres vivos, existe un reloj maestro localizado en el hipotálamo, denominado núcleo supraquiasmatico (NSQ). La mayoría de los ritmos circadianos tales como los ciclos sueño-vigilia, los ritmos hormonales, como el de la melatonina pineal y los glucocorticoides adrenales son controlados por dicha estructura hipotalámica. Los relojes circadianos controlan los procesos bioquímicos, metabólicos y fisiológicos a través de una fina y precisa "maquinaria" molecular constituida por genes y proteínas reloj, con el fin de mantener un ritmo armónico y detallado dentro y fuera de las células, y con ello mantener sincronizados los relojes centrales con los periféricos. El reloj circadiano es marcadamente plástico, lo que le permite adaptarse a diversos estímulos o *zeitgebers* exógenos, como la luz y la alimentación.

Independientemente de que el NSQ funja como el principal centro neurológico de control de los ciclos circadianos, se ha descubierto que los tejidos periféricos como el hígado, el músculo, la piel, expresan oscilaciones circadianas independientemente del reloj central.

PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO

El presente trabajo pretende responder y aportar información a la comunidad científica y educativa, de ciencias básicas y biomédicas, en relación a las siguientes preguntas: ¿En qué medida el alimento, como sincronizador, condiciona cambios en los relojes circadianos de los seres vivos? ¿Existen diferencias significativas entre dos modelos diferentes de restricción de alimento con presencia o ausencia de restricción calórica? .

OBJETIVOS

1. Establecer dos protocolos de restricción de horario de alimentación, con y sin restricción calórica en ratas.
2. Determinar el establecimiento del oscilador sincronizado por alimento en la glucemia a lo largo de 21 días de restricción de alimento.
3. Comparar las diferencias metabólicas en ratas bajo los dos protocolos de restricción de horario de alimentación.

MARCO TEORICO

Diversas funciones metabólicas, endocrinas y de conducta presentan patrones rítmicos circadianos que permiten la homeostasis de los organismos. La descoordinación de estos ritmos está asociada con varios desórdenes y patologías. La resincronización de relojes circadianos promovidos por diversos estímulos es un tema de interés científico y en este sentido, protocolos experimentales se han utilizado para el estudio de la adaptación de los sistemas circadianos, como los horarios condicionados para la ingesta de alimento, lo que ha contribuido al conocimiento de la regulación de los relojes circadianos. El acceso al alimento fuera de la fase de ritmicidad del estímulo de luz-oscuridad, permite observar las adaptaciones que suceden independientemente de la sincronización impuesta por el reloj maestro, el NSQ hipotalámico que a su vez, juega un papel importante en la regulación del metabolismo y de la homeostasis energética

La restricción de horario de alimentación (*RHA*) al paso del tiempo promueve adaptaciones que forman parte de un reloj circadiano alterno, conocido como oscilador sincronizado por alimento (*OSA*). La RHA impulsa cambios fisiológicos y bioquímicos tales como: el incremento del estado oxidativo, la reducción de la movilización de glucógeno, el incremento en la oxidación de ácidos grasos, la elevación de marcadores de peroxisomas y el incremento en la urea antes de la alimentación, la cual disminuye a niveles muy bajos tras la ingesta de comida. Asimismo, una característica de la presencia del OSA es la presentación de la actividad anticipatoria *(AA)* que representa un comportamiento excitatorio y con una locomoción incrementada en las ratas, 2-3 horas antes del acceso a la comida.

Durante la AA se observa: la depleción de glucógeno, la disminución de triglicéridos, seguido del incremento de ácidos grasos libre y cuerpos cetónicos. Lo que indica que la RHA, establece un ciclo temporal de balance de energía donde se alterna estados de anabolismo después de ser alimentados a estados de catabolismo antes del acceso a los alimentos. El reloj es capaz de adaptarse a los cambios metabólicos como un mecanismo compensatorio y esto lo hace mediante estrategias alternativas de transcripción de genes. Por ejemplo, la RHA provoca cambios en la oscilaciones temporales de la expresión de los genes reloj.

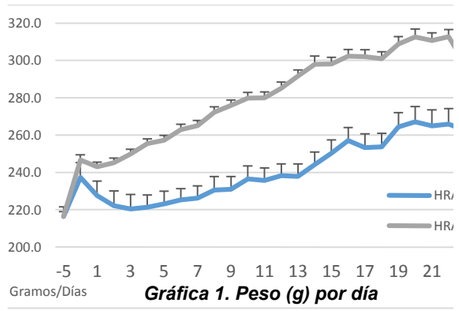
METODOLOGIA

Se realizó un estudio experimental, descriptivo, prospectivo, observacional, intervencionista y comparativo. Se analizaron ratas Wistar machos adultos con un peso inicial de 216.47±13.66 gramos, desde el inicio del protocolo se mantuvieron en ciclos constantes de luz-oscuridad 12:12 hrs, con encendido de luces a las 6 am y apagado a las 6 pm. Temperatura ambiente de 24º C. Las ratas se mantuvieron en cajas transparentes de material acrílico (40 x 50 x 20 cm) con acceso libre a agua y alimentadas con LabDiet 5001 Rodent Diet, excepto durante los protocolos de restricción de alimento. Se formaron dos grupos aleatoriamente, procurando iniciar ambos grupos con un peso grupal equitativo (216.27±15.08 vs 216.53±13.55) , el primer grupo con periodo de acceso a alimentos de 2 hrs (10:00 am - 12:00 pm) (grupo HRA2) (n=8) y un segundo con acceso a alimento de 5 hrs (10:00 am – 15:00 pm) (grupo HRA5) (n=32).

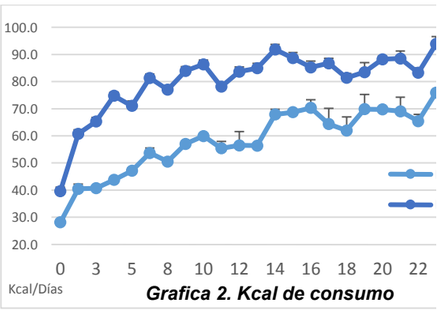
Se recopilaron datos a lo largo del protocolo de restricción de alimento (3 semanas) tales como peso corporal, consumo de alimento, ingesta calórica por día y perfiles de glucemia una vez por semana, tomando muestras cada 3 horas durante un periodo de 24 h. Los resultados se expresaron como la Media ± Error Estándar. Se utilizó estadística descriptiva para documentar y detallar el consumo de alimento, los pesos corporales, las curvas de glucosa y la ingesta calórica. Se empleó prueba T de Student, U-Mann Whitney , ANOVA 2-vías y ANOVA 1-vía para comparación significativa y obtención del valor de significancia (p).

RESULTADOS

Se registró el peso corporal de las 40 ratas, cada día a una hora aproximada (4:00 pm-5:00 pm), durante 3 semanas y media. Se obtuvo la Gráfica 1, donde se manifiesta en la HRA5 la pérdida de peso inicialmente, recuperando su peso a los 3 días, mientras que las HRA2 lo recuperan al día 13. No se observan diferencias estadísticas entre los pesos iniciales (p=.0987), al avanzar los días el peso incrementa gradualmente, llegando a un promedio de 262.43±23.4 de HRA2 vs 297.79±23.96 de HRA5 (p=<0.001). Respecto al consumo calórico, se obtuvo la Grafica 2, el protocolo HRA5 claramente consumió mayor cantidad, en un inicio (39.62±1.4 vs 28.11±0.51) con diferencia estadísticamente significativa (p=0.044) y al término del protocolo, HRA5 mostró un consumo significativamente mayor que HRA2 (p=0.012) con valores de 93.92±2.6 vs 75.97±0.71.

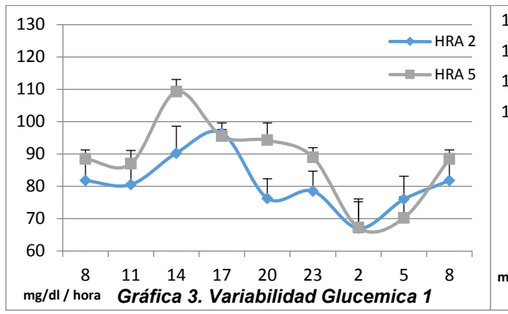


Gráfica 1. Peso (g) por día

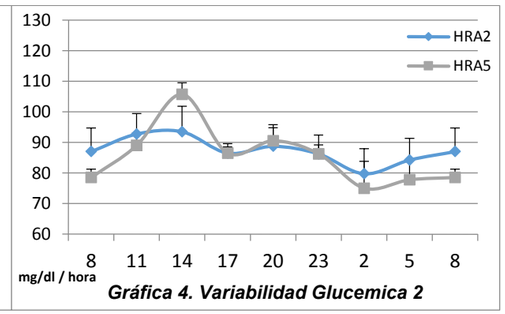


Grafica 2. Kcal de consumo

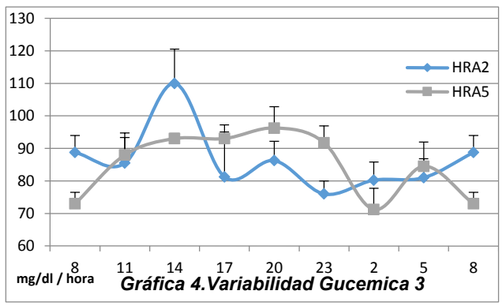
Se realizaron 3 curvas de variabilidad glucémica en 24 hrs, los jueves de cada semana que duró el experimento. Se obtuvieron las 3 figuras siguientes. La Gráfica 3, muestra la variabilidad glucémica de la primera semana. No existen diferencias estadísticamente significativa en la comparación de HRA2 vs HRA5 en cuanto a los diferentes horarios (p=>0.05), solo en el horario 14:00 pm existió diferencia (p=0.041) representando el pico de glucemia al termino del horario de acceso de alimentos de HRA2. El tiempo representó un factor determinante en la diferencia entre los niveles de glucemia de ambos grupos HRA 2 vs HRA 5 (p= <0.001) y de igual manera el factor de pertenencia a cada protocolo HRA2 o HRA5 represento ser un factor determinante (p=0.05), en la semana 1 hubo una tendencia a la hipoglucemias. En la Gráfica 4, se manifiestan los resultados de los niveles de glucemia en la semana 2, no existen diferencias estadísticas (p=>.050) comparando HRA2 vs HRA5, en cada horario de toma de glucemia, por lo que se entiende que ambos grupos llegan a un punto en el experimento que prácticamente llegan a ser muy similares metabólicamente hablando, respecto a la glucemia. La condición experimental de pertenecer a un grupo HRA2 o HRA5 no representó ser un factor de diferencias (p=0.89) pero sí el tiempo (p=<0.001), esto podría explicarse por el establecimiento de OSA en ambos grupos. La Gráfica 3, nos expresa la curva de glucemia en la semana 3, a simple vista se puede observar la expresión de una meseta en la glucemia de HRA5, que se expresa antes, durante y después del acceso de alimentos. Y la inversión del pico de glucosa a las 14h que se observa en la semana 1. Si bien no existió diferencia estadísticamente significativa entre cada punto de toma de glucosa comparando ambos grupos. El tiempo si represento un factor determinante (p=<0.001), en la semana 3 hubo una tendencia a las hiper-normoglucemias.



Gráfica 3. Variabilidad Glucemica 1

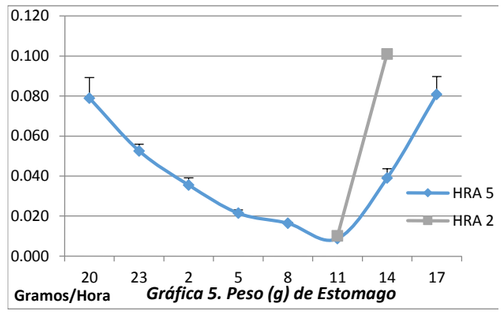


Gráfica 4. Variabilidad Glucemica 2

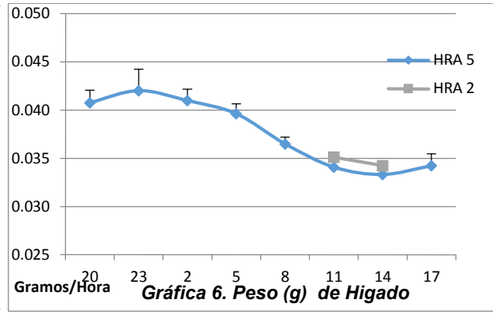


Gráfica 4.Variabilidad Gucemica 3

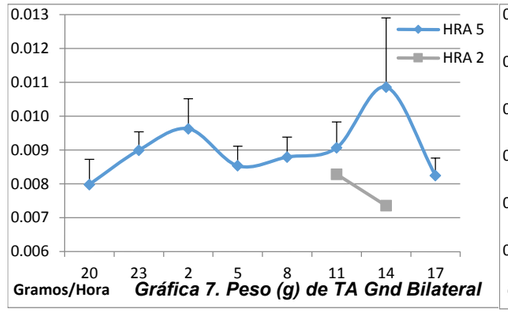
Al momento del sacrificio se obtuvieron los pesos de diversos órganos. En referencia al estómago en la Gráfica 5, a las 11h no hubo diferencia estadísticamente significativa entre HRA2 vs HRA5 (p=0.078), en cambio a las 14h hubo diferencia significativa (p=<0.001), lo que representó una mayor distención de estómago después de comer en las HRA2, por ingesta incrementada por unidad de tiempo en comparación con HRA5 que distribuyen su consumo en mayor tiempo. Las variaciones en el tiempo en el grupo HRA4, tuvieron significancia (p=<0.001) debido al consumo de alimentos a lo largo del día. En cuanto al peso del hígado, Gráfica 6, no hubo diferencia entre HRA2 y HRA5 a las 11h ni a las 14h (p=0.292 y p=0.531) respectivamente. Sin embargo, se observó que a lo largo del tiempo en el grupo HRA 5 existen diferencias en el peso del hígado antes y después de la ingesta de alimentos (p=<0.001), que pudiera deberse a las variaciones en la vascularización hepática a lo largo del día. Se obtuvieron también tejidos adiposos perirrenales y gonadales bilateralmente, mostrado en las gráficas 7 y 8.



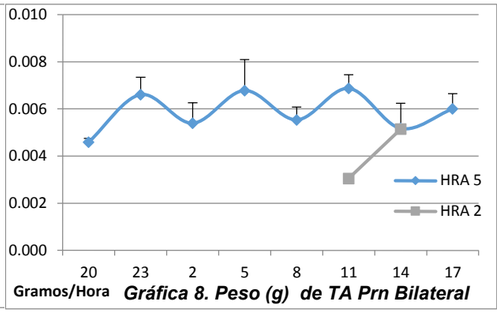
Gráfica 5. Peso (g) de Estomago



Gráfica 6. Peso (g) de Higado



Gráfica 7. Peso (g) de TA Gnd Bilateral



Gráfica 8. Peso (g) de TA Prn Bilateral

No hubo diferencia significativa entre HRA2 y HRA5 a las 11h ni a las 14h (p=0.489 y p=0.186), respecto al tejido adiposo gonadal. En cuanto al grupo HRA5, las variaciones en el tiempo tampoco mostraron una diferencia significativa (p=0.599). En la Gráfica 8, los grupos HRA2 y HRA5 a las 11h (p=0.003), mientras que alas 14h, prácticamente son iguales los grupos. Que pudiera deberse al estado anabólico o almacén de energía en el tejido adiposo tras el acceso a alimentos.

DISCUSIÓN

El acceso restringido del alimento provoca la expresión del oscilador de alimento que estableció un ciclo temporal de balance de energía donde se alternaron estados de anabolismo después de ser alimentados y estados de catabolismo antes del acceso al alimento. Bajo una restricción de horario de alimento con acceso a 2 h al día en ratas, se observó la elevación de corticoesterona, disminución de radio insulina-glucagón, , movilización de grasas, disminución del glucógeno hepático y la activación de la gluconeogénesis. Durante el periodo de actividad/alimentación de 12h, los suplementos de glucosa provienen mayormente de la dieta, así como del glucógeno para necesidades a corto plazo, mientras que durante el periodo de sueño y ayuno de 12 h, donde la glucosa proviene de la glucógenolisis y la lipólisis. Esta restricción de horario involucra restricción calórica en donde la lipólisis y la glucógenolisis se utilizan como fuente de energía.

El periodo de alimentación o de apetito coincide con un momento de desvelo, ejercicio, alta actividad metabólica y anabolismo. E inversamente el periodo de ayuno corresponde a tiempo de sueño, baja actividad metabólica y catabolismo. Autores muestras que la AA se presenta antes de la ingesta de alimento, disminución en los valores de lactato, los ácidos grasos se incrementaron a comparación de los controles y disminuyeron después de la alimentación, niveles de glucagón siempre altos a comparación de los controles pero un pico máximo antes de la alimentación, lo que indica la inducción de expresión del

OSA. Los diferentes grados de distención del estómago provoca las variaciones del peso del estómago, respecto al tiempo en cuanto antes o después del periodo de alimentación. Si bien las HRA 5 consumen mayor cantidad de alimento, son las HRA2 las que presentan una ingesta mayor por unidad de tiempo, esto debido al apetito y al Oscilador de Alimentos, que le permite el aprendizaje de su horario de alimentación. El consumo entre el día 0,y el día 1, se observa una gran diferencia que pudiera deberse al aprendizaje de las ratas HRA2 y HRA5 para la ingesta de alimentos.

Se sabe que antes de la ingesta del alimento, los animales restringidos mostraron una disminución en los valores de lactato (metabolito reducido) hepático, y una recuperación de los niveles de lactato después de comer. Los niveles de piruvato (metabolito oxidado), mostraron un incremento en los grupos de RFS y, el índice NAD+/NADH+ incrementa antes de la ingesta de alimento. Estos parámetros indican un estado de oxidación en el citoplasma del hepatocito durante la actividad anticipatoria. Los niveles de los cuerpos cetónicos ßhidroxibutirato (metabolito oxidado) y acetoacetato (metabolito reducido) en losRHA tuvieron incrementos antes dela ingesta de alimentos. Y regresando a niveles control en respuesta al alimento. Estos datos indican un estado de oxidación en la mitocondria del hepatocito durante la AA.

CONCLUSIONES

El sincronizador de la restricción de alimento expresó el oscilador de alimento. El protocolo HRA-5 provocó cambios metabólicos adaptativos gracias a la expresión del OSA, sin las consecuencias negativas de una restricción calórica.

BIBLIOGRAFIA

1. Vazquez Martinez, O., De Ita Perez, D., Valdes Fuentes, M., Flores Vidrio, A., Vera Rivera, G., Mendez, I. y Diaz Muños, M. (2014). “Molecular an biochemical modifications of liver glutamine synthetase elicited by daytime restricted feeding”, en Liver International, Núm. 34: [1391-1401].

2. Kalsbeek A, Scheer FA, Perreau-Lenz S, et al. (2011) “Circadian disruption and SCN control of energy metabolism”, en FEBS Lett, Núm. 585: [1412–1426].

3. Mistlberger RE. “Neurobiology of food anticipatory circadian rhythms” (2011); en Physiol Behav, Núm. 104: [535–545].

4. Asher G, Schibler U. “Crosstalk between components of circadian and metabolic cycles in mammals”(2011) en Cell Metab, Núm 13, [125–37].

5. Díaz Muñoz, M., Vázquez Martínez, O., Aguilar Roblero, R. y Escobar, C. “Anticipatory changes in liver metabolism and entrainment of insulin, glucagon, and corticosterone in food-restricted rats” (2000) en Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol, Núm 279, [2048–2056].

6. Sherman H, Genzer Y, Cohen R, Chapnik N, Madar Z, Froy O. “Timed high-fat diet resets circadian metabolism and prevents obesity” (2012), en FASEB J, Núm. 26, [3493–3502].

7. Yamazaki S, Numano R, Abe M, Hida A, Takahashi R,Ueda M, Block GD, Sakaki Y, Menaker M, and Tei H. “Resetting central and peripheral circadian oscillators in transgenic rats” (2000), en Science, Núm. 288, [682–685]

EFECTO DE LA RESTRICCIÓN CALÓRICA EN LA POBLACIÓN DE MONOCITOS CD14 Y CD16 DE PERSONAS CON OBESIDAD

Santos Soto María Sharaí[1] y Figueroa Vega Nicté Guadalupe[2]

RESUMEN

La obesidad está caracterizada por inflamación de bajo grado que involucra la participación de las funciones de varias células inmunes como los monocitos en la regulación de la homeostasis metabólica. Existen tres subclases de monocitos: clásicos ($CD14^{++}CD16^{-}$), intermedios ($CD14^{++}CD16^{+}$) y no clásicos ($CD14^{+}CD16^{++}$), cada uno con un papel específico durante la obesidad. El objetivo de este estudio fue detectar los porcentajes de las 3 subclases de monocitos y examinar su regulación tras una restricción calórica en sujetos obesos. En una cohorte de individuos con obesidad se evaluaron medidas somatométricas, parámetros bioquímicos y la cuantificación de las subpoblaciones de monocitos. Tras la evaluación dietética de 6 semanas en el grupo con obesidad, se re-evaluaron a los individuos registrando todas las mediciones nuevamente. Como se esperaba en los obesos hay mayor proporción de MNC indicando inflamación.

ABSTRACT

Obesity is characterized by low-grade inflammation involving the participation of several immune cells such as monocytes. Exist three subclasses of monocytes: Classical ($CD14^{++}CD16^{-}$), intermediate ($CD14^{++}CD16^{+}$) and non-classical ($CD14^{+}CD16^{++}$), each one with a specific role in the obesity. The objective of this study was to detect the percentages of these subclasses of monocytes and examine its regulation after caloric restriction in obese subjects. In a cohort of individuals with obesity were evaluated somatometric measures, biochemical parameters and percentages of monocyte subpopulations were assessed by flow cytometry. After the dietary evaluation of six weeks, they were reevaluated recording all measurements again. As it expected after diet no greater proportion of MNC indicating an improve of inflammation.

Palabras Clave: monocitos, obesidad, inflamación, restricción calórica.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un amplio rango de estudios que evidencian que el sistema inmune juega un papel importante en el desarrollo de enfermedades metabólicas. La inflamación es una característica central en patologías como la obesidad (Pivovarova, 2015), por consiguiente es importante el estudio de la regulación de los porcentajes de monocitos tras la restricción calórica. Existen tres subclases de monocitos: clásicos ($CD14^{++}CD16^{-}$), intermedios ($CD14^{++}CD16^{+}$) y no clásicos ($CD14^{+}CD16^{++}$), cada uno con un papel específico durante la obesidad. El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). La definición de la OMS es la siguiente:

- Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso.
- Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad.

[1]Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de Investigación; Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, sharaly_so@hotmail.com
[2]Departamento de Ciencias Médicas, Universidad de Guanajuato, campus León. Av. 20 de Enero 929, Col. Obregón. León, Gto., CP 37320 ng.figueroa@ugto.mx

Krinninger et al examinaron los monocitos de mujeres con peso normal y con obesidad, para conocer las diferencias que podrían promover la acumulación de macrófagos pro inflamatorios en el tejido adiposo, estos investigadores encontraron que la población total de monocitos en las mujeres obesas contienen un mayor porcentaje de monocitos CD14 y CD16 activados (Considine, 2014).

¿La dieta modifica las subpoblaciones de los monocitos? Los desencadenantes más eficientes de la inflamación post-prandial son los triglicéridos, ácidos grasos saturados, oxiesteroles y glucosa. En resumen los monocitos $CD14^{-}CD16^{++}$ se han implicado a favor de la progresión de ateroesclerosis y en la insuficiencia cardiaca. Un informe reciente sugiere una mayor frecuencia de $CD14^{+}CD16^{+}$ como un predictor de futuros eventos cardiovasculares (Considine, 2014).

El tratamiento de la obesidad debe ser multidisciplinario, y en cuanto al tratamiento nutricio, la restricción calórica en la dietoterapia es el componente esencial de las intervenciones para reducir de peso, incluso cuando se opta por el uso de fármacos o cirugía. Para la elaboración de la prescripción dietética basada en restricción calórica, es fundamental determinar la ingesta nutricional, los requerimientos calóricos y las comorbilidades y posterior a éste cálculo lo más recomendado es aportar diariamente 500 calorías menos que el gasto calórico total estimado para mantener el peso actual, es decir se estarían restringiendo 500 calorías a su requerimiento diario , de esta manera se puede inducir una reducción de peso de aproximadamente 0,5 a 1,0 kg por semana. La utilización de dietas muy bajas en calorías (-800 cal/día) debe ser supervisada estrictamente. Éstas generan mayores bajas de peso iniciales pero no muestran diferencias a largo plazo en comparación con aquellas de mayor aporte calórico (Cuevas, 2005).

El objetivo de este estudio fue evaluar en una cohorte de sujetos con obesidad (n=25) sometidos a restricción calórica con una dieta del 25% menos respecto a su consumo habitual, los cambios en los porcentajes de las subclases de monocitos empleando citometría de flujo.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se incluyeron 25 sujetos obesos de la ciudad de León, Gto. Se determinó el peso, talla para calcular el IMC, se registró la tensión arterial. Se obtuvo una muestra de sangre con y sin anticoagulante (heparina). En el suero se determinó la glucosa en ayuno y perfil de lípidos. Con la muestra de sangre completa se separaron las células mononucleares (CMN) mediante gradiente de densidad con Ficoll-Hypaque.

Enseguida, se emplearon marcajes dobles para la cuantificación de los monocitos, mediante el uso de anticuerpos monoclonales acoplados a flurocromos y dirigidos contra CD14 y CD16 y se analizaron mediante el empleo de un citómetro de flujo (FACSCantoII). El estudio se realizó de conformidad con la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité Institucional de Bioética de la Universidad de Guanajuato.

RESULTADOS

Antes de la restricción dietética, como era esperado los MNC estuvieron aumentados y los MC disminuidos en los sujetos con obesidad, estos hallazgos están de acuerdo con los estudios previos (Devevre, 2016) (Considine, 2014) Tras la restricción calórica, disminuyeron los MNC ($p<0.00085$) y el índice CD16+/CD16- (indicador de inflamación) ($p<0.0004$).

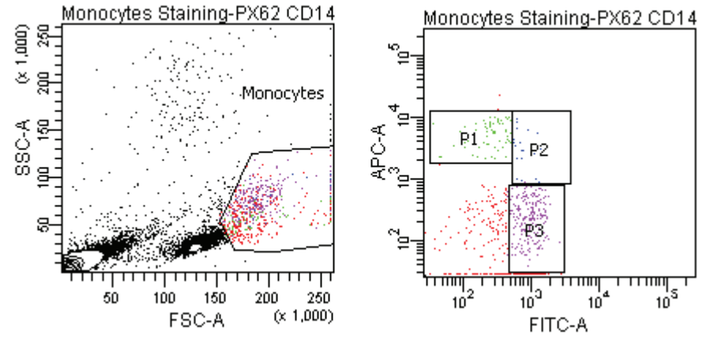


Fig. 1. Dot plot que muestra la población de monocitos de acuerdo al tamaño y complejidad (panel izquierdo). Dot plot en donde se observa el doble marcaje distinguiéndose las 3 suboplaciones de monocitos (panel derecho).

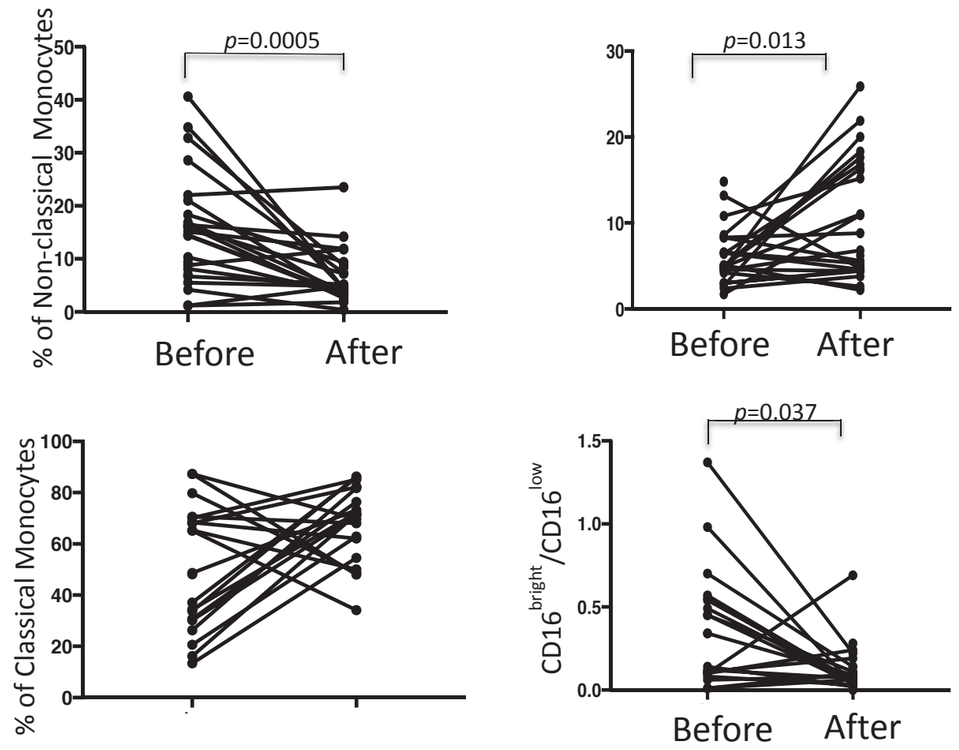


Fig. 2. Gráficos que muestran los porcentajes de las 3 subpoblaciones de los monocitos antes y después de la restricción calórica.

Se hizo una matriz de correlación la cual mostró que los MNC se asociaron con C-HDL; los MC correlacionaron negativamente con la edad y positivamente con TAS y TAD. Finalmente, la expresión del receptor β2A en los MNC se relacionó con colesterol HDL y en los MC y MI con pérdida de peso.

CONCLUSIONES

Nuestros datos sugieren que los cambios inducidos por la dieta tienen efecto directo sobre la diferenciación de éstas subpoblaciones explicando así la interacción del sistema inmune en la función metabólica.

BIBLIOGRAFIA

[1] Pivovarova, O., et.al, (2015). "Regulation of nutrition-associated receptors in blood monocytes of normal weight and obese humans"en *Elsevier Peptides, Vol.65, Enero*, pp.12-19.
[2]Considine, R. (2014). "Activated Monocyted: Yet Another Link Between Systemic Inflammation and Obesity"en *J Clin Endocrinol Metab,Vol.99, Julio*, pp. 2347-2349.
[3]Cuevas, A., Reyes, M., (2005). "Lo ultimo en diagnostico y tratamiento para la obesidad. Hay lugar aun para la terapia conservadora?". *Rev Med Chile, Vol.133, Junio,*, pp 713-722.
[4]Devevre, E. (2016)." Profiling of the Three Circulating Monocyte Subpopulations in Human Obesity". *The Journal of Immunology, Vol. 194, Mayo*, 3917-3923.

PROPUESTAS DEL ABORDAJE EN LA CLÍNICA ORIENTADA PSICOANALÍTICAMENTE ANTE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES DEL SER HUMANO EN MÉXICO

Kennett Sebastian Suárez Lugo[1] y María Cristina Ortega Martínez[2]

RESUMEN

El presente artículo forma parte de un trabajo de investigación, el cual tiene por objetivo: identificar las propuestas de trabajo de diez psicólogos clínicos con orientación psicoanalítica ante las problemáticas actuales en México, y definir cuáles serían tales problemáticas y/o malestares, así como su forma de abordaje y las principales nociones que trabajan, para esto, se realizaron diversas entrevistas a psicólogos clínicos con orientación psicoanalítica que tengan práctica en la actualidad, así pues, el análisis de resultados se realizó a partir de categorías constantes. Atendiendo al cuestionamiento principal de esta investigación, los resultados muestran que; la clínica del lazo social- trabajo en grupos, acompañamiento terapéutico (para reparar las relaciones o lazos sociales dañados), grupos terapéuticos, posición clínica del therapôn y la transmisión de la toma de conciencia de la locura propia (ecocida), surgen como algunas propuestas del abordaje clínico.

ABSTRACT

This article is part of a research project, which aims to: identify the proposed work of ten clinical psychologists with psychoanalytically oriented to the current problems in Mexico, and define what those issues would be and / or discomfort, and their way approach and the main notions that work for this, various interviews with psychoanalytically oriented clinical psychologists who have practice today were made, thus the analysis of results was performed from constant categories. In response to the main question of this research, the results show that; Loop clinical social work in groups, therapeutic support (to repair damaged relationships or social ties), therapeutic groups, clinical position therapon and transmission of awareness of self madness (ecocide), emerge as some proposals the clinical approach.

Palabras Clave: Malestares, actualidad, propuestas, clínica, psicoanálisis, nociones.

INTRODUCCIÓN

La tarea de las psicoterapias que se orienta a la cura, en específico el posicionamiento psicoanalítico tiene como principales referentes a Freud y a Lacan, lo cuales con sus particularidades abordan distintas problemáticas, y como era de esperarse se han modificado con el paso del tiempo para adecuarlos a diferentes contextos socio históricos de acuerdo al padecimiento que se le refiera, es una labor que se ha puesto en cuestionamiento, no sólo porque han existido muchas otras formas de abordaje, desde las más asociadas a lo mágico o a lo esotérico, hasta los intentos más extremos cientificistas. También por sus resultados, que en muchos casos pueden no ser evidentes o comprobables.

Otro problema con el que se enfrentan las psicoterapias es el cambio histórico, social, cultural, y contextual por el cual se ve atravesado el ser humano. De tal forma que las patologías, los padecimientos, y los síntomas se van modificando, por lo que la práctica clínica también tiene que sufrir sus cambios de lo contrario también seria participe en provocar aquellos malestares en los sujetos que aspira a curar.

[1] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Psicología; Viñedos 117, Bosques de San Juan, C.P: 76804, San Juan del Río, Querétaro, ankle_breaker_jordan@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Psicología; Quetzal 8, Colonia Calesa, C. P. 76020 Querétaro, Qro., crisa_ortega@hotmail.com

El psicoanálisis es una de las prácticas clínicas clásicas y que por tanto merece una mirada para revisar las implicaciones teóricas, técnicas y éticas del método que es utilizado en los padecimientos actuales. Sin duda su principal referente, vivió en otra época con otras patologías y otros síntomas, pero el psicoanálisis como clínica ha prevalecido y así mismo desde el estudio de la topología con la lectura alcanina, habrá que ver si la propuesta psicoanalítica ofrece otras alternativas al acontecer actual del ser humano.

Otra razón fundamental para la Facultad de psicología de la UAQ es tener en claro si el psicoanálisis como la orientación que se transmite tienen pertinencia actualmente dentro del ámbito académico y social, no sólo por su valioso saber teórico también por el compromiso que muestra como disciplina dentro del área de la salud mental, aun puede aportar para la sociedad estrategias o vías de afrontamiento para todo aquel padecimiento que representa el sufrimiento humano psíquica y corporalmente como la histeria. Posicionándonos en un lugar crítico ante los clínicos que hoy en día tienen la práctica desde la orientación psicoanalítica observamos si realmente esto tiene un impacto ante las problemáticas actuales o son parte de las mismas.

Podemos partir de distintos cuestionamientos:
¿Cuál es en estos días la cura psicoanalítica?
¿Qué ofrece la clínica psicoanalítica a las problemáticas actuales?
¿Qué modificaciones o intereses sobre cuestiones metodológicas, técnicas o éticas tiene el psicoanálisis para enfrentar las problemáticas actuales?
¿Cuáles son las nociones principales de quienes realizan práctica clínica orientada psicoanalíticamente para trabajar con problemáticas actuales?

a) Las variables de la presente investigación son:
Variable independiente = Propuestas de trabajo clínico orientado psicoanalíticamente
Variable dependiente = Problemáticas actuales del ser humano caracterizadas por el individualismo, el narcicismo, el goce y problemas con la ley

Dado que es un estudio cualitativo con diseño de teoría fundamentada, las entrevistas realizadas se analizarán (análisis de resultados) a partir del descubrimiento de categorías o temas, nociones principales, problemáticas y propuestas de intervención que abundan en las entrevistas para de ahí revisar la relación entre dichas categorías y a partir de ahí elaborar una teoría.

El objetivo general:
Identificar las propuestas de trabajo de algunos clínicos de orientación psicoanalítica ante los problemas actuales en México.
Objetivos particulares:
- Definir las principales problemáticas actuales ante las que el psicoanálisis puede tener pertinencia
- Revisar las propuestas de algunos clínicos de orientación psicoanalítica sobre la manera en su práctica de afrontar tales problemáticas
- Distinguir las nociones principales que contienen las propuestas respecto al método, técnicas o estrategias en la práctica clínica psicoanalítica**.**

METODOLOGÍA

a) Recursos materiales y humanos:
Medio electrónico de recopilación de la información
Entrevistador
Entrevistados
La población para ser entrevistada:
Criterios de inclusión
- Clínicos con orientación psicoanalítica que tengan práctica actualmente

- Que residan en México
- Acepten ser entrevistados respecto al tema
- Disponibilidad de tiempo para la entrevista
Criterios de exclusión
- Clínicos cuya orientación no sea psicoanalítica
- Clínicos que aunque tengan dicha orientación, no tengan práctica actualmente
- Clínicos que no residan en México

Muestra: Se utilizará una *muestra por oportunidad*, que es todo aquel clínico que cumpla con los criterios de inclusión en el período de enero a junio del 2014 y que acepte ser entrevistado, aunque por la naturaleza de la investigación también se pueden considerar *muestra de expertos*

b) Procedimiento:
Se realizarán entrevistas abiertas (en persona o por medio electrónico) donde la pregunta principal es ¿Qué ofrece la clínica psicoanalítica ante las problemáticas actuales? Mencionando las que se han desarrollado teóricamente (individualismo, cosificación y nihilismo) y partiendo de lo que el clínico enfrenta en su cotidianidad – adicciones, problemas de pareja, familiares, depresiones, etc.-

c) Se analizarán los datos elaborando categorías y temas, para luego observar cuál es la relación entre las categorías y qué teoría puede emerger de ahí. Se compararán los resultados con algunos de los elementos principales del método psicoanalítico clásico y el Lacaniano para saber hasta donde son en realidad modificaciones o no.

RESULTADOS

A partir del análisis de datos, se observa que los entrevistados expresaron un cambio en los malestares psíquicos que se presentan actualmente, pero dicho cambio se debe a distintos elementos, por ejemplo: algunos mencionaban que el cambio simplemente se mostraba en el nombramiento de las problemáticas o malestares, otros aludían a que éstos se presentaban de manera distinta al igual que su sintomatología.

Algunos otros mencionaban que el cambio histórico modifico al sujeto también en su psiquismo por lo cual no se presentaban de la misma forma que en tiempos de Freud o Lacan y que pareciese son menos “aparatosos”.

A partir de la experiencia y percepciones de los clínicos entrevistados, las principales nociones encontradas dentro de sus propuestas son las siguientes: Mutaciones del Edipo, Violencias, Goce de la histeria, Síntoma, Goce, Complejo de Edipo, Función fálica, Problemas somáticos, Neurosis, Alienación, Hiperclasificación, Responsabilidad Subjetiva de los Sufrientes, Agresión, “Rasgos propios de una nacionalidad, Desembocas la violencia, Escisión subjetiva, Goce ordenado por Otro, Memoria Colectiva, Memoria Singular, Lo traumático, El therapôn, Locura ecocida, Egosintónico, Thanática, Ese otro unificado y cosificado, Deseo de análisis, Experiencia analítica, Satisfacción sustitutiva (síntoma), Transferencia, Coordenadas Simbólicas, Tramado dialectizable, Prevención para grupos de niños, niñas y padres, Modelo de Psicoterapia que se caracteriza por ser de apertura y flexible, Imaginario Social de la Infancia, El juego y el cuerpo son lenguajes de comunicación.

Al indagar en los posibles factores del porque las nociones principales dentro de la teórica y la practica psicoanalítica se han modificado surgen distintas cuestiones: la caída del nombre del padre, la desimbolización y la época, en un segundo plano se mencionó también, el exceso de goce que se presenta en la actualidad sin quitar importancia a los cambios históricos y culturales

Respecto a las propuestas de trabajo ante tales malestares o problemáticas actuales, se observó que el 50% de los clínicos entrevistados, tienen alguna forma de intervención distinta a lo que generalmente se hace en psicoanálisis / a partir del método psicoanalítico. Así pues, respondiendo a la pregunta principal

de la investigación: ¿Cuáles son las propuestas de quienes realizan práctica clínica orientada psicoanalíticamente para trabajar con problemas actuales? podemos indicar a la clínica del lazo social-trabajo en grupos, acompañamiento terapéutico (reparar las relaciones), grupos terapéuticos, Posición clínica del therapôn y la transmisión de la toma de conciencia de la locura propia (ecocida).

Las propuestas de trabajo, las cuestiones metodológicas, técnicas y éticas, así como las nociones principales que aborda la teoría psicoanalítica se han modificado ya que la sociedad actual lo requiere y lo demanda, las problemáticas actuales no son los mismas que se presentaban en épocas de Freud o Lacan ya que hay cambios históricos por lo cual la teoría se ve rebasada y obligada a dar respuesta a las diferentes problemáticas que se presenten en los distintitos ámbitos que se desarrolle el sujeto

CONCLUSIONES

La importancia de este tipo de investigaciones, reside en los cuestionamientos que puede producir, por ejemplo, el preguntarnos sobre las distintas problemáticas que se presentan en la actualidad, pero principalmente reflexionar sobre nuestro quehacer en la clínica psicoanalítica ante dichos malestares psíquicos y, de ser preciso; formular ciertos replanteamientos teóricos, pero sobre todo prácticos, que permita un mejor entendimiento y atendimiento de los mismos.

Es pertinente cuestionar la teoría y la practica psicoanalítica para dar respuesta a distintos cuestionamientos que pueden y deben de surgir, así pues, con el presente trabajo de investigación se puede dar cuenta de algunas formas de intervención que clínicos psicoanalíticos están realizando, como es la clínica del lazo social- trabajo en grupos, acompañamiento terapéutico (reparar las relaciones), grupos terapéuticos, posición clínica del therapôn y la transmisión de la toma de conciencia de la locura propia (ecocida). Así mismo, como las nociones principales con las que trabaja el psicoanálisis se han modificado por cuestiones teóricas y de practicidad para dar respuesta a las problemáticas anteriormente mencionadas.

Mediante las entrevistas a los clínicos, pudimos conocer (desde su experiencia y práctica) cuales son las principales problemáticas o malestares, sus formas de intervención, y las nociones principales que abordan y que se presentan actualmente, como son: problemas alimenticios, violencia, depresión, bullying, TDAH, estados de pánico, enuresis, dificultades en la atención o comportamiento, entre otras, también se infirió que la forma en que se están configurando los malestares en la actualidad, tendrían vinculación con la caída del nombre del padre, la desimbolización, la época y el exceso de goce, problemas con la ley, el cual desde los psicoanalistas entrevistados, sería una característica de nuestra época.

BIBLIOGRAFIA

Freud (1890/1998) Tratamiento psíquico (tratamiento del alma) Tomo I, Obras Completas, Buenos Aires: Amorrortu.

Alfredo Flores (coord.) (2011) Adolescentes en conflicto con la ley ¿lo residual del sistema? Grupo Metonimia, Instituto Nacional de Desarrollo Social, México.

COMPARACIÓN EN LA CONCORDANACIA EN LA APLICACIÓN DE ANTROPOMETRÍA ANTES Y DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE ESTANDARIZACIÓN

Montserrat Torres Barrios[1] y Antonio Gordillo Moscoso[2]

RESUMEN

Las concordancias aseguran la validez interna en un proyecto de investigación. El objetivo fue comparar las concordancias en la toma de antropometría, antes y después de un programa de estandarización. Se midió peso, talla, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura, cadera y cuello; y el índice ABSI en 20 personas por ciclo (40 en total) de entre 20 y 30 años de edad por dos profesionales de la nutrición. Posteriormente se realizó una estandarización de antropometría y se repitió el proceso de medición. Los datos fueron analizados utilizando el coeficiente de concordancia de Lin, comparando las mediciones del primer y segundo ciclo. Se pudo observar que el coeficiente de correlación mejoró notablemente después de la intervención; demostrando que esta es de suma importancia para lograr una adecuada concordancia.

ABSTRACT

Concordances ensure the internal validity in a research project. The objective was to compare the concordance in the anthropometric measurements before and after a standardization program. The measurements were: weight, height, body fat percentage, waist, hip and neck circumferences; and the index ABSI to 20 people per step (40 total) between 20 and 30 years old by two nutrition professionals. Subsequently, it has been made anthropometric process standardization, and the measurement process was repeated. Data were analyzed using the concordance Lin coefficient and measurements of the first and second step were compared. It was observed that the correlation coefficient improved significantly after the intervention proving that this is very important for proper concordance.

Palabras clave: Concordancia, antropometría, estandarización.

INTRODUCCIÓN

La medición es un proceso inherente tanto en la práctica como en la investigación. Mientras que algunas variables son relativamente sencillas de medir, otras comportan cierto grado de subjetividad que hace especialmente difícil su medición. En cualquier caso, el proceso de medición conlleva siempre algún grado de error. Existen factores asociados a los individuos, al observador o al instrumento de medida que pueden influir en la variación de las mediciones. (Pita, 2004). Por ello para los profesionales de la salud que participan en el proceso de investigación así como en su práctica clínica es necesario realizar las concordancias adecuadas entre las mediciones de las variables de interés, para con ello asegurar la validez y fiabilidad de la misma.

La fiabilidad indica hasta qué punto se obtienen los mismos valores al efectuar la medición en más de una ocasión, bajo condiciones similares. Para garantizar la calidad de las mediciones es necesario llevar a cabo concordancias, término que hace referencia a al grado en que dos o más observadores, métodos, o técnicas están de acuerdo sobre la misma medición. (Cortés, 2010)

[1] Facultad de Enfermería y Nutrición, U.A.S.L.P, Av. Niño Artillero #130, Zona Universitaria. CP 78240, San Luis Potosí, S.L.P, MÉXICO; montse_torresb@hotmail.com

[2] Departamento de Epidemiología clínica, Facultad de Medicina U.A.S.L.P, Avenida Venustiano Carranza 2405, Los Filtros, C.P.78210, San Luis Potosí, S.L.P, MÉXICO. gordillo@uaslp.mx

Su importancia en el área de la salud y en específico de la antropometría, reside en la existencia de diversos protocolos para su aplicación, los cuales comparten ciertas características, pero junto con ellas algunas diferencias que darían paso a variaciones en las mediciones. Por tal motivo la implementación de un programa de estandarización, con la adecuada selección de un protocolo de antropometría garantizaría la calidad en las mediciones a realizar.

El objetivo del proyecto fue comparar las concordancias en la toma de antropometría, bioimpedancia eléctrica y en el índice ABSI (A Body Shape Index) antes y después de un programa de estandarización. ABSI es un nuevo índice desarrollado a partir del índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura, que demostró ser una medición más certera en la identificación del riesgo de muerte prematura en la población general a partir de la cohorte de seguimiento NHANES 1999-2004. (Krakauer, 2012)

METODOLOGIA

Estudio de tipo transversal realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, con la participación de 20 alumnos de licenciatura para cada ciclo de mediciones (40 en total), ambos sexos con edades comprendidas entre los 20 y 30 años.

Se aplicó antropometría por un profesional de la nutrición cualificado y otro en entrenamiento. Las medidas tomadas fueron: peso, talla, circunferencia de cintura, cadera, cuello; así como porcentaje de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica y ABSI. La técnica de medición empleada por ambos, fue la recomendada por Lohman (Lohman, 1998).

Las mediciones de circunferencia de cintura, cadera y cuello fueron tomadas con una cinta de fibra de vidrio marca Seca® modelo 201 de 205 cm con precisión de 1 mm; la talla fue tomada a través de un estadímetro de marca Seca®, modelo 217 de 210 cm el cual tiene una precisión de 1 mm; y la toma del peso y el porcentaje de grasa corporal se realizó a través de una báscula de bioimpedancia bioelétrica marca Tanita® modelo TBF-400. Se registraron las mediciones obtenidas en una hoja de cálculo Excel®, para así obtener el IMC y el ABSI, (Krakauer, 2012).

Una vez analizados los datos del primer ciclo de mediciones, se realizó una estandarización para la aplicación de antropometría, seguida de un segundo ciclo de mediciones. Los resultados fueron analizados en programa R® versión 3.3.1 por medio del coeficiente de correlación de Lin propuesto por Shoukri en 1989.

El coeficiente de correlación de Lin ha demostrado ser superior al de comparación de coeficientes de variación, prueba *t* pareada, regresión, correlación de Pearson y correlación intraclase, (Mandeville, 2007). El coeficiente califica la fuerza del acuerdo de una forma más exigente: para variables continuas, la valora como casi perfecta para valores mayores de 0,99; sustancial de 0,95 a 0,99; moderada, de 0,90 a 0,95 y pobre cuando está por debajo de 0,90. (Cortés, 2010)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a Cortés, 2010; en el primer ciclo de mediciones, los indicadores peso y talla demostraron una concordancia casi perfecta, mientras que en la circunferencia abdominal una concordancia moderada, y la de cadera, cuello y el porcentaje de grasa corporal una concordancia pobre.

Para el segundo ciclo de mediciones, los indicadores peso, talla, circunferencia abdominal y grasa corporal demostraron una concordancia casi perfecta; mientras que la circunferencia de cadera y cuello mostró una sustancial. (Véase *Tabla 1*)

Tabla 1. Concordancias de las mediciones antropométricas antes y después a la estandarización

Indicador	Antes de la intervención	Después de la intervención
Peso	0.999 (0.999 – 0.999)	0.999 (0.999-0.999)
Talla	0.998 (0.996 – 0.999)	1 (Nan-Nan)
Circ. Abdominal	0.923 (0.824- 0.967)	0.997 (0.994-0.999)
Circ. De cadera	0.842 (0.650 – 0.933)	0.989 (0.973-0.995)
Circ. De cuello	0.852 (0.681 – 0.934)	0.984 (0.962-0.993)
BIA*	0.882 (0.729 – 0.951)	0.997 (0.993-0.998)

*Bioimpedancia eléctrica

De la misma forma, se clasificó el ABSI, para el primer ciclo de mediciones con una concordancia pobre, mientras que en el segundo ciclo mostró una sustancial. (Véase *Tabla 2*)

Tabla 2. Concordancia del ABSI antes y después a la estandarización

Índice	Antes de la intervención	Después de la intervención
A New Body Shape	0.657 (0.354 – 0.835)	0.981 (0.955-0.992)

A continuación se muestran las gráficas de concordancias del primer y segundo ciclo de mediciones en las que se puede observar que estas fueron mejores durante el segundo ciclo, indicando que las concordancias tuvieron una mejoría importante después del programa de estandarización. (*Véase figura 1 y2*)

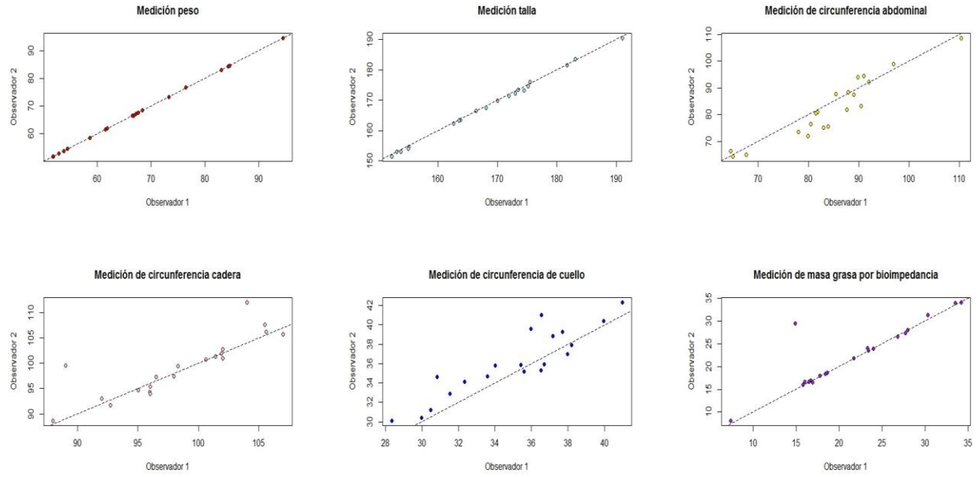


Figura 1. Gráficas de concordancias de Lin previas a la estandarización

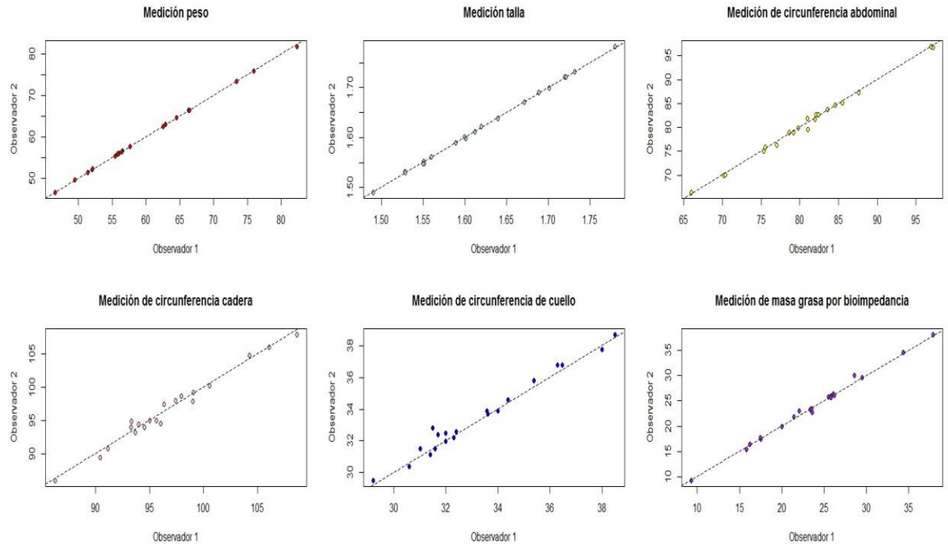


Figura 2. Gráficas de concordancias de Lin posteriores a la estandarización

En cuanto al cálculo del índice ABSI las gráficas de concordancias de Lin, muestran que en el segundo ciclo de mediciones fueron mejores, pasando de unas concordancias pobres a concordancias sustanciales; este índice también refleja las mejorías en los indicadores talla y circunferencia abdominal con los cuales se construye. (*Véase figura 3 y 4*)

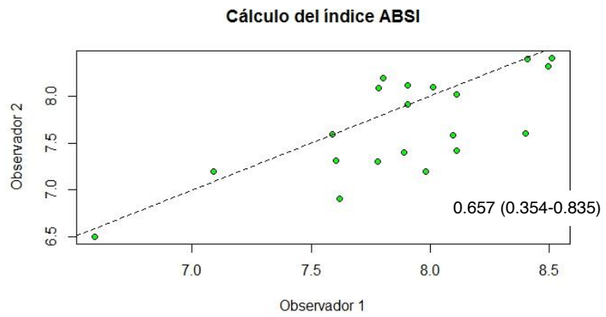


Figura 3. Gráfica de ABSI previa a la estandarización

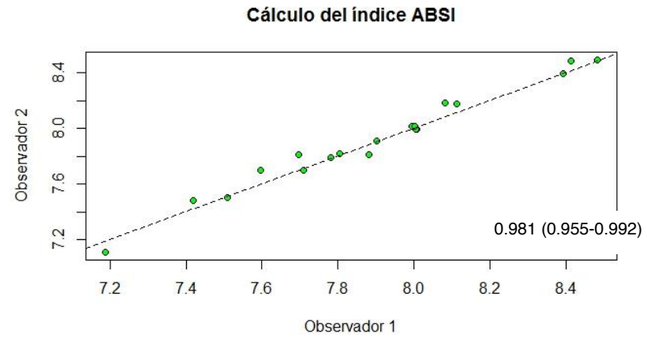


Figura 4. Gráfica de ABSI posterior a la estandarización

CONCLUSIONES

Los indicadores e índices medidos mejoran después del programa de estandarización, demostrando que este fue aplicado de forma eficaz. Los programas de estandarización en antropometría deberían estar presentes en todas las investigaciones a realizar y de igual forma cuando estas se trasladen al campo clínico, asegurando así la calidad de las mediciones entre los distintos observadores. Dentro de los programas de estandarización es necesario incluir el protocolo de técnicas antropométricas que será la guía en las mediciones y junto con ello la práctica, que afianzará la técnica elegida en los observadores.

Presentar las concordancias de las mediciones de las variables, aumenta la fiabilidad y credibilidad de los resultados, reflejándose en la validez interna del proyecto que se esté realizando; y la mejor forma de que las concordancias sean las adecuadas es con un programa de estandarización, para con ello reducir a lo más mínimo posible los sesgos interobservadores.

BIBLIOGRAFIA

CORTÉS REYES, E., RUBIO ROMERO, J., GAITÁN DUARTE, H. (2010). Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Vol. 61 No. 3,* 247-255.

KRAKAUER NY, KRAKAUER JC. (2012). A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index. *PLoS One. 7 (7): 1-7.*

LOHMAN TG, ROCHE AF., MARTORELL R. (1998). Antrhtopometric standardization reference manual. Champing, IIllinois: Human Kinetic Books.

MANDEVILLE, P. (2007). El coeficiente de correlación de concordancia de Lin. *Ciencia UANL*. 91-94

PITA FERNÁNDEZ, S., PÉRTEGAS DÍAZ, S., (2004). La fiabilidad de las mediciones clínicas: el análisis de concordancia para variables numéricas. *Complex Hosp Uni.*

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL EN TRABAJADORES DE GANADO CAPRINO ASOCIADO A BRUCELOSIS EN EL ALTIPLANO POTOSINO

Arianna Elizabeth Torres Hernández[1] y María Cruz del Rocío Terrones Gurrola[2]

RESUMEN

San Luis Potosí es uno de los principales estados con mayor incidencia de brucelosis caprina. La presente investigación expone los tipos de riesgos laborales que pueden presentar los trabajadores de ganado caprino asociado a brucelosis en el altiplano potosino. Para el análisis se elaboró un instrumento de tipo encuesta para ser aplicado a los trabajadores de ganado caprino, ya que la brucelosis se puede transmitir por contacto directo con animales infectados y/o por el consumo de alimentos contaminados. Es importante analizar el riesgo en los trabajadores de ganado, para así tener un manejo adecuado en las prácticas ganaderas y la implementación de medidas higiénicas y de seguridad para los trabajadores, con el fin de disminuir la incidencia de Brucelosis.

ABSTRACT

Brucellosis is one of the most important zoonosis in México, and San Luis Potosi is one of the leading states with the highest incidence of caprine brucellosis. In this research the types of occupational hazards that may present worker´s goats associated with brucellosis in the highlands of San Luis exposed. For the analysis of the occupational hazards of biological, i.e zoonosis, a survey instrument type to be applied to worker's goats, as Brucellosis can be transmitted by direct contact with infected animals and / or is made consumption of contaminated food. It is therefore important to analyze the risk of zoonosis, workers won, in order to have proper management in farming practices and implementation of hygienic measures and safety for workers, this in order to reduce the incidence of brucellosis in SLP

Palabras clave: Riesgo_Laboral, Brucelosis, Altiplano_Potosino.

INTRODUCCIÓN

La ganadería en México es de suma importancia no sólo porque representa una fuente de proteína para la nutrición de un país que crece aceleradamente, sino porque provee de empleo a un sector importante de la planta productiva mexicana. Debido a esto, la erradicación de la brucelosis es necesaria para evitar a la población humana el riesgo de contraerla, con lo cual se pretende mejorar la productividad de los caprinos e impedir las pérdidas económicas nacionales, así como la restricción de la movilización de animales tanto nacional como internacionalmente (CONARGEN, 2013). La ganadería se practica en casi todo el territorio donde existen pastizales y abundancia de montañas, cuya extensión es de 74 millones 499 mil hectáreas de terreno, que corresponden al 39% del territorio nacional. La práctica de esta actividad se da principalmente en entidades como Coahuila, Oaxaca, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí y Guerrero.

La ganadería caprina, la producción de cosechas son las actividades más importantes para la subsistencia de las familias campesinas en las regiones secas de México. Aparte del autoconsumo ocasional, los productos principales generados de la cría de las cabras son el cabrito, el chivo y la cabra de desecho para

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano. Licenciatura en Enfermería Carretera Cedral Kilómetro 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, San Luis Potosí, eli_hernandez1610@hotmail.com.
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano. Licenciatura en Enfermería Carretera Cedral Kilómetro 5+600, Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, San Luis Potosí, rocio.terrones@uaslp.mx.

matadero, y la leche para la elaboración de quesos y dulces como la cajeta (GOMEZ, PINOS & AGUIRRE, 2009).

En el sector agrario gran parte de los factores de riesgo de origen laboral son cambiantes, debido sobre todo a que las tareas son muy diversas y las condiciones en las que se realizan también. Los riesgos fundamentales del sector derivan del trabajo a la intemperie y superficies irregulares, uso de herramientas y maquinaria, uso de productos químicos (fertilizantes, plaguicidas), contacto con tierras, abonos y aguas de riego, con posible contaminación biológica y/o química, y del manejo de animales y sus productos en el caso de la ganadería (SAGARPA, 2015). En los trabajadores de ganado caprino y bovino, uno de los principales riesgos laborales que presentan son de tipo biológico: zoonosis, ya que están en contacto directo con los animales e incluso con los productos de estos mismos que pudieran estar contaminados y, como consecuencia sufrir de contagio por diferentes enfermedades (brucelosis, tuberculosis) transmitidas por los animales infectados.

Según la FAO (2009), la cabra es el animal doméstico que más ha incrementado su censo en los últimos veinte años y esto es debido a que se desenvuelve y produce en medios donde otras especies no lo consiguen, en zonas áridas y semiáridas, que en México tienen una superficie aproximada de 60% del territorio nacional. Sin embargo, la crianza de caprinos tiene limitantes en su desarrollo, debido a que viven en condiciones de hacinamiento, sin control sanitario y carecen de asistencia técnica, con un manejo empírico y rudimentario, lo que favorece la transmisión de la brucelosis. Las principales formas de transmisión al ser humano son el contacto directo con animales enfermos y sus desechos, pocas bioseguridad e higiene durante el manejo de los animales, así como el consumo de productos lácteos sin pasteurizar; los productores, los trabajadores de los hatos y los médicos veterinarios constituyen la población de mayor riesgo de contraer la enfermedad (ORTEGA, et al, 2009). Siendo está una de las principales zoonosis en el país, por lo cual se debe analizar el riesgo que presentan los trabajadores de ganado caprino al estar en contacto con los animales, saber si estos han sido vacunados, y también conocer si son empleadas medidas de higiene y seguridad en su campo laboral (CASTRO, 2005).

MARCO TEÓRICO

La Brucelosis es una zoonosis que se encuentra en forma endémica en México y puede afectar a las especies domésticas. Es causada por bacterias del género *Brucella sp*., se caracteriza por la presencia de abortos, producción de becerros débiles y disminución de los índices de fertilidad. En el hombre produce la llamada fiebre de Malta o fiebre ondulante. Debido a esto, la brucelosis caprina se identifica como un problema de salud pública, además, de las pérdidas económicas que ocasiona a la ganadería nacional (ACHA & SZYFRES, 2006).

Actualmente, el país tiene una población caprina estimada de 8.9 millones de cabezas y el 79% de esta población se localiza en zonas árido cálidas, en donde la cabra es el animal más valioso para miles de pequeños productores (SAGARPA, 2011). La presencia de brucelosis en los hatos lecheros representa un problema de salud pública considerable, ya que esta puede transmitirse a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados, así como por el contacto con el personal que labora en el campo con los animales infectados (ORTEGA SÁNCHEZ, 2007). Por ello, es de suma importancia conocer el riesgo que presentan los trabajadores de ganado caprino, para así, desarrollar medidas de prevención ante estas enfermedades zoonóticas (brucelosis y tuberculosis), que afectan la seguridad del trabajador y de las personas que están en contacto con los animales, y sobre todo los alimentos que consumen las personas, que son derivados de la cabra.

METODOLOGÍA

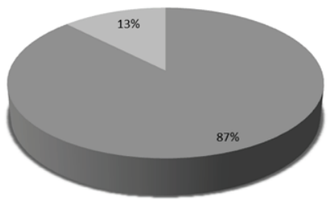
Se realizó un estudio descriptivo-cuantitativo, para el análisis de los riesgos laborales en los trabajadores de ganado caprino en el altiplano potosino, el cual se llevó a cabo con la elaboración de un instrumento de tipo encuesta para ser aplicado a los ganaderos y productores de queso en diferentes comunidades de la región.

El instrumento elaborado fue aplicado a los trabajadores seleccionados de diferentes comunidades de la región, por lo cual se tuvo como muestra 8 productores, del total de la población encuestada el 75% son productores de queso y el 25% restante pertenece a ganaderos.

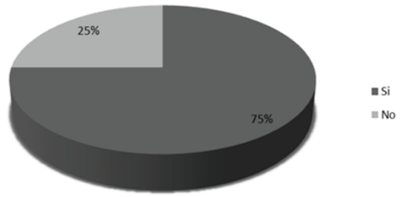
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las personas encuestadas que se dedican a la producción de queso lo hacen en sus viviendas y sólo dos de ellas lo realizan en las instalaciones de las queserías que se encuentran ubicadas en la comunidad donde viven. Las comunidades a las que se acudió a encuestar a la población seleccionada son Los Orozco, San Mateo y Presa Verde, todos estos pertenecientes al municipio de Cedral; Huertecillas, Mpio de Vanegas; Santa María del Refugio y Tanque de Arenas, pertenecen al Municipio de Estación Catorce; y finalmente Cerro Gordo y Tinajuelas, pertenecientes al municipio de Charcas, todos estos ubicados en la región del Altiplano Potosino. Un alto porcentaje de los ganaderos y productores que se encuestaron refieren no tener medidas de seguridad personal e higiénicas, al realizar actividades como la ordeña, manejo de los animales, producción y elaboración de queso por lo que, esto representa un alto riesgo de contraer enfermedades de los animales como es el caso de la brucelosis. Es importante implementar estrategias de prevención ante este tipo de enfermedades que causan zoonosis, para reducir la incidencia en la región del altiplano potosino y, así brindar seguridad a los trabajadores de ganado caprino.

Se preguntó a los productores si utilizaban medidas de seguridad personal al trabajar con animales y si utilizaban medidas de seguridad cuando realizaban la producción de queso. El 87% de los encuestados refirió que no utiliza medidas de seguridad y el 13% que sí utilizaban (Gráfica 1). Referente al lavado de manos, como medida de higiene, se les cuestionó que, si se lavaban las manos antes y después de ordeñar las cabras, se encontró que el 75% de los trabajadores refirieron que no se lavaban las manos antes y después de la ordeña, y sólo el 25% sí se lavaban las manos (Gráfica 2); pues al tener contacto directo con los animales infectados hay riesgo de contraer zoonosis por Brucelosis.

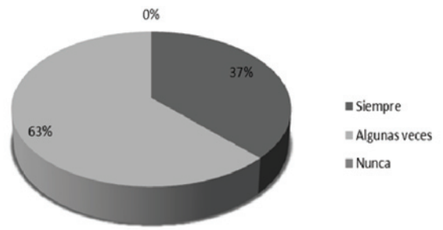


Gráfica 1. Se muestra el porcentaje de la población encuestada que mencionó que utiliza medidas de seguridad personal al trabajar con animales y en la producción de queso.

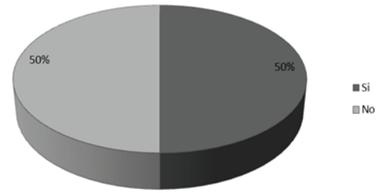


Gráfica 2. La gráfica representa el porcentaje de trabajadores que refirió lavarse las manos antes y después de ordeñar las cabras.

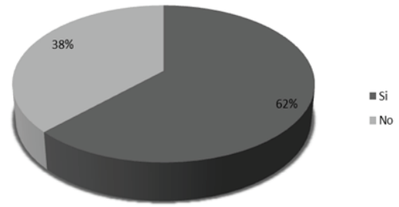
También se cuestionó a los trabajadores de ganado caprino y a los productores sobre la frecuencia con la que consumen productos lácteos como leche, queso, mantequilla, requesón. El 63% de la población encuestada mencionó que consumen productos lácteos algunas, mientras que el 37% respondió que siempre los consumen (Gráfica 3), debido a que el consumo de alimentos infectados es una de las vías de transmisión de la Brucelosis. En relación al conocimiento sobre las enfermedades que se pueden presentar en los animales, se encontró que el 50% de la población encuestada refirió que sí conocían las enfermedades que se presentan en los animales y, el otro 50% no tenían conocimiento sobre las enfermedades (Gráfica 4).



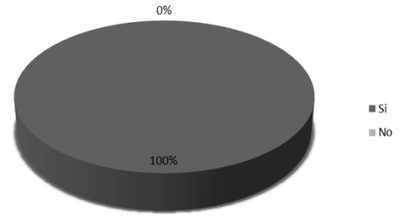
Gráfica 3. Muestra el porcentaje de la población encuestada que mencionó la frecuencia con la que consumen productos lácteos como leche, queso, mantequilla, requesón.



Gráfica 4. La gráfica representa el porcentaje de trabajadores que mencionaron conocen las enfermedades que se pueden presentar en los animales.



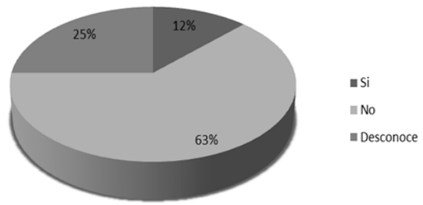
Gráfica 5. Esta gráfica muestra el porcentaje de la población encuestada que refirió saber qué es la Brucelosis



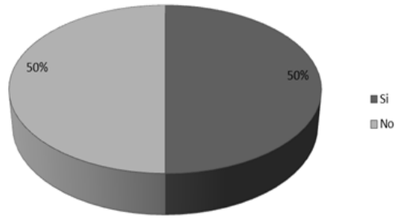
Gráfica 6. Gráfica que muestra el porcentaje de trabajadores que mencionaron que los animales con los que trabaja están vacunados contra Brucelosis.

Además, se les cuestionó a los trabajadores y productores sí sabían que era la Brucelosis. Para lo cual, el 62% refirió sí saber que era la Brucelosis y, el 38% no sabía que era esta enfermedad (Gráfica 5). En cuanto a la vacunación de los animales con los que trabajaban, se les cuestionó si estaban vacunados contra Brucelosis, y el 100% mencionó sí estaban vacunados contra Brucelosis (Gráfica 6).

De la misma manera, se les preguntó a los trabajadores y productores si se habían presentado casos de brucelosis en los animales con los que trabajan; el 63% refirió que no se habían presentado casos de brucelosis en sus animales, el 25% que sí se habían presentado y, el 13% mencionó que lo desconocían (Gráfica 7). Finalmente, el 50% refirió que sí sabían cómo se transmite la Brucelosis de los animales a las personas, y el 50% no lo sabía (Gráfica 8).



Gráfica 7. Representa el porcentaje de trabajadores que refirió si se han presentado casos de brucelosis en los animales con los que trabajan.



Gráfica 8. En la gráfica se presenta el porcentaje de trabajadores que saben cómo se puede transmitir la brucelosis de los animales a las personas.

Un estudio realizado por Ortega & Martínez en el municipio de *Tlahualilo, Durango, 2009*. Menciona que la brucelosis es una de las enfermedades zoonóticas de distribución mundial, y que está se contagia al ser humano cuando se tiene contacto con los animales infectados y sus desechos, o por el consumo de productos contaminados. Y este suele ser de manera accidental debido a la poca bioseguridad e higiene en el manejo de los animales enfermos, por ello, los trabajadores de hatos y los productores caprinos constituyen la población de mayor riesgo de contraer la enfermedad.

Estudios realizados en Colombia, por Osorio en 2004, refieren que los programas de prevención y control de la brucelosis caprina tienen un marcado efecto en la incidencia de la infección humana. Por lo que se deben seguir ciertas medidas de prevención, tales como dar seguimiento a la vacunación del ganado caprino, brindar y educar a la población ganadera y productora sobre la manera de transmitir la enfermedad, la pasteurización de la leche, el manejo adecuado de los animales y sus desechos, y la desinfección de zonas contaminadas.

Según Meztil, en el estudio realizado en un municipio de Veracruz, 2015. Refiere que existen factores socioeconómicos que favorecen la presencia de la enfermedad, como son: la desigual estructura poblacional de los caprinocultores, el subdesarrollo tecnológico, el deterioro económico-cultural de las mayorías de las familias de los sectores rural y suburbano, la escasa o nula organización de las comunidades, el bajo nivel de conocimiento en la producción. Y que, a su vez, la incidencia de esta zoonosis tiene un impacto económico y sanitario que afecta el desarrollo de las comunidades rurales, pues los casos de brucelosis afectan la producción caprina.

CONCLUSIÓN

Es necesario realizar e implementar estrategias de prevención para reducir el riesgo laboral biológico, como es la zoonosis, ya que los trabajadores de ganado caprino que fueron encuestados no cuentan con las medidas de protección y seguridad específicas, puesto que no tienen la información necesaria sobre las enfermedades que se pueden presentar en los animales. La presencia de brucelosis en los ganados caprinos y el nivel de control de la enfermedad en ellos afectan su presencia en humanos.

La aplicación de los resultados obtenidos debe ser enfocada en fortalecer los programas para combatir las zoonosis, en este caso brucelosis, para que en la población de mayor riesgo se pueda disminuir el impacto que tiene esta enfermedad en la población a través del trabajo en conjunto con el área de sanidad animal, buscando un enfoque más integral en la dirección de los esfuerzos para identificar puntos de riesgo, aumento de recursos para el control y erradicación de la enfermedad en los animales del altiplano potosino.

BIBLIOGRÁFÍA

GOMEZ GONZALEZ, A., PINOS RODRIGUEZ, J. M ., & AGUIRRE RIVERA, J. R (2009). *Manual de Producción caprina* (Primera ed.). San Luis Potosí, México.: Universidad Autónoma de San Luis Potosí

ACHA, P., & SZYFRES, B. (2006). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales.*

E., O. S. (2007). SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS CAPRINA EN TRES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÌ. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, 6*(1). Citado el: 2016 Junio 16. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45554506801

ROLDÁN, J. G. (Septiembre de 2012). *Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia epidemiològica de la Brucelosis.* Mèxico.

S.L., L. P. (Ed.). (s.f.). *Riesgos y medidas preventivas en ganaderia y agricultura.* Lèon: LABOUR.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-ZOO-1995. “Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales”

Programa Nacional Pecuario (2007-2012). Secretaría de Agricultura, Ganadería. Desarrollo Rural, Pesca y Agricultura (SAGARPA). México.

Programa de Prevención y Manejo de Riesgos (2015). Secretaría de Agricultura, Ganadería. Desarrollo Rural, Pesca y Agricultura (SAGARPA), México.

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Registro A. C. (2013). Consejo Nacional De los Recursos Genéticos Pecuarios, (CONARGEN) [Online] [citado 2016 Junio 16]. Disponible en: http://www.conargen.mx/index.php/asociaciones/caprinos

Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Noviembre. de 2004). Apartado 6, Art. 24 Ley 31/1995, *Prevención de Riesgos Laborales.*

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, (SENASICA,) *Situación actual de Brucelosis en México.* Artículo publicado (Abril de 2013).

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SSA2-2012, “Para la prevención y control de la Brucelosis en el ser humano”.

ORTEGA SÁNCHEZ, J. L; MARTÍNEZ ROMERO, A (Abril de 2009). *Seroprevalencia de brucelosis caprina en el municipio de Tlahualilo, Durango.* México, REDVET, España. [Citado: 2016 Julio 05] Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63611961019.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación fue elaborado bajo la supervisión de la Dra. Rocío Terrones Gurrola, en colaboración con el MVZ Sixto Espinoza Franco, a quien les expreso mi más sincero y profundo agradecimiento, por hacer posible la realización de este estudio, además de agradecer el apoyo, paciencia, tiempo y dedicación que me brindaron durante el tiempo en que se realizó este proyecto y, esto con el fin de que culminará de manera exitosa; también por estar al pendiente de nuestro bienestar pero sobre todo, por darme la oportunidad de tener esta gran experiencia, de la cual aprendí muchas cosas y obtuve muchos conocimientos. También quiero agradecerles a mis compañeros de trabajo, por el apoyo y la paciencia que me brindaron durante el tiempo que estuvimos realizando el proyecto, y por todos los momentos que compartimos juntos, en los cuales logramos una tener una buena convivencia y una linda amistad. Agradezco a mis padres, por darme siempre su apoyo en lo que necesito para lograr las cosas que me propongo, y ayudarme a salir adelante.

CUIDADOR PROFESIONAL: EXPERIENCIAS Y NECESIDADES PARA EL CUIDADO DE PERSONAS CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL

Natalia Vázquez Aguilar[1] y Ma. del Carmen Pérez Rodríguez[2]

RESUMEN

El cuidado de personas con EVC depende de diversos factores y no obstante que los cuidadores hayan sido preparados para proporcionarlo les genera experiencias y necesidades diversas que es necesario tomar en cuenta para establecer estrategias que permitan que se proporcione el cuidado con eficacia y eficiencia. Objetivo. Conocer las experiencias y percepciones de los cuidadores profesionales que han estado a cargo del cuidado de personas con EVC. Metodología. Se realizó un estudio descriptivo, cuantitativo, transversal, con cuidadores profesionales seleccionados a través del método bola de nieve a los cuales se les aplicó un cuestionario electrónico. Resultados. Fueron 12 cuidadores profesionales, 75% mujeres y 25% hombres, el 75% refirieron que el cuidado ha sido difícil y la principal necesidad identificada fue de preparación sobre habilidades de manejo psicológico. Conclusiones. Las experiencias de los cuidadores han sido agradables pero les exige muchos y diversos conocimientos y habilidades que no siempre tienen.

ABSTRACT

Caring for people with EVC depends on several factors and yet that caregivers have been prepared to provide it generates experiences and different needs that need to be taken into account to establish strategies that allow care effectively and efficiently is provided. Objective. Knowing the experiences and perceptions of professional caregivers who have been caring for people with EVC. Methodology. A descriptive, quantitative, cross-sectional study with professional caregivers selected through the snowball method to which was applied an electronic questionnaire. Results. There were 12 professional caregivers, 75% women and 25% men, 75% reported that care has been difficult and the main identified need was psychological preparation on management skills. Conclusions. The experiences of caregivers have been nice but requires them many and diverse knowledge and skills that do not always have.

Palabras clave: Enfermedad Vascular Cerebral, Cuidador, Experiencia, Necesidades.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Vascular Cerebral (EVC) es una alteración neurológica, caracterizada por una aparición brusca y súbita causando secuelas importantes y muerte en el mundo (OMS, 2016), por lo que representa un problema de salud pública (OMS, 2011a). Un estimado de 17.5 millones de personas murieron por EVC en 2012, lo que representa el 31% del total de muertes en el mundo (OMS, 2016).

No obstante las cifras anteriores se ha observado una disminución del EVC en países desarrollados (OMS, 2011a), mientras que en países subdesarrollados se ha identificado un crecimiento, como en el caso de México, es así que la EVC se ha destacado como la causa más común de discapacidad en adultos y se ha constituido como la quinta causa de muerte (OMS, 2016), equivalente a una tasa de mortalidad de 257.8/100 000 para hombres y 216.8/100 000 para mujeres (OMS, 2011b). El Registro Nacional Mexicano de Enfermedad vascular Cerebral (RENAMEVASC) durante el año 2002 y 2004, con la participación de 25 hospitales de la república mexicana, registró alrededor de 2038 casos de EVC agudo, de ellos la mayoría fueron mujeres con una edad media de 63 años, y con edades jóvenes menores a 45

[1] Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
[2] Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

años (Cantú-Brito et al., 2011). El incremento se ha relacionado con el aumento de factores de riesgos como el consumo de tabaco, la inactividad física, las dietas poco saludables y el alcoholismo, así mismo se ha asociado a otras enfermedades, como la diabetes, hipertensión, obesidad y síndrome metabólico (OMS, 2011a. Chiquete, et al., 2011). Dada la situación de nuestro país lo único que se puede esperar es que las consecuencias por EVC, ya sea discapacidad, demencia o muerte, vayan en aumento en los próximos años.

La importancia del EVC reside en la gravedad de sus secuelas que son múltiples y variadas en función a la tipología de la enfermedad, dichas secuelas pueden ser de la función urinaria, gastrointestinal, de la mecánica de las extremidades, del lenguaje, de la masticación y la deglución, de los órganos sexuales o bien de la función sensitiva, (Arana, Uribe, Muñoz, Salinas & Celis, 2011) las cuales le pueden llevar a distintos grados de discapacidad que se pueden clasificar según la escala Rankin, desde 0) no presentar síntomas, 1) discapacidad poco significativa capaz de realizar por sí mismo todas las actividades, 2) discapacidad leve, presenta dificultades para realizar todas las actividades, pero se vale por sí mismo, 3) discapacidad moderada, requiere ayuda para realizar las actividades, pero puede caminar sin asistencia 4) discapacidad moderada a severa, requiere ayuda para caminar y para realizar todas las actividades 5) discapacidad severa, permanece en cama, presenta incontinencia de esfínteres y requiere cuidados especializados y 6) defunción (Rivera-Nava, et al., 2012). Las secuelas del EVC tienen un trascendente impacto en la calidad de vida de las personas ante la limitada independencia que le generan (Fernández del Castillo Quintana, et al., 2012), ya que un gran porcentaje de los que sobreviven del evento agudo salen del hospital con discapacidad grave.

En este contexto se plantea la concurrencia de tres factores: en primer lugar, la existencia de una limitación física, psíquica o intelectual que merma determinadas capacidades de la persona; en segundo lugar, la incapacidad de la persona para realizar por sí mismo las actividades de la vida diaria; y en tercer lugar, la necesidad de asistencia o cuidados por parte de un tercero. Es por ello que las personas con secuelas de EVC, requieren de una intervención continuada, aunque no necesariamente permanente, basada en el apoyo y los cuidados (Flores, Jenaro, Moro, Tomşa, 2014).

Es por ello que requiere del apoyo de cuidadores profesionales que traten de responder a sus necesidades esenciales de estas personas y sobre todo, que le proporcionen o le ayuden a encontrar las herramientas necesarias (internas y externas) para que él mismo sea capaz de responder a ellas por sí mismo en la medida de lo posible, en otras palabras se trata de buscar la autonomía en la resolución de las necesidades de la persona cuidada.

El cuidado bridado a los sobrevivientes del EVC dependerá de la gravedad de discapacidad o nivel de dependencia, así como el lugar donde se realice el cuidado. En hospitales se suele contar con mayores recursos, pero poco tiempo y en el hogar se cuenta con menos recursos. El cuidado se enfoca prioritariamente en el monitoreo y control de las afectaciones antes mencionadas o la rehabilitación de las misma.

A quienes les corresponde este cuidado, no obstante que sean cuidadores profesionales y que han sido preparados para proporcionarlo no siempre cuentan con la formación específica necesaria para bridar un cuidado eficiente y eficaz en las diversas áreas que se ven afectadas en la persona. De igual manera, la poca literatura sobre los cuidados específicos puede dificultar el desarrollo de una atención eficiente a estos pacientes.

Por tales razones se realizó el presente estudio con el fin de conocer las experiencias y percepciones de los cuidadores profesionales que han estado a cargo del cuidado de personas con EVC, lo que permitirá identificar áreas de oportunidad para proporcionar el cuidado con eficacia y eficiencia a estas personas.

METODOLOGIA

El estudio tiene un diseño descriptivo, cuantitativo de corte transversal. La población de estudio fueron cuidadores profesionales del área de enfermería que hubieran tenido a su cargo el cuidado de personas con EVC, ya sea durante la estancia hospitalaria del paciente o bien durante el cuidado en su domicilio una vez que egresó del hospital. La muestra fue no probabilística por conveniencia y se recolectó a través del método bola de nieve.

Los datos se obtuvieron con la aplicación de un cuestionario electrónico exprofeso para este estudio, el cuestionario está conformado por un total de 31 preguntas, l5 cerradas y 16 abiertas que complementan a las cerradas. La aplicación fue por vía electrónica a través del correo electrónico, se envió el cuestionario a 20 personas y lo respondieron 12.

El análisis de los resultados se realizó con estadística descriptiva en una base de datos en el programa computacional Excel 2013.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Datos sociodemográficos y laborales

En total se contó con la participación de 12 cuidadores profesionales, de los cuales 75% fueron del sexo femenino y 25% del sexo masculino. El promedio de edad fue de 25 años, con un mínimo de 21 y un máximo de 34 años. El 92% de los participantes tiene como grado académico el nivel de licenciatura y el 8% tienen el grado de maestría, todos en el área de enfermería.

b) Datos laborales relacionados al cuidado de personas con EVC

El 83.3% de los participantes labora en una institución hospitalaria privada o pública, y solo 16.6% se dedican al cuidado de pacientes en su domicilio. Los encuestados en promedio tienen 3 años de servicio profesional. No obstante que el 100% han cuidado a personas con EVC, además han tenido a su cuidado pacientes con complicaciones de diabetes Mellitus, con pie diabético, alzhéimer, hipertensión arterial, neumonía, demencia senil, traumatismos y politraumatismos, cáncer en diferentes etapas, artritis reumatoide, desnutrición, problemas digestivos y durante el periodo posoperatorio. Siendo lo más comunes además de las secuelas por EVC la diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

Todos los participantes han cuidado al menos una vez a personas con secuelas de EVC durante un promedio de 11.6 semanas, con un tiempo máximo de 60 semanas (1 año 3 meses) y un mínimo de una semana. El 66.6% de los encuestados han proporcionado cuidado en el domicilio particular del paciente y el 33.3% restante lo ha proporcionado en las instituciones hospitalarias donde laboran. El total de la muestra no ha tomado ninguna capacitación específica en cuidado de personas con secuelas de EVC.

Para las siguientes preguntas se les pidió a los participantes que eligieran un paciente con secuelas de EVC que hayan cuidado que resultara más significativo. El 63.6% de las personas encuestadas han cuidado al menos una vez a pacientes con dependencia severa y 36.3% a personas con dependencia moderada.

c) Experiencia en el cuidado

En relación a la experiencia un total del 75% percibe el cuidado que ha realizado ha resultado un poco difícil y un 25% difícil (Cuadro 1). Las causas que reportan son: por la cantidad de cuidado y las actividades que se tiene que realizar que con frecuencia son desconocidas por los cuidadores; así como la disposición que suelen presentar los pacientes y familiares, en ocasiones a causa del ambiente familiar, derivado por la enfermedad; y por la dificultad para comunicarse con el paciente que resulta afectado en el habla frecuentemente.

Cuadro 1. Percepción sobre el cuidado

¿Cómo considera el cuidado para el paciente con EVC?	Difícil	Poco difícil	Fácil
	25%	75%	0
	Un poco agradable	Agradable	Muy agradable
	17%	58%	25%

La carga emocional en los cuidadores es una realidad, varía mucho de un cuidador a otro, lo que representa dificultades para uno, puede ser fácil para otro. No todos los cuidadores experimentan las distintas formas de tensión asociadas con el cuidado de la misma manera ni el mismo grado.

En este caso se identificó que a un 25% le pareció muy agradable, al 58% agradable y aun 17% un poco agradable. Quienes reportan una experiencia agradable suele ser por la satisfacción que sienten al ver la recuperación del pacientes, quienes reportan una experiencia un poco agradable es principalmente por la falta de tiempo para brindar un cuidado adecuado.

En cuanto a la satisfacción en relación al cuidado, a un 17% le ha resultado un poco satisfactorio, a un 50% satisfactorio y a un 33% muy satisfactorio, por otra parte el 17% no se ha sentido impotente respecto a la situaciones a las que se enfrenta al proporcionar el cuidado, en cambio un 83% se ha sentido alguna vez impotente (cuadro 2).

Cuadro 2. Percepción sobre el cuidado

ómo se te con el do que ha rcionado?	Un poco satisfecha	Satisfecha	Muy satisfecha
	17%	50%	33%
	Impotente	Alguna vez impotente	Nunca impotente
	17%	83%	0
	No le afecta	Algunas veces le afecta	Si le afecta
	33%	0	67%

Las causas son por la falta de tiempo para la atención, el conocimiento que tiene el paciente y su familia sobre la enfermedad, el conocimiento del propio cuidado para poder ejercer eficientemente el cuidado, la gravedad de la enfermedad del paciente, la poca comunicación con el paciente y el nivel socioeconómico, que como reporta la OMS, quienes se ven más afectados son las personas con nivel socioeconómico bajo.

Por las actividades que realizan se esperaría que quienes se ven involucrados en el cuidado de personas con secuelas de EVC, u otra enfermedad crónico-degenerativa se vieran afectados. En el caso de esta muestra el 67% menciona sentirse afectado y en cambio un 33% menciona que no.

Las áreas en las que se ven afectados son principalmente físicamente por la cantidad y el tipo de actividades que tienen que realizar, por ejemplo movilizar a los pacientes. También en el área emocional, puesto que aunque les han enseñado no involucrase con la personas, esto puede resultar difícil, esto además se puede vincular por la cantidad de tiempo que conviven con el paciente y las actividades que realizan, lo que lleva a un mayor involucramiento, además del problema que presentan, ya que resulta ser una situación difícil.

En el caso en que el cuidado no es satisfactorio o el cuidador se enfrenta a situaciones que no le dificultan o imposibilitan proporcionar el cuidado le puede generar ansiedad por falta de control de la situación que producirá sentimientos de frustración e impotencia por la falta de habilidades y preparación y/o recursos para manejar la situación con eficacia.

d) Capacitación de los cuidadores

Al preguntar a los cuidadores sobre los temas consideran que debería estar capacitado un cuidador profesional se observa en el grafico 1 como las prioridades se ubican en los temas relacionados al aspecto psicológico y las que se consideran de menor prioridad es la capacitación sobre conocimientos teóricos sobre el EVC y técnicas y procedimientos para proporcionar el cuidado.

A diferencia de lo mostrado en el párrafo anterior la principal necesidad de conocimientos propis expresadas por los cuidadores profesionales en relación a las técnicas de autocuidado físico, seguida

nuevamente de los temas relacionados con los aspectos psicológicos, talvez esta situación tenga relación con que los planes de estudio de la mayoría de las escuelas y facultades de enfermería abordan de manera escasa o nula la habitación práctica y la preparación de los estudiantes en relación a los aspectos psicológicos.

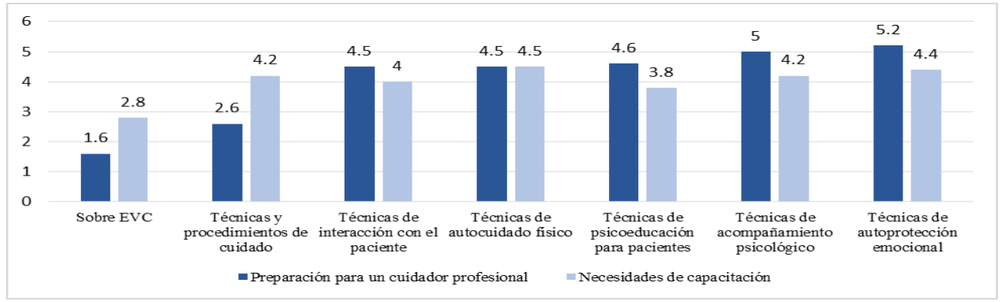


Grafico 1. Importancia de temas sobre los que debe estar capacitado un cuidador profesional.

Esta situación es importante ya que el cuidado se desarrolla bajo una gama de conocimientos y habilidades que se dirigen a la persona, por lo tanto involucra no solo conocimientos, sino emociones, las cuales conllevan un pensamiento de un hacer para el otro, por lo que la aplicación del cuidado y la actitud de los participantes, ocasiona que las situaciones de cuidado se transforman en un ayudar a vivir. De modo que el manejo de las emociones es fundamental para que los cuidados de enfermería sean realmente eficaces y, por ende, reconocidos por el otro; esta situación exige al cuidado profesional de enfermera la habilidad de manejo psicológico del paciente y de sí mismo (De Figueiredo, 2008).

Por otra parte se les preguntó sobre el uso de tecnología de toda índole para facilitar el cuidado a lo que el 83.3% contestó que el uso de la tecnología en sus diversas formas les ayudaría a mejorar el cuidado, no obstante únicamente el 41% refirieron conocer algún tipo de tecnología que les pueda ayudar a mejorar y facilitar el cuidado que proporcionan a los pacientes con secuelas de EVC.

De manera especial, los cuidadores de personas con EVC, tanto en el hogar como en el hospital requieren de una gran cantidad de energía y conocimiento por lo que es indispensable que cuenten con las herramientas que le faciliten proporcionar el cuidado, ya que las tecnologías aplicadas al cuidado humano ofrecen métodos y técnicas para la conservación de la salud sin privar al usuario del calor humano, utilizando el arte en el proceso de cuidar, fortaleciendo de esta manera la práctica y promoviendo la autonomía e identidad, haciendo visible el lenguaje de Enfermería en su práctica profesional.

CONCLUSIONES

En general los cuidadores profesionales de pacientes con secuelas de EVC tienen una experiencia agradable, aunque un poco difícil por la gran gama de necesidades del paciente.

La principal dificultad que enfrentan es en el tiempo que se requiere para los cuidados, ya que se cuenta con poco tiempo para la gran cantidad de cuidados que se requiere proporcionar y por el alto nivel de dependencia de los pacientes, esta situación se hace más evidente en instituciones públicas, donde el número de pacientes asignados a cada enfermera para su cuidado suele ser mayor. La situación anterior se ve reflejada también en el nivel de satisfacción, que a pesar de las dificultades que se presentan se ve renumerada por la complacencia de ver un paciente mejor, gracias a su trabajo.

Como principal necesidad se expresó la capacitación en temas relacionados a los aspectos psicológicos tanto para establecer relaciones y orientación al paciente como para la autoprotección a problemas emocionales derivados del cuidado al paciente.

El aumento de enfermedades vasculares cerebrales en nuestro país es una realidad a la que nos enfrentaremos en los próximos años. El preparar profesionales capaces debe ser una prioridad, así como la creación de nuevas técnicas que ayuden a brindar un cuidado de calidad y con menor tiempo. El desarrollo de nuevas investigaciones en relación a las personas que están involucradas en el cuidado de personas con EVC, puede favorecer tanto a los cuidadores, como a los pacientes al identificar áreas de oportunidad de crecimiento en esta área.

BIBLIOGRAFIA

Arana Ch. A., Uribe U. C. S., Muñoz B. A., Salinas D. F. A. & Celis M. J. I. (2011) Guías de práctica clínica basadas en la evidencia. Enfermedad cerebrovascular. Asociación colombiana de facultades de medicina. ASCOFAME. Recuperado 29 de junio de 2016 de http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Enfermedad%20cerebrovascular.pdf

Cantú-Brito, C., Ruiz-Sandoval, J. L., Chiquete, E., Arauz, A., León-Jiménez, C., Murillo-Bonilla, L. M., & ... Rangel-Guerra, R. (2011). Factores de riesgo, causas y pronóstico de los tipos de enfermedad vascular cerebral en México: Estudio RENAMEVASC. (Spanish). Revista Mexicana De Neurociencia, 12(5), 224-234.

Chiquete, E., Ruiz-Sandoval, J. L., Murillo-Bonilla, L. M., Arauz, A., Villarreal-Careaga, J., Barinagarrementería, F., & Cantú-Brito, C. (2011). Mortalidad por enfermedad vascular cerebral en México, 2000-2008: Una exhortación a la acción. (Spanish). Revista Mexicana De Neurociencia, 12(5), 235-241.

De Figueiredo C.Z., Núñez H.A., Mulet F.F., Núñez A.M. & Andrade M.L. (2008) El significado de cuidado para los enfermos que cuidan de personas con lesión medular. Cultura de los cuidados, 12(24), 117-113.

Fernández del Castillo Quintana, M. I., Hernández-Franco, J., Barragán-Campos, H. M., Sánchez-Villavicencio, I., & Pasaye, E. H. (2012). Efecto del uso de realidad virtual como estrategia de manejo para la recuperación motora del miembro superior, en pacientes con enfermedad vascular cerebral crónica, evaluada mediante RMf. (Spanish). Archivos De Neurociencias, 17(3), 147-151.

Flores N., Jenaro C., Moro L. & Tomșa R. (2014) Salud y calidad de vida de cuidadores familiares y profesionales de personas mayores dependientes: estudio comparativo. European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 4(2),79-88. http://www.formacionasunivep.com/ejihpe/index.php/journal/article/view/73/60

OMS (2011a) Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control. World Health Organization, Geneva. Recuperado de http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/

OMS (2011b) NCD Country Profiles. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de http://www.who.int/nmh/countries/en/

OMS (2016) Cardiovascular diseases. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/

Rivera-Nava, S. C., Miranda-Medrano, L. I., Pérez-Rojas, J. A., de Jesús Flores, J., Rivera-García, B. E., & Torres-Arreola, L. P. (2012). Enfermedad vascular cerebral isquémica. Revista Médica Del IMSS, 50(3), 335-346.

TIEMPO DE DIFERIMIENTO QUIRÚRGICO EN EL HEMATOMA SUBDURAL CRÓNICO EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS

Joel Abraham Velázquez Castillo[1] y Juan Martín Sánchez Aguilar[2]

RESUMEN

El objetivo de este estudio es evaluar si existe una relación entre el tiempo de diferimiento quirúrgico en los pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de hematoma subdural crónico (HSDC) y su calidad de vida.
Es un estudio de cohorte, analítico y retrospectivo, en el que se incluyeron un total de 79 pacientes.
Como resultado se encontró que no existe relación entre el tiempo de diferimiento quirúrgico y su morbilidad. También se encontró que la calidad de vida en los pacientes con HSDC se ve afectada por la puntuación de la escala de coma de Glasgow (ECG) que presentan a su ingreso al servicio de urgencias.
Hasta el momento no se han realizado estudios en nuestra población que valoren el impacto en la calidad de vida de los pacientes en relación con el momento de la cirugía, por lo que nuestro estudio aporta nueva evidencia al respecto.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate whether there is a relationship between the surgical timing in patients older than 65 years diagnosed with chronic subdural hematoma (CSDH) and quality of life.
It is a cohort study, analytical and retrospective, in which a total of 79 patients were included.
As a result it was found that there is no relationship between the surgical timing and the morbidity. It was also found that the quality of life in patients with CSDH is affected by the score of Glasgow Coma Scale (ECG) presented in admission to the urgency service.
Until now no studies have been realized in our populations that assess the impact on the quality of life of patients in relation to the surgery timing, so our study provides new evidence about it.

Palabras claves: hematoma_subdural_crónico, tiempo_de_diferimiento, calidad_de_vida

INTRODUCCIÓN

El hematoma subdural crónico (HSDC) se define como una acumulación anormal de sangre y productos de su degradación en el espacio subdural con un periodo de evolución superior a 20 días, que puede resultar en la compresión del tejido cerebral y con esto llevar a secuelas neurológicas posteriores(Ivamoto, Pinto, Jr, & Atallah, 2016; Review, 2014). Representa una enfermedad común en los pacientes de edad avanzada y por lo regular es debido a un traumatismo cerebral leve o trivial, ya que la atrofia cerebral es común en este grupo de edad y hace que las venas puente corticales ancladas en sus extremos dural y pial se elonguen, favoreciendo a que éstas sean más propensas a lesiones de cizalla o ruptura aparentemente espontánea(Andrew H. Kaye, 2005; Yang et al., 2012).

La incidencia del HSDC en la población mayor de 65 años es de hasta 58.1 por cada 100 000 individuos y afecta con más frecuencia al sexo masculino(Ivamoto et al., 2016; Review, 2014; Santarius & Hutchinson, 2004). Por lo general resulta de un trauma encefálico, el cual causa la rotura de las venas

[1] Facultad de Medicina, UASLP, Av. Venustiano Carranza 2405, CP 78210. Departamento de Neurocirugía del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, Av. Venustiano Carranza 2395, CP 78290, San Luis Potosí, S.L.P., México. joelvelazquezc@gmail.com
[2] Facultad de Medicina, UASLP, Av. Venustiano Carranza 2405, CP 78210. Departamento de Neurocirugía del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, Av. Venustiano Carranza 2395, CP 78290, San Luis Potosí, S.L.P., México. jemarsan7@hotmail.com

puente, las cuales recorren la superficie cerebral y se dirigen desde la corteza cerebral hasta la superficie interna de la duramadre para alcanzar los senos durales venosos. Con el envejecimiento, la masa cerebral disminuye, esto conduce a un aumento en el espacio entre el cerebro y el cráneo del 6 al 11% del espacio intracraneal total. Por lo tanto la atrofia cerebral generalizada y el aumento de la fragilidad venosa asociada al envejecimiento son los mayores factores predisponentes(Adhiyaman, Asghar, Ganeshram, & Bhowmick, 2002). Al lesionarse las venas puente, la sangre se colecta entre la duramadre y aracnoides, ampliando este espacio e iniciando una reacción inflamatoria seguida de migración y proliferación de fibroblastos que subsecuentemente llevarán a la formación de dos membranas, una interna y otra externa que conforman una cápsula que cubren al hematoma(Gerard M. Doherty, 2010; Santarius & Hutchinson, 2004).

El uso extendido de medicamentos antiplaquetarios y anticoagulantes en este grupo de pacientes debido a sus condiciones médicas se ha descrito también como factores de riesgo(Review, 2014).

Las opciones terapéuticas son varias, sin embargo el tratamiento quirúrgico que se sugiere como método de elección para el manejo del HSDC es la trepanación con un sistema cerrado de drenaje(Ernestus, Beldzinski, Lanfermann, & Klug, 1997). Como regla general, los HSDC asintomáticos se consideran no quirúrgicos. De la misma manera, recolecciones de hematomas detectados por estudios de imagen en pacientes post-operados asintomáticos y que no muestran signos de compresión cerebral, no está indicado someterlos nuevamente a drenaje. La mortalidad quirúrgica general oscilan entre el 0% y el 32% y la tasa de recurrencia es de 0,36% a 33,3%(Ivamoto et al., 2016).

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo, analítico y descriptivo de pacientes mayores de 65 años de edad con diagnóstico de HSDC del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” en un periodo de 5 años (desde enero de 2011 a enero del 2016).

Los criterios de inclusión fueron: edad mayor de 65 años, diagnóstico de HSDC realizado mediante clínica e imagenología y que hayan sido sometidos a tratamiento quirúrgico. No se incluyeron pacientes con antecedentes de enfermedad neurológica como EVC, Enfermedad de Alzheimer, Enfermedad de Parkinson, enfermedades neurodegenerativas y pacientes con HSDC secundario a procedimientos quirúrgicos o que tuvieran otro tipo de colecciones subdurales como higromas.

Las variables estudiadas fueron las siguientes: sexo (masculino o femenino), fecha del antecedente traumático o si no presento este, fecha del día del diagnóstico y del día que se realizó la cirugía para con ello obtener el tiempo de diferirmiento del acto quirúrgico, otros factores que pudieran estar asociados a la calidad de vida del paciente (HTA, DM , alcoholismo, tabaquismo, uso de anticoagulantes, uso de aspirina), si se observó en la TAC de diagnóstico desviación de estructuras cerebrales de la línea media, el hemisferio en el que se encontraba el hematoma (izquierdo, derecho o bilateral), la clínica de presentación, calidad de vida después de ser sometidos a la cirugía.

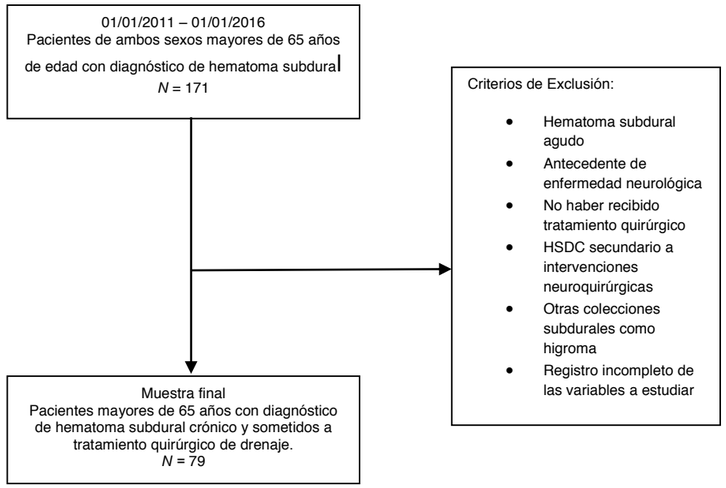
Para graduar el estado clínico neurológico de los pacientes a su ingreso al servicio de urgencias utilizamos la escala de coma de Glasgow (ECG), esta también fue utilizada para valorar su estado neurológico al ingresar al piso de cirugía después haber sido dados de alta de la sala de recuperación de quirófano. Para la valoración de la calidad de vida de los pacientes utilizó la escala del estado funcional de Karnofsy(KPS)(Grieco & Long, 1984; Lee et al., 2015) y se evaluó en un periodo de tiempo en meses con una mediana de 2.5 (IQR 9), valor obtenido en este mismo estudio en base al seguimiento en meses que se le dio a los pacientes después del tratamiento quirúrgico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron un total de 79 pacientes (ver figura 1) que se obtuvieron en base a nuestra metodología de búsqueda. Encontramos que todos estos fueron intervenidos quirúrgicamente mediante trepanación con sistema de drenaje cerrado. Fueron 62 hombres (78.5%) y 17 mujeres (21.5%), en edades comprendidas entre los 65 y los 99 años de edad, con una media de edad de 76.3 ±7.9 años. La mediana de la ECG a su ingreso al servicio de urgencias fue de 14 (IQR 2). El antecedente de trauma fue encontrado en 54 pacientes (68.4%). De este también se analizó el tiempo en semanas en que ocurrió el antecedente y su mediana fue de 2.8±2. El antecedente de alcoholismo estuvo presente en el 45.6% (36), el tabaquismo en el 31.6%(25), la ingesta de anticoagulantes warfarínicos en el 1.3%(1) y la ingesta de acido acetilsalicílico también se vio únicamente en el 1.3%(1) de los pacientes.

La presencia de enfermedades crónico-degenerativas en este grupo de pacientes fue registrada y como resultado la hipertensión arterial (HTA) estuvo presente en el 48.1%(38) y la diabetes mellitus (DM) en el 32.9%(26). En cuanto a la localización del hematoma, el hemisferio cerebral más comúnmente afectado fue el izquierdo con el 42.4% de todos los casos, seguido del hemisferio derecho con 35.6% y la presentación bilateral estuvo presente en 22%. La desviación de estructuras cerebrales de la línea media estuvo presente en el 38%(30). Sobre la clínica de presentación del HSDC la manifestación más común fue la alteración motora presente en el 59.5% seguida de desorientación 31.6% y alteraciones sensitivas 13.9%. La mediana del tiempo de diferimiento quirúrgico en horas fue de 24.5 (IQR 30). La mediana de la ECG de ingreso al piso de cirugía (postoperatoria) fue de 15 (IQR 1). Y la mediana de la escala del estado funcional de Karnofsky(KPS) fue de 70 (IQR 15).

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de nuestro cohorte.



El término “edad avanzada” o “mayor de edad” ha sido definido y aplicado por varios autores a individuos con 65 de edad o más(Lee et al., 2015). A largo plazo en diferentes regiones del mundo la población de edad avanzada estará aumentando debido a los avances en la atención médica. Esto nos importa ya que en forma general las personas mayores tienen una mayor tendencia a desarrollar HSDC debido a su mayor vulnerabilidad debido a diferentes factores descritos previamente en este estudio y en

la literatura(Adhiyaman et al., 2002; Lee et al., 2015; Review, 2014). Nuestro estudio abarcó este grupo de pacientes con edad mayor de 65 años, en donde el rango de edades ni la media de edad que obtuvimos tuvo relación significativa con la calidad de vida de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico, creemos es debido a que en este grupo de edad la atrofia cerebral que provoca el agrandamiento del espacio entre el cráneo y el cerebro disminuye que el efecto compresivo del hematoma, evitando que dicho efecto sea tan grave y afecte de manera importante la calidad de vida en los pacientes(Adhiyaman et al., 2002). La mayor frecuencia del HSDC en el sexo masculino referida en la literatura fue confirmada en nuestro estudio sin encontrar que fuera una variable que representara una diferencia en cuanto al pronóstico en la calidad de vida de los pacientes (Bernades et al., 2011; Ivamoto et al., 2016; Tseng et al., 2014)(ver tabla 1). El sexo masculino, también descrito en estudios consistentes como un factor asociado para la aparición del HSDC(Tseng et al., 2014) no mostró relación significativa en cuanto a la diferencia de la calidad de vida postoperatoria mostrada en las pacientes del sexo femenino.

Entre los diversos factores que se han atribuido como promotores de la formación del hematoma, el antecedente de trauma en nuestro estudio se presentó en un 68% del total de pacientes y el 32% refirió ausencia de un evento traumático, estos porcentajes se presentaron de acuerdo como lo señala la literatura consultada (Adhiyaman et al., 2002; Andrew H. Kaye, 2005; Yang et al., 2012). Este porcentaje de pacientes con un HSDC de origen no traumático se ha podido adjudicar a que estos sufren traumas craneales menores o triviales que el individuo e incluso familiares pueden llegar a olvidar ya que varios factores de riesgo han sido identificados en este grupo de pacientes mayores de edad los cuales pueden contribuir a la aparición de hematomas aparentemente espontáneos(Adhiyaman et al., 2002; Review, 2014; Yang et al., 2012). Además en los pacientes que presentaron el antecedente de trauma craneal, analizamos el tiempo en semanas de dicho antecedente, sin embargo no se obtuvo una relación significativa sobre la repercusión en la calidad de vida si el HSDC era de origen traumático o no, ni relación con el tiempo del antecedente traumático. Se sabe que durante el proceso de envejecimiento la masa cerebral disminuye, y aunado a esto estudios sugieren que la atrofia cerebral puede ser resultado del alcoholismo, demostrando tener una fuerte correlación entre ambas(Adhiyaman et al., 2002; Review, 2014; Yang et al., 2012). Este último fue reportado en nuestro estudio en un 45.6% pero no se encontró como un factor que afecte la calidad de vida en este grupo de pacientes (ver tabla 1).

Tabla 1. Variables incluidas en el estudio y su valor de p en el modelo de regresión lineal múltiple. completo.

Variable	N=79	Valor de p
Edad*	76.3±7.9	0.108
Sexo	F (21.5%), M (78.5%)	0.63
Antecedente de Trauma en Semanas II	2.8±2	0.294
Tiempo de seguimiento (meses) II	2.5±9	NA
Tiempo de diferimiento quirúrgico (horas) II	24.5±30	0.473
ECG ingreso a urgencias II	**14±2**	**0.0138**
ECG PO al Ingreso a piso II	15±1	0.17
KARNOFSKY II	70±15	NA
Antecedente de Trauma	68.4% (54)	0.22
Alcoholismo	45.6% (36)	0.94
Warfarinicos	1.3% (1)	0.30
Aspirina	1.3% (1)	0.17
Tabaquismo	31.6%(25)	0.96
DM	32.9% (26)	0.90

HTA	48.1% (38)	0.68
Desviación de estructuras de la línea media	38% (30)	0.50
Delirium	2.5% (2)	0.42
Desorientación	31.6% (25)	0.33
Crisis convulsivas	6.3% (5)	0.14
Alteraciones motoras	59.5% (47)	0.52
Alteraciones sensitivas	13.9% (11)	0.56

* Media y DE.
II Mediana y Rango Intercuartílico(IQR)

Dos factores de riesgo descritos en la literatura como lo son el uso de anticoagulantes y antiplaquetarios(Yang et al., 2012) se incluyeron como variables a estudiar, sin embargo debido al bajo porcentaje de presentación en la población que estudiamos no se observó que afectan el resultado. Creemos es necesario realizar un estudio a mayor escala para un mejor análisis sobre si estos factores de riesgo pudieran o no repercutir en la calidad de vida del paciente y su pronóstico.

La Hipertensión arterial (HTA), la cual no se reporta como un factor predisponente para HSDC se presentó en un 48.1% y a pesar de aparecer en casi la mitad de los pacientes al ser una condición médica común, no se relacionó como un factor que afecte la calidad de vida del paciente.

Así como la HTA incluimos otra condición médica frecuente en este grupo de edad como la DM para buscar si podía ser un factor predictivo en la calidad de vida de las pacientes sin tener resultados significativos(Tseng et al., 2014). Las diferentes manifestaciones clínicas del HSDC, desviación de estructuras de la línea media registrada en la TAC de cráneo simple y el tabaquismo tampoco tuvieron relación con la calidad de vida evaluada después de la cirugía (ver tabla 1).

La escala de coma de Glasgow(ECG) es la escala más comúnmente utilizada para la evaluación del estado neurológico de los pacientes y se ha convertido en un instrumento clínico con varias aplicaciones, incluyendo la evaluación de riesgos, seguimiento de las tendencias, clasificación, y pronóstico(Teasdale et al., 2014). Nosotros tomamos como referencia el puntaje de esta escala obtenido por los pacientes al momento de su ingreso hospitalario por el servicio de urgencias y al momento de su ingreso al piso de cirugía después de ser sometidos a la cirugía.

Durante el análisis se observó que la variable que tenía una *p* significativa en relación con la calidad de vida evaluada por medio de la KPS fue el puntaje en la ECG obtenido en el ingreso al servicio de urgencias.

Con esto se logró identificar que los pacientes que obtenían un mayor puntaje en la ECG a su ingreso al servicio de urgencias tenían una mejor calidad de vida (ver figura 2) después de haber sido sometidos a cirugía de drenaje del HSDC. La ECG postoperatoria registrada en el ingreso al piso de cirugía no tuvo relación estadística con la calidad de vida del paciente.

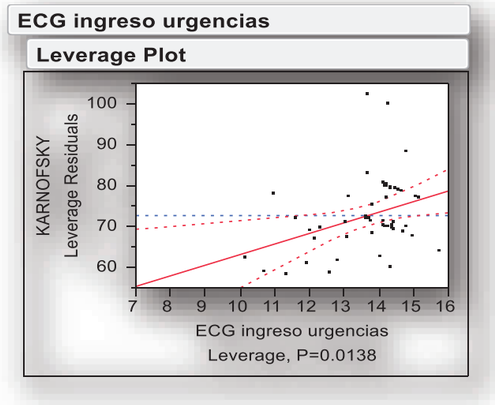


Figura 2. Modelo de regresión lineal que muestra la relación que hay entre el puntaje obtenido en la ECG por los pacientes a su ingreso al servicio de urgencias y su calidad de vida posterior al drenaje del hematoma.

Durante el estudio se registró en horas el tiempo de diferimiento quirúrgico o tiempo que se tardaba en realizar el tratamiento quirúrgico desde la fecha de diagnóstico hasta la fecha en que se llevaba a cabo el drenaje del hematoma. Antes de realizar el estudio nos planteamos identificar si el retraso en el tiempo en que se realizaba el drenaje del hematoma pudiera llegar a afectar la calidad de vida en estos pacientes. Sin embargo después del análisis se concluyó que no existe tal relación entre el tiempo de diferimiento quirúrgico y la calidad de vida de los pacientes (ver figura 3).

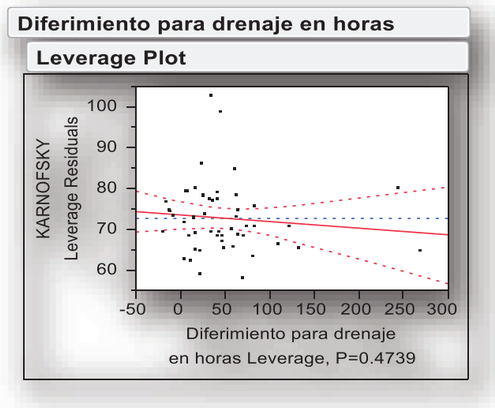


Figura 3. Relación entre el tiempo de diferimiento quirúrgico y la calidad de vida medida con la KPS.

A pesar de ser una entidad neuroquirúrgica común y ser un padecimiento con una incidencia en aumento en la población de edad avanzada(Ivamoto et al., 2016), no se cuenta actualmente con gran cantidad de estudios que examinen como el tiempo de diferimiento quirúrgico puede afectar en la morbilidad y calidad de vida en este grupo de pacientes. En virtud de lo anterior nuestro trabajo ofrece nueva evidencia al respecto.

CONCLUSIÓN

En este estudio se observó que no existe una relación entre el tiempo de diferimiento quirúrgico y la calidad de vida de los pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de HSDC. Así como no se encontró relación estadística significativa en la calidad de vida de los pacientes con las diferentes formas de presentación clínica, factores clínicos independientes como diabetes mellitus, hipertensión, etilismo y tabaquismo. El sexo masculino, antecedente de trauma craneal, edad avanzada, ingesta de anticoagulantes orales o aspirina son factores asociados a la aparición de la enfermedad, sin embargo se observó que estas condiciones no afectaron en la calidad de vida del paciente sometido al tratamiento quirúrgico. Además se encontró que los pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de HSDC que presentan un mayor puntaje en la ECG a su ingreso al servicio de urgencias su calidad de vida después de la cirugía es mayor.

BIBLIOGRAFÍA

Adhiyaman, V., Asghar, M., Ganeshram, K. N., & Bhowmick, B. K. (2002). Chronic subdural haematoma in the elderly, (October 2001), 71–76.

Andrew H. Kaye. (2005). *Essential Neurosurgery* (3rd ed.).

Bernades Miranda, L. (2011). Chronic subdural hematoma in the elderly: not a benign disease. *Journal of Neurosurgery*, *114*(January), 72–76. http://doi.org/10.3171/2010.8.JNS10298

Ernestus, R., Beldzinski, P., Lanfermann, H., & Klug, N. (1997). SURGICAL 104 PATIENTS HEMATOMA : IN, (June 1993).

Gerard M. Doherty, M. (2010). *Current Diagnosis & Treatment: Surgery* (13th ed.).

Grieco, A., & Long, C. J. (1984). Investigation of the Karnofsky Performance Status as a Measure of Quality of Life, *3*(2), 129–142.

Ivamoto, H. S., Pinto, H., Jr, L., & Atallah, A. N. (2016). Literature Review Surgical Treatments for Chronic Subdural Hematomas : A Comprehensive Systematic. *World Neurosurgery*, *86*, 399–418. http://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.10.025

Lee, L., Surg, M., Ker, J., Ng, H. Y., Munusamy, T., Kon, N., … Ng, W. H. (2015). " Outcomes of chronic subdural hematoma drainage in nonagenarians and centenarians: a multicenter study." *Journal of Neurosurgery*, 1–3. http://doi.org/10.3171/2014.12.JNS142053.Disclosure

Review, A. S. (2014). Chronic Subdural Hematoma Management, *259*(3), 449–457. http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000255

Santarius, T., & Hutchinson, P. J. (2004). Chronic subdural haematoma: time to rationalize treatment? *British Journal of Neurosurgery*, *18*(4), 328–332. http://doi.org/10.1080/02688690400004845

Teasdale, G., Maas, A., Lecky, F., Manley, G., Stocchetti, N., & Murray, G. (2014). The Glasgow Coma Scale at 40 years : standing the test of time, *13*(August), 844–854. http://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6

Tseng, J., Tseng, M., Liu, A., Lin, W., Hu, H., & Hsiao, S. (2014). Risk Factors for Chronic Subdural Hematoma after a Minor Head Injury in the Elderly : A Population-Based Study, *2014*. http://doi.org/10.1155/2014/218646

Yang, A. I. L., Balser, D. S., Mikheev, A., Offen, S., Huang, J. H., Babb, J., … Samadani, U. (2012). Cerebral atrophy is associated with development of chronic subdural haematoma, *26*(December), 1731–1736. http://doi.org/10.3109/02699052.2012.698364

INDICADORES PRONÓSTICOS DE FALLA TEMPRANA AL TRATAMIENTO MÉDICO DE ABSCESO HEPATICO AMEBIANO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Luis Alberto González Hernández[1] y Jesús Martín Sánchez Aguilar[2]

RESUMEN

El absceso hepático es la manifestación extra intestinal más frecuente de la amebiasis, en México tiene una incidencia de 43 casos por cada 10,000 habitantes. El sur, sureste, y regiones centrales de México se consideran zonas endémicas. Realizamos un estudio de cohorte retrospectivo con 32 pacientes pediátricos del Hospital Central Ignacio Morones Prieto desde 2005 a 2014, diagnosticados con absceso hepático amebiano por medio de clínica, imagen y serología. Las variantes con valor pronóstico de falla al tratamiento incluyeron albúmina baja, fosfatasa alcalina elevada, volumen y diámetro de abscesos. El objetivo del estudio fue definir la importancia de estas variables para el tratamiento de los pacientes y de esta manera otorgar herramientas para guiar la toma de decisiones terapéuticas adecuadas.

ABSTRACT

Amoebic liver abscess is the most common extra-intestinal manifestation of amebiasis Mexico has an incidence of 43 in 10,000 people. The south, southeast and central regions of Mexico are considered endemic areas. We conducted a retrospective cohort study with 32 pediatric patients in Central Hospital "Ignacio Morones Prieto" from 2005 to 2014, with amoebic liver abscess diagnosed by clinical picture, ultrasonography and serology. Variants with prognostic value included were low albumin, elevated alkaline phosphatase, volume and diameter of abscesses. The aim of the study was to define the importance of these variables for the treatment of patients and thus provide simple tools to guide therapeutic decision-making.

Palabras clave. Pronostico, absceso hepático amebiano, fallo/fracaso.

INTRODUCCIÓN

La amebiasis es una enfermedad protozoaria agresiva, aproximadamente del 7 al 10 % de la población mundial está infectada por alguna de las tres especies infecciosas para el humano: E. histolytica, E. dispar y E. moshkovskii con una frecuencia de mortalidad que excede el de 100 000 anualmente. Esta infección es considerada una de las causas de mortalidad parasitaria más alta. Se estima que a nivel mundial, alrededor de 500 millones de personas padecen amebiasis anualmente, 1% desarrollan absceso hepático amebiano y 110 mil mueren por complicaciones intra y extraintestinales. Los países en desarrollo como el nuestro, son considerados zonas endémicas de amebiasis y de sus complicaciones. La amebiasis en la mayoría de los casos es asintomática, pero puede manifestarse como disentería amebiana, absceso

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Departamento de Medicina; Calle Arquero 205 E2 304, Fraccionamiento Primo Verdad INEGI, C.P: 20267, Aguascalientes, Aguascalientes, albertoglezhdz@yahoo.com

[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina, Departamento de Salud Pública y Epidemiología Clínica, Av. Venustiano Carranza 2405, Colonia Los Filtros, C.P: 78210, San Luis Potosí, San Luis Potosí, jemarsan7@hotmail.com

hepático amebiano y en raras ocasiones, pueden afectar los pulmones, el corazón o el cerebro. En México existen reportes de hasta un 8.4 % de amebiasis extraintestinal. Las condiciones socioeconómicas, la falta de una infraestructura sanitaria adecuada y el riego de cultivos con aguas residuales, perpetúan estas cifras. El uso de antibióticos efectivos, técnicas de imagenología apropiadas y de técnicas de drenaje percutáneo son trascendentales para reducir la morbilidad y mortalidad.

MARCO TEORICO

Fisiopatología

E. histolytica existe en 2 formas. La forma quística es infecciosa y la forma de trofozoíto es invasora. Las personas que cargan con E. histolytica de forma crónica depositan quistes en sus heces; estos quiste son transmitidos primariamente por contaminación de alimentos y agua. La infección se produce por la ingestión del parásito en su forma quística porque esta forma inactiva del parasito es resistente a la degradación ácida del estómago de donde pasa al intestino delgado y aquí la exquistación y liberación de trofozoítos es propiciada por la neutralidad y alcalinidad de los jugos gástricos, pasando de esta manera hacia el intestino grueso donde invaden la mucosa colónica, causando inflamación y subsecuentemente la enfermedad. E. histolytica posee la lectina Gal/GalNAc. En algunos casos las amebas rompen la barrera de la mucosa y viajan a través del torrente sanguíneo, llegando al hígado por las venas mesentéricas, alojándose con más frecuencia en el lóbulo derecho del hígado, ya que este recibe la mayor parte de la sangre del sistema porta hepático.

Histopatología

La afección hepática en amebiasis consiste en abscesos necróticos con restos proteáceos acelulares, que se cree son el resultado de apoptosis inducida y se encuentran rodeados por una capa de trofozoítos amébicos invadiendo el tejido. El absceso contiene un fluido similar al chocolate, descrito clásicamente como “pasta de anchoas”, y consiste principalmente en hepatocitos necróticos.

Epidemiología

La incidencia global anual de la infección amebiana invasiva está estimada en 50 millones de casos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la tercera infección parasítica más letal a nivel mundial, con 40, 000 a 100, 000 muertes atribuibles al año. Se consideran regiones endémicas las regiones africanas tropicales, Brasil, India y México. En México, la incidencia anual de la amebiasis fue de 43 casos por cada 10 000 habitantes y la incidencia anual de absceso hepático amebiano fue de 6,7 por cada 100 000 habitantes en el año 2000.

Manifestaciones clínicas

Alrededor del 90% de las infecciones son asintomáticas y el 10% restante puede producir un espectro de síndromes clínicos que van desde la disentería al absceso de hígado u otros órganos.El absceso hepático amebiano (AHA) es la manifestación extraintestinal más frecuente de la infección amebiana. Los pacientes con absceso hepático amebiano se presentan típicamente con dolor en el cuadrante superior derecho y fiebre, el curso de los síntomas suele ser subagudo. Menos de un tercio de los pacientes tienen diarrea asociada, algunos reportaran un cuadro disentérico en los meses previos. Menos del 10% se presentan con ictericia. En la exploración física, los pacientes típicamente tienen rigidez a la palpación sobre el cuadrante superior derecho.

Factores de Riesgo

El sur, el sureste, y las regiones centrales (San Luis Potosí y sus vecinos) de México se consideran zonas endémicas. asociada con pobres medidas de higiene. En países desarrollados los inmigrantes de zonas

endémicas, personas que viajan a los trópicos, pacientes con enfermedades mentales, hombres que tienen relaciones sexuales con hombres y sujetos inmunosuprimidos tienen un riesgo incrementado de desarrollar un Absceso hepático amebiano.

Diagnósticos Diferenciales

Ante la sospecha de un absceso hepático amebiano, se deben considerar también las siguientes condiciones: Hepatitis, neumonía, enfermedad pulmonar, enfermedad biliar, colecistitis, quiste hidatídico, hemangiomas hepáticos, adenoma hepatocelular, absceso hepático piógeno, malaria, peritonitis, sepsis abdominal, carcinoma hepático primario, fiebre tifoidea, etc.

Estudios de laboratorio

La pruebas diagnósticas no invasivas son difíciles de interpretar con la afección por *E. histolytica* ya que los síntomas del AHA muchas de las veces no van más allá de parecer una simple infección intestinal. El uso de coprocultivo no es una prueba útil ya que los trofozoitos mueren al exponerse al aire además de que solo el 10% de los pacientes con AHA excretan a los parásitos por las heces. La prueba serológica más usada es la ELISA ya que tiene una sensibilidad de cerca del 98%, a diferencia de la prueba por hemaglutinación indirecta (IMH) que posee solo el 81%. La prueba de PCR (Reacción en cadena de la polimerasa) tiene altos índices de sensibilidad y especificidad (cerca de 99%).

Estudios de imagenología

Ningún estudio de gabinete puede diferenciar de manera definitiva entre un absceso piógeno, un absceso amebiano y enfermedad maligna. Se necesita correlación clínica, epidemiológica y serológica para realizar el diagnóstico.

Ultrasonido: Es el estudio diagnóstico inicial de preferencia. Es rápido, barato, y tan solo es ligeramente menos sensible que la tomografía computarizada (75% - 80% ultrasonido vs 88% - 95% TAC). Las lesiones tienden a ser hipoecoicas, redondeadas u ovaladas y con bordes bien definidos.

Tomografía computarizada: Es sensible pero los hallazgos no son específicos. Los abscesos típicamente aparecen hipodensos con bordes poco definidos y reforzamiento de anillo con inyección de medio de contraste.

RMN: La RMN es útil para buscar obstrucción biliar como etiología. Provee información que se puede obtener con otros estudios más baratos, por lo que no es de uso rutinario.

Gammagrama: Permite diferenciar entre absceso amebiano (imágenes frías) y absceso piógeno (imágenes calientes).

Radiografía: Las placas simples de tórax o abdomen pueden mostrar elevación y limitación del movimiento en el hemidiafragma derecho, atelectasias basales, y derrames pleurales derechos o gas dentro de una cavidad abscedada.

Tratamiento médico

El absceso hepático amebiano se desarrolla en menos de 1% de los pacientes con amebiasis y metronidazol es el fármaco de elección para el tratamiento de abscesos en el hígado. Los abscesos de menos de 5 cm se pueden tratar con metronidazol solo. Sin embargo, los abscesos de más de 10 cm deben someterse a ultrasonidos guiada por aspiración con aguja percutánea junto con metronidazol. El papel de la punción percutánea en los abscesos de 5 a 10 cm no está claro. Si la fiebre persiste se usa ceftriaxona, el tratamiento dura un lapso de 7 a 10 días presentando mejorías dentro de las primeras 72 horas.

Tratamiento intervencionista

En casos refractarios se requiere el drenaje los abscesos. El tratamiento de drenaje consiste en la aspiración percutánea y drenaje quirúrgico. Las indicaciones para la aspiración percutánea no están bien definidos, pero en general se lleva a cabo en los abscesos mayores de 150 ml, cuando hay menos de tres abscesos presentes, cuando no ha habido respuesta al tratamiento médico durante 3-5 días, si la ruptura es inminente, si la accesibilidad de punción es un objetivo cuestión, y cuando el absceso se localiza en el lóbulo izquierdo debido a que en este último se puede presentar una perforación hacia el pericardio; en estos casos se opta por el drenaje percutáneo guiado por ultrasonido.

La intervención quirúrgica se ha cuestionado por la complicaciones que esta acarrea, así que, actualmente se ha optado por el uso de medicamentos, junto con una aspiración por drenaje percutáneo ya que se ha observado que este método conlleva a muchas menos o nulas complicaciones. Si no son tratados de manera temprana, continúan creciendo constantemente hasta llegar a la ruptura, cuyo tratamiento es el drenaje. En casos más invasivos de sepsis se hacen lavados quirúrgicos. La ruptura dentro de la cavidad pleural es la más común, ocurre en el 18-70% y es fatal en el 6-42% de los casos. Aquellos localizados en la cara diafragmática del hígado pueden filtrarse a la cavidad pleuropulmonar adyacente, pero aquellas cerca del centro tendinoso del diafragma se filtran al pericardio, que es un área delicada, con una mortalidad del 30% en estos casos.

Prevención

Es de importancia en la población masculina homosexual el tomar medidas para evitar el contagio por la vía fecal – oral. Personas que viajen a áreas con sanidad e higiene subóptima deberían comer solo alimentos manipulados por ellos mismos y evitar beber agua local, incluyendo cubos de hielo. No existe actualmente ningún tipo de vacuna profiláctica para amebiasis. Algunos de los antígenos más promisorios son SREHP y Gal/GalNAc.

Pronóstico

Aquellos pacientes con mayores posibilidades de ser tratados con aspiración percutánea son los de mayor edad, absceso de más de 5 cm de diámetro, volumen mayor a 150 ml, afección de ambos lóbulos hepáticos y aquellos que presenten síntomas con duración superior a una semana.

METODOS Y MATERIALES

Se realizó un estudio un estudio retrospectivo con una cohorte de pacientes masculinos y femeninos menores de 16 años y diagnosticados con absceso hepático amebiano por clínica, imagen y serología. Este estudio fue realizado a través de los departamentos de cirugía y medicina interna del Hospital Central Ignacio Morones Prieto en San Luis Potosí, México. Se excluyeron pacientes con abscesos piógenos, estado de inmunosupresión, o cirugía abdominal previa así como aquellos con diagnóstico serológico negativo para amebiasis. El estudio fue aprobado por el comité de ética del hospital, y todos los pacientes firmaron un formato de consentimiento. Este estudio cumple con los principios de la Declaración de Helsinki de 1975. Los posibles factores que se estudiaron para determinar el fracaso al tratamiento fueron los siguientes: edad, sexo y días de estancia. Los parámetros evaluados en la admisión de laboratorio incluyen: hemoglobina (g/dl), leucocitos (células/ml), plaquetas (células/ml), albúmina (g/dl), bilirrubina directa (mg/dl), bilirrubina indirecta (mg/dl), TGO (UI/L), TGP (UI/L) y fosfatasa alcalina (UI/L). La ultrasonografía hepática fue usada para la obtención de mediciones, así como realizar las punciones guiadas por ecografía, fue llevado a cabo utilizando una cámara de vídeo (Matrix Instruments model 1010, Sterling Philips) con transductores 3.5-7.5 Hz. El volumen absceso se midió en mililitros, su diámetro más grande en centímetros. Para el análisis estadístico se utilizó el software RStudio Desktop versión 0.99.902 y R versión 3.3.1 para las variables continuas paramétricas se utilizó la prueba de t de Student, aquellas de distribución no paramétrica fueron analizadas usando la prueba de U de Mann-Whitney. Para las variables categóricas se utilizó la prueba de Chi cuadrada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

41 pacientes con hallazgos clínicos, ultrasonográficos y con anticuerpos anti ameba fueron identificados, 9 pacientes fueron removidos del estudio y 32 fueron incluidos para el análisis, de los cuales 14 mostraron una buena respuesta al tratamiento médico, 13 pacientes requirieron drenaje percutáneo, 5 pacientes fueron tratados con drenaje quirúrgico debido a la persistencia de los síntomas o a complicaciones. Se encontraron 3 variables estadísticamente significativas, (Hemoglobina, volumen y diámetro del absceso) tanto diámetro y volumen del absceso son de los indicadores más mencionados en la literatura donde diámetros mayores a 10 cm o volúmenes mayores de 500 ml se relacionan con una no respuesta al tratamiento farmacológico, se ha hablado también en la literatura sobre los niveles bajos de hemoglobina (menos de 2 g/dl), así como de la hipoalbuminemia, niveles elevados de bilirrubinas, elevación de fosfatasa alcalina, efusión pleural así como encefalopatía. A diferencia de otros estudios llevados a cabo en este centro, los valores de albumina y la fosfatasa alcalina no se vieron relacionadas con la falla al tratamiento, estas 2 variables son normalmente indicadores de daño hepático en la población adulta. En la tabla 1 se muestra el análisis de las diferentes variables medidas en los grupos de tratamiento.

	Respuesta a tratamiento médico (n= 14)	Resolución con drenaje percutáneo (n= 13)	Resolución con drenaje abierto (n= 5)	Valor de *p*
Albúmina (g/dl)	3.13692 ± 0.17035	2.87000 ± 0.17035	2.67200 ± 0.27468	0.3092
Fosfatasa alcalina (UI/L)	253.308 ± 37.299	229.615 ± 37.299	163.000 ± 60.143	0.4530
Volumen de abscesos (ml)	135.285 ± 46.829	239.158 ± 463.075	463.075 ± 84.422	0.0080*
Diámetro de abscesos (mm)	57.5769 ± 5.3739	74.6167 ± 5.5933	96.7500 ± 9.6879	0.0041*
Hemoglobina (g/dl)	11.0000 ± 0.35493	10.0154 ± 0.36832	11.7800 ± 0.59391	0.0361*
Leucocitos (cels./ml)	18903.6 ± 2196.5	19056.2 ± 2279.4	19926.0 ± 3675.4	0.9712
Plaquetas (cels./ml)	416500 ± 38870	377538 ± 40337	388000 ± 65042	0.7794
Bilirrubina indirecta (mg/dl)	0.477143 ± 0.12299	0.229167 ± 0.13285	0.368000 ± 0.20581	0.4032
Bilirrubina directa (mg/dl)	1.40000 ± 0.53268	0.22000 ± 0.57536	0.25200 ± 0.89135	0.2821
TGO (UI/L)	89.538 ± 43.823	42.731 ± 43.823	134.040 ± 70.662	0.5185
TGP (UI/L)	104.915 ± 48.115	26.123 ± 48.115	69.500 ± 77.583	0.5190

Tabla 1. Análisis estadístico de las variables.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, pareciera que los indicadores más relevantes en el momento de realizar la toma de decisiones son tanto el diámetro como el volumen del absceso, los cuáles al relacionarse con los niveles de hemoglobina pueden ser de utilidad para seleccionar a los pacientes que se encuentren en mayor riesgo de complicarse y tratarlos tempranamente sin necesidad de retardos. Se necesitan realizar estudios en otros centros para definir los mejores indicadores pronósticos en la población pediátrica dadas las características particulares de este grupo etario. Estos indicadores objetivos podrían ser de gran ayuda en el futuro para crear guías clínicas enfocadas especialmente a este grupo de pacientes.

BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. (1997). Amoebiasis. *Weekly Epidemiological Record*, *72*(14), 97–100. Retrieved from http://www.who.int/docstore/wer/72_1_26.html
2. Alberta Health and Wellness (2011). Amoebiasis: Public health notifiable disease management guidelines. [online]. Available from http:// www.health.alberta.ca/documents/Guidelines-Amoebiasis-2011.pdf [Accessed July, 2016].

3. Choudhuri, G., & Rangan, M. (2012). Amebic infection in humans. *Indian Journal of Gastroenterology*, *31*(4), 153–162. http://doi.org/10.1007/s12664-012-0192-2
4. Espinosa Linda A, C., & Ortega Jorge E, S. (2014). Amebic Liver Abscess: A New Perspective on the Prognosis of Patients in an Endemic Area Regional Referral Center. *Journal of Liver*, *3*(1), 1–6. http://doi.org/10.4172/2167-0889.1000142
5. Srivastava, A., Yachha, S. K., Arora, V., Poddar, U., Lal, R., & Baijal, S. S. (2012). Identification of high-risk group and therapeutic options in children with liver abscess. *European Journal of Pediatrics*, *171*(1), 33–41. http://doi.org/10.1007/s00431-011-1481-y
6. Blazquez, S., Rigothier, M. C., Huerre, M., & Guillén, N. (2007). Initiation of inflammation and cell death during liver abscess formation by Entamoeba histolytica depends on activity of the galactose/N-acetyl-d-galactosamine lectin. *International Journal for Parasitology*, *37*(3–4), 425–433. http://doi.org/10.1016/j.ijpara.2006.10.008
7. Perren, S. M. (2006). Review article. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1093–1110. http://doi.org/10.1075/sl.9.3.07gro
8. Anesi, J. a., & Gluckman, S. (2015). Amebic liver abscess. *Clinical Liver Disease*, *6*(2), 41–43. http://doi.org/10.1002/cld.488
9. Stanley, S. L. (2003). Amoebiasis. *Lancet*, *361*(9362), 1025–1034. http://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12830-9
10. Flores, M. S., Carrillo, P., Tamez, E., Rangel, R., Rodríguez, E. G., Maldonado, M. G., Isibasi, A., Galan, L. (2016). Diagnostic parameters of serological ELISA for invasive amoebiasis, using antigens preserved without enzymatic inhibitors. *Experimental Parasitology*, *161*, 48–53. http://doi.org/10.1016/j.exppara.2015.12.006
11. Caris, M. G., Peerbooms, P. G. H., Van Lieshout, L., & Veenstra, J. (2015). Amebic liver abscess; The role of PCR in the absence of a serologic reaction. *Travel Medicine and Infectious Disease*, *13*(5), 435–436. http://doi.org/10.1016/j.tmaid.2015.06.010
12. Moazam, F., & Nazir, Z. (1998). Amebic liver abscess: Spare the knife but save the child. *Journal of Pediatric Surgery*, *33*(1), 119–122. http://doi.org/10.1016/S0022-3468(98)90376-1
13. Sharma, N., Kaur, H., Kalra, N., Bhalla, A., Kumar, S., & Singh, V. (2015). Complications of Catheter Drainage for Amoebic Liver Abscess. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, *5*(3), 256–258. http://doi.org/10.1016/j.jceh.2015.06.003
14. Quach, J., St-Pierre, J., & Chadee, K. (2014). The future for vaccine development against entamoeba histolytica. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, *10*(6), 1514–1521. http://doi.org/10.4161/hv.27796
15. Khan, R., Hamid, S., Abid, S., Jafri, W., Abbas, Z., Islam, M., Shah, H., Beg, S. (2008). Predictive factors for early aspiration in liver abscess. *World J Gastroenterol*, *14*(13), 2089–2093. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=18395912
16. Sanchez Aguilar, M., Moran-Mendoza, O., Herrera Hernández, M. F., Hernández Sierra, J. F., Mandeville, P. B., Tapia Pérez, J. H., Sánchez Reyna, M., Sánchez Rodríguez J. J., Gordillo Moscoso, A. (2012). Prognostic indications of the failure to treat amoebic liver abscesses. *Pathogens and Global Health*, *106*(4), 232–237. http://doi.org/10.1179/2047773212Y.0000000021

RELACIÓN DEL TRATAMIENTO, TIEMPO, ACTIVIDAD DE LA ENFERMEDAD Y OTROS FACTORES DE RIESGO EN LA DISMINUCIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN PACIENTES CON ARTRITIS REUMATOIDE

César Rodolfo Villa Calderón[1] y Carlos Abud Mendoza[2]

RESUMEN

El desarrollo de osteoporosis es una característica de los pacientes con artritis reumatoide, los factores de riesgo para el desarrollo de osteoporosis pueden ser propios de la artritis reumatoide y otros factores pueden deberse a el tratamiento para ésta última. El objetivo del estudio es analizar los factores de riesgo para el desarrollo de osteoporosis en pacientes con artritis reumatoide y se establece la frecuencia de la misma en la población de estudio. Como resultado no fue posible asociar dichos factores de riesgo para el desarrollo de osteoporosis en los pacientes con artritis reumatoide.

ABSTRACT

The development of osteoporosis is a characteristic of patients with rheumatoid arthritis, the risk factors for development of osteoporosis can be own rheumatoid arthritis and other factors may be due to the treatment for the latter . The aim of the study is to analyze the risk factors for the development of osteoporosis in patients with rheumatoid arthritis and frequency of the same in the study population is established. As a result it was not possible to associate these risk factors for the development of osteoporosis in patients with rheumatoid arthritis

Palabras Clave: Osteoporosis, artritis reumatoide, frecuencia, factores de riesgo.

INTRODUCCIÓN

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad articular inflamatoria y destructiva que afecta entre 0.5 y 1% de la población mundial y en nuestro país al 2%, que comúnmente tiene como característica el desarrollo temprano de osteoporosis (OP) con lo cual incrementa el riesgo de fractura (Arain et al, 2016; Peng et al, 2016). La AR se caracteriza por ser una enfermedad inflamatoria sistémica que afecta articulaciones de las manos y los pies (Wegierska et al, 2016). La OP es una alteración del esqueleto que afecta la calidad y la cantidad del hueso, lo que disminuye su resistencia, es una complicación extra-articular de la AR consecuencia del proceso inflamatorio sistémico y persistente (los osteoclastos y la sobreproducción de citocinas pro-inflamatorias y resortivas óseas, son los principales factores patogénicos en la disminución de la densidad ósea),falta de movilidad y uso de glucocorticoides, en donde la densitometría ósea de cuello femoral y de columna vertebral es el estándar de oro para el diagnóstico de OP (Arain et al, 2016; Peng et al, 2016). Es bien conocido el incremento de riesgo de OP en AR y puede estar relacionado con la distribución y factores ambientales (Lee et al, 2016). El manejo de AR se basa en DMARD como el metrotexato, azulfidina, cloroquina, etc., además de glucocorticoides (GC) a dosis bajas pero que aún ≥5mg incrementan el riesgo de OP, sobre todo la columna vertebral que es el sitio más frecuente de fractura (Wegierska et al, 2016). La OP peri y postmenopáusica se presenta hasta en el 33% de las mujeres y hasta en el 60% en mayores de 60 años. La prevalencia de OP en AR se

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, Facultad de Medicina;Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P: 20131, Aguascalientes, Ags, cesar_250394@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, Facultad de Medicina; Av. Venustiano Carranza 2405, Los filtros, C.P: 78210, San Luis Potosí, SLP, c_abud@hotmail.com

reporta entre 22-50%, el doble de la población en general (Arain et al, 2016; Lee et al, 2016; Haugeberg et al, 2000; Wegierska et al, 2016). Existe al menos un aumento de al menos dos veces, y se ha reportado en la AR de larga duración hasta seis veces el riesgo de fractura vertebral. Se estima que aproximadamente el 50% de las mujeres y el 20% de los hombres con OP sufren fracturas (Martinez et al, 2011; Wegierska et al, 2016). Las fracturas osteoporoticas están estrechamente relacionadas con un incremento en la mortalidad ya que aproximadamente el 20 a 30% de los pacientes mueren como resultado de la inmovilización prolongada o por complicaciones postoperatorias dentro de los 6 meses después del incidente, donde la fractura del cuello femoral causa el 50% de las muertes y la fractura vertebral es responsable de alrededor del 28% de las muertes dentro de este grupo.[9] Por lo cual el desarrollo de OP en AR disminuye la calidad de vida e incrementa los costos de tratamiento y rehabilitación (Wegierska et al, 2016). Los fármacos en el tratamiento de la OP se dividen en anabólicos o anticatabólicos, en el primer grupo el único fármaco aprobado por la FDA es teriparatide mientras que del segundo grupo se encuentran los bifosfonatos, estrógenos, calcitonina, moduladores de los receptores de estrógeno y el denosumab (Dempster et al, 2016). Los bifosfonatos son la primera línea de tratamiento para prevenir y tratar la OIG, ya que incrementan la densidad mineral ósea en la columna y vertebras y disminuye la presencia de fracturas vertebrales (Lee et al, 2016; Fraser et al, 2009). Teriparatide es el tratamiento de elección en osteoporosis grave, pero también Denosumab es una opción eficaz y segura en el tratamiento de la osteoporosis mostrando una mejora continua de la densidad ósea con la reducción sostenida del riesgo de fractura (Zaheer et al, 2015). La combinación de denosumab con teriparatide incrementan la densidad mineral ósea más que cada uno de forma individual o que las otras terapias aprobadas en el tratamiento de OP grave (Tsai et al, 2013).

Peng J. et al. encontraron que la prevalencia de osteoporosis fue de 28.0% en el antebrazo, 14.2% en la columna lumbar, y 11.6% en la cadera total en pacientes con AR, que es relativamente alto en comparación con los controles (12%, 8%, y 2.5% respectivamente). En este mismo estudio se encontró que la prevalencia total de OP en pacientes con AR es de 30.3%, el doble que en la población en general y que los pacientes con osteoporosis tuvieron significativamente mayor edad, mayor frecuencia de menopausia, mayor evolución de la enfermedad y mayores niveles de VSG comparados con pacientes sin osteoporosis. También encontró que existe mayor frecuencia de la disminución de la densidad mineral ósea (DMO) en pacientes que no consumían calcio ni vitamina D en comparación con aquellos que si lo hacían (64.3% contra 19.8% en el antebrazo y 28.6 contra 16.1% en la cadera total, respectivamente). Lee J. et al. en su estudio en el cual incluye solo mujeres postmenopausia con AR, reporta que la OP ocurre en 31.2% en la espina lumbar, 29.9% en el cuello femoral, y 18.5% en la cadera total. También se reporta una frecuencia de OP en general de 46.8%, la cual es elevada en comparación con otros estudios en los cuales se ha reportado una prevalencia de 22-24% (Gonzalez- Lopez et al, 2016; Heberlein et al, 2011)Con respecto al estado del factor reumatoide (FR),se observo que la frecuencia de OP y la reducción de la masa ósea es alta en pacientes con FR(+), también reporta que a mayor edad (>70 años), índice HAQ (Health Assessment Questonnaire) alto, bajo IMC (<25), evolución larga de la enfermedad (>10 años) y altas dosis acumuladas de glucocorticoides fueron asociadas significativamente con OP (Lee et al, 2016).En este estudio no se observo que el uso de glucocorticoides se asocia con OP. Los principales factores de riesgo que incrementaron el riesgo de fracturas osteoporóticas fueron la actividad de la enfermedad (DAS 28), falta de movilidad y el tratamiento con altas dosis de glucocorticoides.[3] Leszczyński P et al. señalan que el curso de la OP está estrechamente relacionado con la actividad de la AR, la edad, el IMC bajo (<18), menopausia precoz (<45), fracturas de baja energía, fracturas previas no vertebrales, dificultad de movimiento, insuficiencia renal, diabetes, tabaquismo, alcoholismo, alto recambio óseo, deficiencia de vitamina D, baja ingesta y concentración sérica de calcio, edad, enfermedad de larga evolución, terapia con glucocorticoides y deficiencia de hormonas sexuales (Lee et al, 2016; Fraser et al, 2009; Wegierska et al, 2016; Hrycaj et al, 2007).

El objetivo principal de este estudio es determinar el papel que tiene el tratamiento de la AR, la actividad de la misma y demás factores propios de la enfermedad sobre la disminución de la densidad ósea y desarrollo de OP y analizar la eficacia de la terapéutica empleada para evitar esta última. Los objetivos

secundarios son calcular la frecuencia de OP en AR, determinar la actividad de la enfermedad, calcular el riesgo de fractura en los próximos 10 años y la esperanza de vida a 10 años en pacientes con AR y OP u osteopenia.

MÉTODOS Y MATERIALES

Población de estudio

Es un estudio retrospectivo el cual se realizo en la Unidad regional de Reumatología y Osteoporosis en el Hospital Central "Dr Ignacio Morones Prieto" en la ciudad de San Luis Potosí, de Junio a Julio de 2016, en el cual se analizaron los expedientes clínicos de 210 pacientes de los que se incluyeron 74 pacientes ≥46 años de edad, los cuales cumplieron con los criterios de clasificación de American College of Rheumatology del 2010 (ACR) para el diagnóstico de AR y los cuales cuentan con por lo menos con dos densitometrias óseas y datos completos en el expediente clínico. Pacientes con el di osteoporosis secundaria como malabsorción, enfermedades paratiroideas, hipogonadismo, hipertiroidismo, enfermedad de Cushing, panhipopituitarismo, hepatopatía, hemocromatosis, etc., fueron excluidos.

Datos clínicos y demográficos

Los datos clínicos y demográficos incluyen: edad, fecha de nacimiento, sexo, peso, altura., IMC, fracturas previas, antecedentes heredofamiliares de fracturas, tabaquismo, uso de glucocorticoides, años de evolución de la AR, fecha de diagnóstico de la AR, alcoholismo, FRAX@,menopausia y edad de la misma, índice de comorbilidad de Charlson, consumo de prednisona y dosis actual diaria así como dosis acumulada a la toma de cada una de las densitometrias óseas, consumo de otros medicamentos como metrotexato, azulfidina, cloroquina, biológicos, leflunomida, calcitriol, bifosfonatos, raloxifeno, denosumab; también se incluye en cada una de las densitometrías óseas la fecha, t-score y BMD (g/cm^2) de columna lumbar, cuello femoral y cadera total, VSG, proteína C reactiva, das 28. Se aplican los factores de riesgo en el instrumento FRAX@ en su formato electrónico para calcular el riesgo absoluto de fractura de cadera y fractura osteoporótica mayor (fractura de columna vertebral, antebrazo, cadera o hombro) en los siguientes 10 años (Martinez et al, 2011). La actividad de la AR se midió con el índice DAS 28 combinando la información relacionada al número de articulaciones dolorosas e inflamadas con los reactantes de fase aguda (VSG y proteína C reactiva) (Martinez et al, 2011). Se midió el índice de comorbilidad de Charlson con el que se evaluó la esperanza de vida en 10 años (Charlson et al, 1987). La VSG positiva se considera >19 mm/h para mujeres y >15 mm/h para hombres, la proteína C reactiva se consideró positiva >5 mg/dl.

Medición de la Densidad Mineral Ósea

La densidad mineral ósea de la columna vertebral (L1-L4), cadera total, cuello femoral se midió mediante un equipo de absorciometría de energía-dual de rayos X (densitómetro Hologic).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el software R Commander Version 2.1-7. . Las variables continuas se le realizaron análisis paramétrico o no paramétrico según correspondiera. Se realizó análisis bivariado comparándose la osteoporosis con otras variables usando la prueba de Fisher y chi cuadrada, tomándose como resultados significativos un valor de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características clínicas y demográficas

Se incluyeron para el estudio 75 pacientes con AR , 71 (94.7%) fueron mujeres, de los cuales el 94.5% eran mujeres postmenopáusicas (tabla 1). La población tuvo una media de edad 63.9 ±10.3 años, la evolución de la AR fue de 9.5 ± 8.6 años, uso de glucocorticoides en el 82.7% de la población, con dosis

diaria de prednisona de 2.9 ± 2.8 mg/día, con dosis acumulada de 1.2 (IQR 5.6)gr. En cuanto a los medicamentos el 98.7% de la población era usuario de calcitriol, el 46.7% de bifosfonatos y en cuanto al metotrexato el 72%. La mayoría de la población tenía IMC elevado 26.2 ± 4.2 kg/m2, contaban con VSG elevada el 48.6% y solo el 24.6% conto con positividad para anticuerpos (tabla 2). La frecuencia de osteoporosis fue: columna 60% (n=40), cuello femoral 29.3% (n=22) y cadera 16% (n=12). Para el análisis solo incluimos los factores relacionados a osteoporosis de cuello femoral.

Tabla 1 Frecuencia de datos demográficos en la población de estudio

Sexo femenino (%)	71(94.7)
Tabaquismo	7(9.3%)
Glucocorticoides	62(82.7%)
Menopausia	69(94.5%)
Metrotexato	54(72 %)
Calcitriol	74(98.7 %)
Bifosfonatos	35(46.7 %)
VSG .elevada	36 (48.6 %)
FR	16 (24.6%)
ACCP	8 (14%)

Los valores mostrados son frecuencia
FR factor reumatoide, ACCP anticuerpo anti-péptido cíclicocitrulinado

Tabla 2 Variables clínicas y demográficas de la población en estudio

	TODOS (N=75)	***VALOR DE P***
Edad	63.9 ±10.3	0.1975
IMC	26.2 ± 4.2	0.9879
IT	25.4±21.1	0.6912
Tiempo de evolución AR (años)	9.5±8.6	0
Prednisona (mg/d)	2.9 ± 2.8	0
Dosis acumulada PND 2ª DXA gramos (IQR)	1.2 (5.6)	0
FRAX para fractura mayor osteoporótica	17.7 ±9.7	0.0015
FRAX para fractura de cadera	5.4 ±5.2	0
T-score columna lumbar		
Basal		
1ª DXA	-2.4 ± 1.2	0.0064
2ª DXA	-2.5 ± 1.3	0.00005
3ª DXA	-2.2 ± 1.8	0.0071
	-2.8 ± 1.0	0.3462
T-score cuello femoral		
Basal		
1ª DXA	-1.6 ± 1.1	0
2ª DXA	-1.7 ± 1.0	0.00001
3ª DXA	-1.8 ± 1.0	0
	-2.0 ± 0.5	0.1124

Se muestra el promedio ± desviación estándar
IMC índice de masa corporal, DXA densitometría ósea, VSG velocidad de sedimentación globular, FRAX herramienta de evaluación del riesgo de fractura

Características de pacientes con osteoporosis de cuello femoral

La edad de los pacientes con osteoporosis fue ligeramente mayor a diferencia de los pacientes sin osteoporosis (65.4±16.2 vs 62 ±11 años, respectivamente).; sin diferencia significativa de edad entre ambos grupos (p = 0.3636). La mediana de la duración de la enfermedad en la población con

osteoporosis fue de 8.5 ±11.0 años, a diferencia de los pacientes sin osteoporosis la cual la evolución de la AR fue menor 6 ±6 años, sin significancia estadística (p=0.1444), tabla 3. Los pacientes con osteoporosis tuvieron menor IMC (p= <0.0001), y una mayor dosis acumulada de glucocorticoides que los pacientes en el grupo sin osteoporosis (p= 0.1824), aunque sin significancia estadística. La actividad de la enfermedad medida con DAS-28VSG (p =0.6028), VSG (p =0.8917) no mostraron ser diferentes entra ambos grupos. El riesgo de fractura mayor osteoporótica y fractura de cadera medido por FRAX fue mayor en los pacientes con osteoporosis, aunque solo fue significativo el riesgo para fractura de cadera (p=0.00002).

Tabla 3 Parámetor de comparación entre pacientes con y sin osteoporosis de cuello femoral

	Con OP(N=22)	***Sin OP 8(N=53)***	***Valor de P***
Edad	65.4 ±16.2	62 ±11	0.3636
IMC	22.6 ±3.9	27.4 ±4.4	0
Años de evolución AR	8.5 ±11.0	6 ±6	0.1444
Edad de menopausia	48 ±4.8	47.9 ±6.2	0.5368
Dosis actual Prednisona	2.5 ±5	2.5 ±5.0	0.771
Dosis acumulada 1ª DXA	0.1 ±2.9	0.0 ±0.9	0.1824
VSG Basal	21 ±12	20.5 ±13.8	0.8917
DAS 28 Basal CF	4.0 ±1.3	4.3 ±2.3	0.6028
DAX Basal CF	-2.5 ±0.3	-1.4 ±1	0
2ª DXA CF	-2.7 ±0.7	-1.5 ±0.9	0
3ª DXA CF	-2.6 ±0.2	-1.5 ±0.8	0.0136
DXA Basal CL	-3.3 ±1.4	-2.4 ±1.4	0.0065
2° DXA CL	-3.0 ±1.1	-2.4 ±1.5	0.005
3° DXA CL	-3.0 ±1.4	-1.9 ±2.1	0.0221
FRAX mayor	26.0 ±15.5	15.0 ±12.6	0.0485
FRAX cadera	8.8 ±7.3	2.4 ±5.0	0.00002

Los valores mostrados son mediana ±rango intercuartil
IMC índice de masa corporal, DXA densitometría ósea, VSG velocidad de sedimentación globular, DAS 28 índice de la actividad de la enfermedad, FRAX herramienta de evaluación del riesgo de fractura, CF cuello femoral

Factores de riesgo para osteoporosis

En un modelo de análisis bivariado mediante los datos demográficos, se obtuvo la tabla 1. Como resultado las variables asociadas a osteoporosis fueron: el tabaquismo (OR=1.91, IC 95%: 0.25-12.51), menopausia (OR=1.13, IC95%:0.85-62.93), uso de bifosfonatos (OR=2.01, IC95%:0.66-6.38) y calcitriol (OR=0, IC 95%: 0- 0.01), VSG elevado (OR=1.80, IC95%:0.59-5.72) y ACCP (OR=4.47, IC95%:0.75-32.99), aunque no se demostró significancia estadística. Solo el cursar con osteoporosis de cadera fue estadísticamente significativo (OR= 6.77, IC 95% 1.54-35.50, p= 0.004), tabla 4.

Por otra parte variables como: el sexo (poner OR de todos), antecedente de fractura previa, uso de glucocorticoides, calcitriol, metotrexato no mostraron asociación independiente con osteoporosis, aunque tampoco fue significativo.

Tabla 4 Análisis bivariado de los factores de riesgo y protección de osteoporosis en AR

	OR	***IC 95%***	***VALOR de P***
Sexo	0.35	0.02 - 5.83	0.350 [a]
FX previa	0.23	0.005-1.90	0.264 [b]
Tabaquismo	1.91	0.25-12.51	0.4116 [b]
GC	0.60	0.14- 2.71	0.426 [a]
Menopausia	1.13	0.85-62.93	0.911 [a]
MTX	0.92	0.31-3.92	0.927 [a]
Calcitriol	0	0- 0.01	0.516 [a]
Bifosfonatos	2.01	0.66-6.38	0.164 [a]
VSG .elevada	1.80	0.59-5.72	0.242 [a]

OP columna	4.25	1.18-19.6	0.012 [a]
OP cadera total	6.77	1.54-35.50	0.004 [b]
FR	0.83	0.16-3.41	1 [b]
ACCP	4.47	0.75-32.99	0.09372 [b]

OR odd ratios, IC intervalo de confiaza, GC glucocorticoide, MTX metrotexato, VSG volume de sedimentación globular, ACCP anticuerpo anti-péptido cíclicocitrulinado, FR factor reumatoide, FX fractura,

[a] Para el valor de p se usa chi cuadrada

[b] Para el valor de p se usa Fisher

En esta sección se incluyen los resultados de los procedimientos, métodos o actividades descritos en la sección anterior. Se sugiere el uso de tablas y gráficas para reportar los resultados, haciendo un análisis e interpretación de los mismos, así como la comparación de los resultados con otros previos en el grupo de trabajo o en la literatura. Es conveniente indicar con claridad que planteamientos u objetos de estudio quedan resueltos, sugiriendo así el impacto del trabajo. Se solicita no replicar los resultados de las tablas en figuras y viceversa. El objetivo de estudio era determinar la frecuencia y factores de riesgo para el desarrollo de osteoporosis en pacientes con AR . La frecuencia de osteoporosis de cuello femoral en la población de pacientes con AR fue similar a otras población ya estudiada en mujeres postmenopausia 29.33 %vs 29.9%)[3]. Los factores de riesgo no fueron significativos posiblemente a que la población estudiada es muy pequeña comparada con otras poblaciones estudiadas donde los factores de riesgo si fueron significativos (Arain et al, 2016; Lee et al, 2016).

CONCLUSIONES

Se necesita realizar estudios en la población de México con una población de mayor tamaño para confirmar o no si los factores de riesgo para osteoporosis en pacientes con AR son significativos en esta población

BIBLIOGRAFIA

1. Arain, S., Riaz, A., Nazir, L., & Umer, T. (2016). LOW BONE MINERAL DENSITY AMONG PATIENTS WITH NEWLY DIAGNOSED RHEUMATOID ARTHRITIS. *Journal Of Ayub Medical College Abbottabad*, *28*(1), 175-178. Retrieved from.
2. Peng, J., Gong, Y., Zhang, Y., Xiao, Z., Zeng, Q., & Chen, S. (2016). Bone Mineral Density in Patients With Rheumatoid Arthritis and 4-Year Follow-up Results. *JCR: Journal Of Clinical Rheumatology*, *22*(2), 71-74.
3. Lee, J., Sung, Y., Choi, C., Cho, S., Bang, S., & Choe, J. et al. (2016). The frequency of and risk factors for osteoporosis in Korean patients with rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *17*(1).
4. Fraser, L. & Adachi, J. (2009). Glucocorticoid-induced osteoporosis: treatment update and review. *Therapeutic Advances In Musculoskeletal Disease*, *1*(2), 71-85.
5. Haugeberg, G., Uhlig, T., Falch, J., Halse, J., & Kvien, T. (2000). Reduced bone mineral density in male rheumatoid arthritis patients: Frequencies and associations with demographic and disease variables in ninety-four patients in the Oslo county rheumatoid arthritis register. *Arthritis & Rheumatism*, *43*(12), 2776-2784.
6. *Martínez Elizondo P., Introducción a la Reumatología*. (2011) (5th ed., pp. 485-06). México..
7. *FRAX WHO Fracture Risk Assessment Tool*. *Shef.ac.uk*. Retrieved 18 July 2016, from https://www.shef.ac.uk/FRAX/
8. Charlson, M., Pompei, P., Ales, K., & MacKenzie, C. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal Of Chronic Diseases*, *40*(5), 373-383.

9. Węgierska, M., Dura, M., Blumfield, E., Żuchowski, P., Waszczak, M., & Jeka, S. (2016). Osteoporosis diagnostics in patients with rheumatoid arthritis. *Reumatologia/Rheumatology*, *1*, 29-34.
10. GONZALEZ-LOPEZ, L., GAMEZ-NAVA, J., VEGA-LOPEZ, A., RODRIGUEZ-JIMENEZ, N., GONZALEZ-MONTOYA, N., & AGUILAR-CHAVEZ, E. et al. (2011). Performance of Risk Indices for Identifying Low Bone Mineral Density and Osteoporosis in Mexican Mestizo Women with Rheumatoid Arthritis. *The Journal Of Rheumatology*, *39*(2), 247-253.
11. Heberlein, I., Demary, W., Bloching, H., Braun, J., Buttgereit, F., & Dreher, R. et al. (2011). Medikamentöse Osteoporoseprophylaxe und -therapie bei Patienten mit rheumatoider Arthritis (ORA-Studie). *Z. Rheumatol.*, *70*(9), 793-802. Haugeberg, G., Strand, A., Kvien, T., & Kirwan, J. (2005). Reduced Loss of Hand Bone Density With Prednisolone in Early Rheumatoid Arthritis. *Arch Intern Med*, *165*(11), 1293.
12. Hrycaj P, Mackiewicz S. Osteoporoza u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów – realny problem czy fikcja? Ocena występowania złamań trzonów kręgowych u kobiet z reumatoidalnym zapaleniem stawów w wieku do 50 lat. Reumatologia. 2007;45:362–368.
13. Zaheer, S., LeBoff, M., & Lewiecki, E. (2015). Denosumab for the treatment of osteoporosis. *Expert Opinion On Drug Metabolism & Toxicology*, *11*(3), 461-470.
14. Tsai, J., Uihlein, A., Lee, H., Kumbhani, R., Siwila-Sackman, E., & McKay, E. et al. (2013). Teriparatide and denosumab, alone or combined, in women with postmenopausal osteoporosis: the DATA study randomised trial. *The Lancet*, *382*(9886), 50-56.
15. Dempster, D., Zhou, H., Recker, R., Brown, J., Recknor, C., & Lewiecki, E. et al. (2016). Differential Effects of Teriparatide and Denosumab on Intact PTH and Bone Formation Indices: AVA Osteoporosis Study. *The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *101*(4), 1353-1363.

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí