

CNG2018 022**POLIMORFISMOS NULOS DE LOS GENES *GSTT1* Y *GSTM1* Y ENFERMEDAD DE PARKINSON**

Alvarado-Retana KM, Salas-Pacheco SM, Antuna-Salcido EI, Sandoval-Carrillo AA, Castellanos-Juárez FX, Méndez-Hernández EM, La Llave-León O, Salas-Pacheco JM*

Instituto de Investigación Científica UJED.
Av. Universidad esq. con Volantín Col. Centro CP 34000. Durango, Dgo., México
*jsalas_pacheco@hotmail.com

La enfermedad de Parkinson (EP) es una patología neurodegenerativa que afecta aproximadamente al 3% de la población mundial, es multifactorial. Diversos estudios han asociado factores genéticos y ambientales con el desarrollo de la EP. Las Glutathion S Transferasa (GST) son una familia de enzimas que intervienen tanto en el metabolismo de toxinas como en la desintoxicación celular lo que hipotéticamente implica una función neuroprotectora. Las GST más ampliamente estudiadas en relación a la EP son la *GSTM1* y la *GSTT1*. Aunque se ha sugerido una asociación entre mutaciones nulas en estos genes y la EP, también hay estudios que sugieren que no existe, por lo que se ha propuesto que dicha asociación dependería de la población analizada. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue determinar si existe una asociación entre las mutaciones nulas en *GSTT1* y *GSTM1* y la EP en población mexicana. Se llevó a cabo un estudio de casos (75 pacientes con diagnóstico de EP) y testigos (75 individuos sin enfermedad neurodegenerativa) los cuales fueron pareados por edad y género. Se obtuvo DNA de sangre periférica y se realizó la genotipificación por PCR de punto final. Se realizaron las pruebas UPDRS, minimental y Hamilton para evaluar la severidad de la EP, estado cognitivo y depresión, respectivamente. La media de edad tanto para casos como para testigos fue de 70 años. Al comparar los resultados de las pruebas de minimental y Hamilton entre casos y testigos, solo la escala de Hamilton presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$), siendo mayor en los casos que en los testigos. La media para los casos del UPDRS fue de 66.63. La mutación nula *GSTT1* se presentó en 7 de los casos y 11 de los testigos y la mutación nula en *GSTM1* en 27 de los casos y 26 de los testigos. Al comparar ambos grupos no encontramos diferencias estadísticamente significativas ni para la mutación nula en *GSTT1* ni para *GSTM1* ($p = 0.314$ y $p = 0.864$, respectivamente). En conclusión, los resultados sugieren que no existe asociación entre las mutaciones nulas en *GSTT1* y *GSTM1* y la EP.



REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal

volumen 34, 2018

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rica/>

MEMORIAS

CONGRESO NACIONAL DE GENÉTICA 2018

EN MEMORIA DEL
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
1936 - 2018

SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA

Editores

JUANA SÁNCHEZ-ALARCÓN
EDITH CORTÉS-BARBERENA
RAFAEL VALENCIA-QUINTANA

DOI: 10.20937/RICA.2018.34.MSMG2



XXIII
Congreso
Nacional de
Genética Humana

MÉRIDA, YUCATÁN, Noviembre 29 a Diciembre 2 de 2017

La Asociación Mexicana de Genética Humana

otorga la presente Constancia a:

Elizabeth I. Antuna-Salcido, Cosme Alvarado-Esquivel, Edna M.
Méndez-Hernández, Jesús Hernández-Tinoco, Luís F. Sánchez-
Anguiano, Francisco X. Castellanos-Juárez, Osmel La Llave-León,
José M. Salas-Pacheco y Ada Sandoval-Carrillo

Por la presentación del trabajo libre en modalidad Cartel:

**VARIANTES DEL GEN *TNF- α* Y SU ASOCIACIÓN CON DEPRESIÓN EN
MUJERES EMBARAZADAS**

Mérida, Yucatán, diciembre 1 de 2017



ASOCIACIÓN MEXICANA
DE GENÉTICA HUMANA A.C.



CENTRO DE INVESTIGACIONES
REGIONALES
DR. HIDEYO NOGUCHI
UNIVERSIDAD YUCATÁN
MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

DR. JORGE E. ZAVALA CASTRO
Director CIR Dr. Hideyo Noguchi UADY

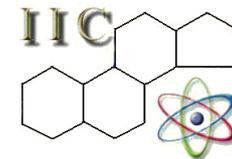
DRA. DORIS PINTO ESCALANTE
Presidente AMGH

DR. RODRIGO RUBI CASTELLANOS
Secretario AMGH

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A Elizabeth I. Antuna-Salcido, Cosme Alvarado-Esquivel, Edna M. Méndez-Hernández, Jesús Hernández-Tinoco, Luis F. Sánchez-Anguiano, Francisco X. Castellanos-Juárez, Osmel La Llave-León, José M. Salas-Pacheco y Ada Sandoval-Carrillo

Por la presentación del trabajo “VARIANTES DEL GEN TNF- α Y SU ASOCIACIÓN CON DEPRESIÓN EN MUJERES EMBARAZADAS”, realizado en las Jornadas Académicas “La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”, en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

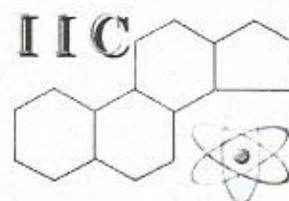
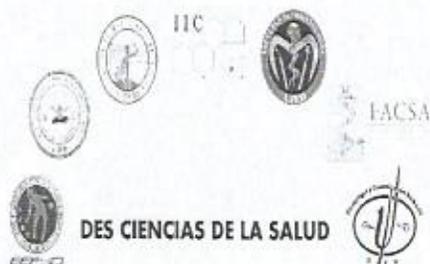
Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud



MEMORIAS

DE LAS JORNADAS ACADÉMICAS POR EL XLVIII ANIVERSARIO
DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
“DR ROBERTO RIVERA DAMM”
Y II ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA
DES CIENCIAS DE LA SALUD
“LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, COMPROMISO Y
PERTINENCIA SOCIAL”

Durango, Dgo. 3 al 5 de Octubre de 2018

ÍNDICE

SECCIÓN	PÁGINA
Discurso de Bienvenida.....	6
Relatoría.....	9
Programa Académico.....	11
Resumen curricular de conferencistas magistrales.....	14
Resúmenes de trabajos libres.....	26
Actividad física para la salud.....	26
Clínica.....	47
Salud Pública y Epidemiología.....	74
Ciencias Sociales.....	100
Trabajos de investigación distinguidos.....	123

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD PARA TRABAJADORES DE UN CENTRO LABORAL

Esquivel Rodríguez Eloísa, Parra Domínguez Martha Lilia, Gallegos Alvarado Mónica, Ochoa Estrada Cristina, La Llave León Osmel.

Palabras clave: Promoción, Salud laboral, trabajadores.

Introducción: La Salud Ocupacional no trata solo de identificar y tratar individuos que han enfermado, sino de tomar todos los pasos necesarios para prevenir casos de enfermedades relacionadas con el trabajo. Fundamentalmente su actividad debe estar orientada a la prevención, evaluación y control de riesgos, así como a la implementación de estrategias proactivas dirigidas a la promoción de la salud de la población trabajadora.

Objetivos: Fortalecer el conocimiento de los trabajadores para realizar acciones y adoptar medidas que prevengan y disminuyan situaciones de riesgo laboral. Lograr cambios de actitud favorables hacia la seguridad e higiene en el trabajo.

Llevar a cabo determinaciones de indicadores de bienestar a través de mediciones y monitoreo.

Material y métodos: Estudio descriptivo transversal en 126 trabajadores de la industria maderera. Se realizaron mediciones para determinar niveles de glucosa en sangre, presión arterial, agudeza visual mediante la técnica Snellen, agudeza auditiva mediante la prueba de Rinne, peso, talla, Índice de masa corporal, índice cadera/cintura, se impartieron pláticas con temas relacionados a la promoción de la salud laboral y se aplicó formato de historia de vida laboral, así como las variables descriptivas y datos demográficos.

Resultados: Presión arterial: 96 trabajadores (82%) Normotensos. Riesgo de hipotensión 10 (7%). Riesgo de hipertensión 8 (7%) Hipertensos 3 (3%). Agudeza visual: Ojo derecho rango normal 20/20 24% . 20/50 6%. 20/15 16%. Ojo izquierdo 20/20 32% 20/25 14%. Edad mínima 16 años, máxima 59, prevalencia 42 años. Sexo: masculino 94% femenino 6%. Índice de masa corporal bajo peso 3% Normal 41% Sobrepeso 39% Obesidad I 11% Obesidad II 4% Obesidad III 2%.

Conclusión: La implementación de programas de promoción de la salud laboral fortalece el conocimiento de las condiciones de salud de los trabajadores mediante el diagnóstico para realizar acciones adecuadas y adoptar medidas que prevengan y disminuyan situaciones de riesgo laboral. A través de la educación para el cuidado de la salud se logran cambios de actitud favorables hacia la seguridad e higiene en el trabajo.

Referencias bibliográficas:

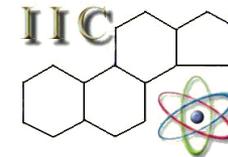
Guía práctica para implantar un programa de promoción de la salud en el trabajo

[https://www.umivale.es/...salud/Promocion de la Salud/170927-Gua-prctica-para-i](https://www.umivale.es/...salud/Promocion%20de%20la%20Salud/170927-Gua-prctica-para-i)

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A *Eloísa Esquivel Rodríguez, Martha Lilia Parra Domínguez, Mónica Gallegos Alvarado, Cristina Ochoa Estrada, Osmel La Llave León*

Por la presentación del trabajo "PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD PARA TRABAJADORES DE UN CENTRO LABORAL", realizado en las Jornadas Académicas "La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social", en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

"Por mi raza hablará el espíritu"

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud



Universidad Juárez
del Estado de Durango



FACULTAD DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

otorgan la presente

CONSTANCIA

A: Eloísa Esquivel Rodríguez

Por la Presentación en Cartel del trabajo de investigación: "Aplicación de instrumentos de valoración en la atención geronto-geriátrica a residentes de casa hogar".

Autores: Eloisa Esquivel Rodríguez, Mónica Gallegos Alvarado, Martha Lilia Parra Domínguez, Armida Rodríguez Salazar, Osmel La Llave León

FORO TENDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN EN EL CUIDADO DE ENFERMERÍA

Durango, Dgo. 17 de Marzo 2016.


Dra. Mónica Gallegos Alvarado
Encargada de la Dirección




Martha Lilia Parra Domínguez
Secretaría Académica



Universidad Juárez
del Estado de Durango



FACULTAD DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

otorgan la presente

CONSTANCIA

A: Dra. Eloísa Esquivel Rodríguez

Por la Presentación en Cartel del trabajo de investigación: "Riesgo de complicaciones metabólicas relacionadas con la obesidad en trabajadores de una maquiladora".

Autores: Dra. Eloísa Esquivel Rodríguez, Dra. Mónica Gallegos Alvarado, Dra. Martha Lilia Parra Domínguez, M.C.E. Armida Rodríguez Salazar, Dr. Osmel La Llave León, M.C. Angélica María Lechuga Quiñones, P.E. Lorena Duarte Domínguez, P.E. Perla Juana Cárdenas de la Cruz

FORO TENDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN EN EL CUIDADO DE ENFERMERÍA

Durango, Dgo. 17 de Marzo 2016.


Dra. Mónica Gallegos Alvarado
Encargada de la Dirección



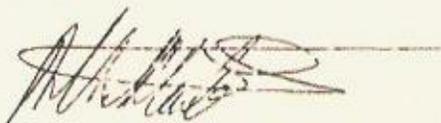

Dra. Martha Lilia Parra Domínguez
Secretaría Académica

La Asociación Psicológica Iberoamericana de Clínica y Salud (APICSA)

Certifica que

**Sergio Estrada-Martínez, Angélica Lechuga-Quiñones, Osmel La Llave León,
Leticia Pesqueira-Leal, Alfonso Gutiérrez-Rocha, Christian Enrique Cruz-
Torres, Fredi Everardo Correa-Romero, Eloisa Esquivel-Rodríguez y M^a
Concepción Felix-Corral**

presentaron la comunicación «**Hombre violento vs mujer
violenta: los significados otorgados por universitarios**».



Arthur Cantos

Director Programa Ph.D. Psicología
Clínica y del Centro Institucional de
Investigación Científica
Universidad Carlos Albizu



Vicente E. Caballo

Presidente
Asociación Psicológica
Iberoamericana de Clínica y Salud
(APICSA)

The Mother-Infant Bonding Scale (MIBS) are three of the most used self-parents questionnaires to assess mother-infant bonding difficulties (MIBD) with adequate psychometric properties reported in several countries, but not yet in Spanish mothers. The main objectives of this study was: 1) to estimate and compare the validity, reliability and most adequate cut-off points for the Spanish versions of the PBQ, MPAS and MIBS, and 2) to analyze the characteristics of the mother-infant bonding in mothers with a mental health disorder during the postpartum. Forty-five mothers with mental health disorders and a range age of 22-46 years ($M=35.3$, $SD=5.5$), most of them with a current partner (95.6%) and employed (77.8%), were recruited to compare the PBQ, MPAS and MIBS to screen for MIBD using the Birmingham Interview for Maternal Mental Health (5th ed.; Brockington et al., 2006) as gold standard. Two assessments with the mothers were developed. The first (T1) was assessed at 4-6 weeks after childbirth, and the second (T2) was done after the 7 weeks of postpartum. Characteristics of the mother-infant bonding in a clinical sample were also identified. Our findings show adequate validity and reliability properties in the PBQ, MPAS and MIBS and cut-off points for each are suggested for its use in clinical samples. The PBQ is reported as the most reliable and valid measure with the highest screening qualities and reliability to assess MIBD. In conclusion, the intensity of mental health disorders was associated with bonding disturbances. An early assessment at 4-6 weeks postpartum with the PBQ appears to be the optimal choice to assess high-risk mothers with mental health disorders and support in their early relationship with their babies is strongly suggested through specific interventions.

E-mail: brumaph@hotmail.com

LA VELOCIDAD DE NOMBRAMIENTO Y LA CONSCIENCIA FONOLÓGICA EN LAS DESTREZAS DE LECTURA

Héctor M. Gómez Martínez, Mary A. Moreno Torres y Gisela González
Universidad Interamericana de Puerto Rico

El propósito principal de este estudio fue identificar la aportación de la velocidad de nombramiento y la conciencia fonológica a las destrezas de lectura en una muestra de niños en Puerto Rico. La conciencia fonológica se define como la habilidad de un individuo para reflexionar sobre la estructura de sonidos y manipular esa estructura de sonidos de palabras habladas (Melby-Lervá, Lyster y Hulme, 2012) y la velocidad de nombramiento se refiere a la habilidad de percibir un símbolo y evocar su nombre de manera certera y rápida (Wolf y Denkla, 2005). Las destrezas de lectura que se consideraron en el estudio fueron la precisión en la lectura de palabras, fluidez de lectura y comprensión de lectura. Participaron 43 estudiantes (28 niñas y 15 niños), de 8 a 11 años ($M=9.60$; $DT=1.14$), evaluados con las subpruebas de lectura de la «Batería de aprovechamiento Woodcock Muñoz III», las subpruebas de conciencia fonológica del «Test de habilidades de procesamiento auditivo-3» (*Test of Auditory Processing Skills 3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez

de procesamiento auditivo-3» (*Test of Auditory Processing Skills 3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez de lectura; asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de lectura.

E-mail: hmgm@hotmail.com

HOMBRE VIOLENTO VS MUJER VIOLENTE: LOS SIGNIFICADOS OTORGADOS POR UNIVERSITARIOS

Sergio Estrada Martínez¹, Angélica Lechuga Quiñones¹, Camel La Llave León¹, Leticia Pesqueira Leal¹, Alfonso Gutiérrez Rocha², Christian Enrique Cruz Torres³, Fredi Everardo Correa Romero⁴, Eloisa Esquivel Rodríguez² y M⁵ Concepción Felix-Corra⁶

¹Universidad Juárez del Estado de Durango; ²Universidad de Guanajuato; ³Instituto Tecnológico de Durango (México)

El propósito principal de este estudio fue identificar la aportación de la velocidad de nombramiento y la conciencia fonológica a las destrezas de lectura en una muestra de niños en Puerto Rico. La conciencia fonológica se define como la habilidad de un individuo para reflexionar sobre la estructura de sonidos y manipular esa estructura de sonidos de palabras habladas (Melby-Lervá, Lyster y Hulme, 2012) y la velocidad de nombramiento se refiere a la habilidad de percibir un símbolo y evocar su nombre de manera certera y rápida (Wolf y Denkla, 2005). Las destrezas de lectura que se consideraron en el estudio fueron la precisión en la lectura de palabras, fluidez de lectura y comprensión de lectura. Participaron 43 estudiantes (28 niñas y 15 niños), de 8 a 11 años ($M=9.60$; $DT=1.14$), evaluados con las subpruebas de lectura de la «Batería de aprovechamiento Woodcock Muñoz III», las subpruebas de conciencia fonológica del «Test de habilidades de procesamiento auditivo-3» (*Test of Auditory Processing Skills 3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez

de lectura, asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de lectura.
E-mail: amateque@igal.com

SIGNIFICADO PSICOLÓGICO DE LA PALABRA «MORIR» EN JOVENES MEXICANOS UNIVERSITARIOS

Martha Córdova Osaya y José Carlos Rosales Pérez
Universidad Nacional Autónoma de México

El objetivo de este trabajo fue describir el significado psicológico de la palabra «morir» en una muestra de estudiantes universitarios. Participaron 56 estudiantes (40 mujeres y 16 hombres) de Psicología, que tenían entre 18 y 22 años ($M=19.28$; $DT=1.0$). Se utilizaron redes semánticas compuestas de tres hojas. En la primera hoja el consentimiento informado, propósito del instrumento, instrucciones de respuesta y cuatro preguntas generales; en la segunda hoja, la palabra «morir» y en la tercera hoja la frase «quitarse la vida». Debajo de cada texto había cinco líneas en blanco y al final de cada línea un paréntesis. La aplicación del instrumento se llevó a cabo dentro de los salones de forma grupal con la especificación al final de que jerarquizaran del 1 al 5 (dentro del paréntesis) las cinco palabras que habían escrito en cada estímulo, donde el valor 1 indicara una mayor cercanía al estímulo. La posición jerárquica y el porcentaje respectivo de las primeras diez palabras definitorias de «morir» fueron: primera posición: miedo y familia (25% y 5.35% respectivamente), segunda posición: tristeza/triste (33.92%), fin/final/terminar (17.85%) y dolor (14.28%), tercera posición: tranquilidad (16.07%), natural/normal (8.92%) y soledad (7.14%) y cuarta y última posición (no hubo quinta) llorar/lágrimas/lanto (17.85%) y paz (8.92%). En conclusión, podemos decir que la palabra «morir» tiene tanto significados positivos como negativos y esto se observa en los dos significados que ocupan la primera posición jerárquica los cuales fueron «miedo» y «familia», por otra parte el mayor porcentaje correspondió a significados negativos aunque en diferente posición jerárquica como «tristeza», «miedo», «llorar» y «final».

E-mail: mcordova@campus.iztacala.unam.mx

COMPLEJO DE LA MADRE MUERTA

Rocío E. Contreras Sánchez y Edith G. Pompa Guajardo
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

Se expone el concepto de la madre muerta en un orden estructural para un sujeto, así como los elementos circundantes y aquellos factores que necesariamente deben exponerse para delimitar adecuadamente su desarrollo y su influencia en las relaciones objetales amorosas de vida de un sujeto. Se extiende el estudio a las manifestaciones clínicas del objeto en un caso clínico particular. La sintomatología, el discurso y el fenómeno transferencial exponen el desenvolvimiento transferencial y sus raíces en el pasado y en el inconsciente. La perversión, cuadro clínico regularmente relacionado a una desviación de carácter narcisista,

libertinaje, forma legal en este padecimiento, que como una desviación no se veja, como una forma particular de pérdida ante el objeto amado y una de separación ante la inevitable unión con este se presenta.
E-mail: rcocon2@proton.com

SI MADRE NI MUJER EL PROBLEMA IDENTIFICACIÓN EN NIÑA EN PERÚ

Stephanie Rivera Portal y Blanca Eddy
Universidad Autónoma de México

Estos últimos años se observan formaciones respecto a la mujer en manera importante la relación de la y consigo misma. En el presente es coanalítico, se analizó los significados en una paciente histérica que difícil de su identificación femenina. Así, a través de este estudio y de concepto la paciente se ve absoluta, confusa ser madre y ser mujer. De esta forma importancia del lenguaje y los contextos particulares y sociales de estos significados determinantes para la construcción del sujeto. Esta investigación una paciente, durante un período de en un trabajo terapéutico con el objeto. A lo largo de este trabajo se pudo observar que el sujeto tiene un poder mediante el uso de la palabra, al su propio decir. Debido a una falta significativa, es que el sujeto no es significativo que la muestra siempre reduce al sujeto a una obligación de nombrarse y de esta manera con el resultado de una producción del creado, destruido y reconstruido en unes con el fin de encontrar con uno a través de la palabra, la imagen.
E-mail: stephanierivera@igal.com

SESIÓN 4

PHYSICAL AND MENTAL HEALTH PHYSICAL ACTIVITY IN WOMEN

Deborah Ambrogio, Elia Villalobos
Buenos Aires
Carlos Alberto Gutiérrez, D.C.

Polycystic ovary syndrome (PCOS) disorder affecting women of reproductive

AVANCES 2016 EN PSICOLOGÍA CLÍNICA Y DE LA SALUD

Actas VIII Congreso Iberoamericano
de Psicología Clínica y de la Salud

“Retos actuales de la Psicología Clínica y de la Salud”

San Juan (Puerto Rico), 2016

Organiza:



UNIVERSIDAD CARLOS ALBIZU



ASOCIACIÓN PSICOLÓGICA
IBEROAMERICANA DE CLÍNICA Y SALUD

Coorganiza:



FUNDACIÓN PARA EL AVANCE
DE LA PSICOLOGÍA CLÍNICA CONDUCTUAL

Patrocina:



EDICIONES PIRÁMIDE

the Mother-to-infant bonding Scale (MIBS) are three of the most used self-reports questionnaires to assess mother-infant bonding difficulties (MIBD) with adequate psychometric properties reported in several countries, but not yet in Spanish mothers. The main objectives of this study was: 1) to estimate and compare the validity, reliability and most adequate cut-off points for the Spanish versions of the PBQ, MPAS and MIBS, and 2) to analyze the characteristics of the mother-infant bonding in mothers with a mental health disorder during the postpartum. Forty-five mothers with mental health disorders and a range age of 22-46 years ($M=35.3$, $SD=5.5$), most of them with a current partner (95.6%) and employed (77.8%), were recruited to compare the PBQ, MPAS and MIBS to screen for MIBD using the Birmingham Interview for Maternal Mental Health (5th ed.; Brockington et al., 2006) as gold standard. Two assessments with the mothers were developed. The first (T1) was assessed at 4-6 weeks after childbirth, and the second (T2) was done after the 7 weeks of postpartum. Characteristics of the mother-infant bonding in a clinical sample were also identified. Our findings show adequate validity and reliability properties in the PBQ, MPAS and MIBS and cut-off points for each are suggested for its use in clinical samples. The PBQ is reported as the most reliable and valid measure with the highest screening qualities and reliability to assess MIBD. In conclusion, the intensity of mental health disorders was associated with bonding disturbances. An early assessment at 4-6 weeks postpartum with the PBQ appears to be the optimal choice to assess high-risk mothers with mental health disorders and support in their early relationship with their babies is strongly suggested through specific interventions.

Email: brunaph@hotmail.com

LA VELOCIDAD DE NOMBRAMIENTO Y LA CONSCIENCIA FONOLÓGICA EN LAS DESTREZAS DE LECTURA

Héctor M. Gómez Martínez, Mary A. Moreno Torres y Gisela González
Universidad Interamericana de Puerto Rico

El propósito principal de este estudio fue identificar la aportación de la velocidad de nombramiento y la consciencia fonológica a las destrezas de lectura en una muestra de niños en Puerto Rico. La consciencia fonológica se define como la habilidad de un individuo para reflexionar sobre la estructura de sonidos y mantener esa estructura de sonidos de palabras habladas (Melly-Lervá, Lyster y Hulme, 2012) y la velocidad de nombramiento se refiere a la habilidad de percibir un símbolo y evocar su nombre de manera certera y rápida (Wolf y Denkla, 2005). Las destrezas de lectura que se consideraron en el estudio fueron la precisión en la lectura de palabras, fluidez de lectura y comprensión de lectura. Participaron 43 estudiantes (28 niñas y 15 niños), de 8 a 11 años ($M=9.60$; $DT=1.14$), evaluados con las subpruebas de lectura de la «Batería de aprovechamiento Woodcock Muñoz III», las subpruebas de consciencia fonológica del «Test de habilidades de

aprovechamiento auditivo I» (*Test of Auditory Processing Skills*), y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión predictiva permitieron identificar la aportación de la consciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la consciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez de lectura; asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de lectura.

Email: hmgm@hotmail.com

HOMBRE VIOLENTO VS MUJER VIOLENTA: LOS SIGNIFICADOS OTORGADOS POR UNIVERSITARIOS

Sergio Estrada Martínez¹, Angélica Lechuga Quintones¹, Daniel La Llave León¹, Leticia Pecesista Laif¹, Alfonso Calderón Rocha¹, Christian Enrique Cruz Torres², Fredi Everardo Carro Romero², Eloisa Esquivel Rodríguez² y M³ Concepción Polix-Corral³

¹Universidad Juárez del Estado de Durango; ²Universidad de Guanjuarito; ³Instituto Tecnológico de Durango (México)

El propósito principal de este estudio fue identificar la aportación de la velocidad de nombramiento y la consciencia fonológica a las destrezas de lectura en una muestra de niños en Puerto Rico. La consciencia fonológica se define como la habilidad de un individuo para reflexionar sobre la estructura de sonidos y mantener esa estructura de sonidos de palabras habladas (Melly-Lervá, Lyster y Hulme, 2012) y la velocidad de nombramiento se refiere a la habilidad de percibir un símbolo y evocar su nombre de manera certera y rápida (Wolf y Denkla, 2005). Las destrezas de lectura que se consideraron en el estudio fueron la precisión en la lectura de palabras, fluidez de lectura y comprensión de lectura. Participaron 43 estudiantes (28 niñas y 15 niños), de 8 a 11 años ($M=9.60$; $DT=1.14$), evaluados con las subpruebas de lectura de la «Batería de aprovechamiento Woodcock Muñoz III», las subpruebas de consciencia fonológica del «Test de habilidades de procesamiento auditivo-3» (*Test of Auditory Processing Skills-3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la consciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la consciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez

de lectura; asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de la lectura.

de lectura; asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de la lectura.

Email: ammd@uadguajuarito.com

SIGNIFICADO PSICOLÓGICO DE LA PALABRA «MORIR» EN JOVENES MEXICANOS UNIVERSITARIOS

Martha Córdova Oscura y José Carlos Rosales Pérez
Universidad Nacional Autónoma de México

El objetivo de este trabajo fue describir el significado psicológico de la palabra «morir» en una muestra de estudiantes universitarios. Participaron 56 estudiantes (40 mujeres y 16 hombres) de Psicología, que tenían entre 18 y 22 años ($M=19.28$; $DT=1.0$). Se utilizaron redes semánticas compuestas de tres hojas. En la primera hoja el consentimiento informado, propósito del instrumento, instrucciones de respuesta y cuatro preguntas generales; en la segunda hoja, la palabra «morir» y en la tercera hoja la frase «quitarse la vida». Debajo de cada texto había cinco líneas en blanco y al final de cada línea un paréntesis. La aplicación del instrumento se llevó a cabo dentro de los salones de forma grupal con la especificación al final de que jerarquizaran del 1 al 5 (dentro del paréntesis) las cinco palabras que habrían escrito en cada estímulo, donde el valor 1 indicara una mayor cercanía al estímulo. La posición jerárquica y el porcentaje respectivo de las primeras diez palabras definitorias de «morir» fueron: primera posición: miedo y familia (25% y 5.35% respectivamente); segunda posición: tristeza/ansiedad (33.92%); fin/final/terminar (17.85%); y dolor (14.28%); tercera posición: tranquilidad (16.07%), natural/normal (no hubo quita) llorar/lágrimas/flan/lina (17.85%); y paz (8.92%). En conclusión, podemos decir que la palabra «morir» tiene tanto significados positivos como negativos y esto se observa en los dos significados que ocupan la primera posición jerárquica los cuales fueron «miedo» y «familia», por otra parte el mayor porcentaje correspondió a significados negativos aunque en diferente posición jerárquica como «tristeza», «miedo», «llorar» y «final».

Email: mcordova@campus.iztacaala.unam.mx

COMPLEJO DE LA MADRE MUERTA

Rocio E. Contreras Sánchez y Edith G. Pompa Casarido
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

Se expone el concepto de la madre muerta en un orden estructural para un sujeto, así como los elementos circundantes y aquellos factores que necesariamente deben exponerse para delimitar adecuadamente su desarrollo y su influencia en las relaciones objetales amorosas de vida de un sujeto. Se extiende el estudio a las manifestaciones clínicas del objeto en un caso clínico particular. La sintomatología, el discurso y el fenómeno transaccional exponen el desenvolvimiento transaccional y sus raíces en el pasado y en el presente. La perversión, cuadro clínico reglamentariamente relacionado a una desviación de carácter narcisista,

trabaja tanto mejor en estos sujetos más que como una desviación, por ejemplo, como una forma particular de la psicopatía ante el objeto muerto y con que se relaciona, ante la necesidad con que con él se proyecta.

Email: rococo@uadguajuarito.com

ALVARO DE MATEO, LL. ETROS
EDU ARBERGAL, ROY LL MI, PARRA, ETROS

HELENA

Sophiane Garcia-Pedra y Blanca Mar
Universidad Autónoma de Tlaxcala

Estos rituales, al ser un elemento formador, que por lo tanto y manera importante la vida de la y consigo mismo. En el momento de coanalisis, se analizó los aspectos en una paciente, hasta a que nivel de su identidad a los rituales. Así, a través de reflexiones y de conjeturas la paciente se va afianzando consigo ser madre y con su hijo. En cada una de las importancias del lenguaje y sus contenidos, y volutas de estos aspectos, delimitaciones para la construcción del sujeto. Esta investigación una paciente, durante un período de un trabajo terapéutico con un sujeto. A lo largo de este trabajo se pudo observar que el sujeto, con su poder mediante el uso de la palabra, al ser propio de un ritual, a una alta significación, en que el lenguaje se reduce al sujeto a una categoría significativa, que la muestra que se nombrar y de esta manera se reduce el resultado de una palabra a una creación, de ahí que un ritual, con sus rituales con el fin de encontrar con una a través de lo cotidiano, lo cotidiano.

Email: sophyaparcera@uadguajuarito.com

SECTION 4

PHYSICAL AND MENTAL HEALTH
ACTIVITY IN WOMEN
DANIELA SERRANO

Deborah Andriano, The Virginia
Cable, Alvaro Contreras, et

Polycyclic epoxy systems for
disorder affecting women at risk



La Asociación Psicológica Iberoamericana de Clínica y Salud (APICSA)

Certifica que

**Sergio Estrada-Martínez, Angélica Lechuga-Quñones, Osmel La Llave León,
Leticia Pesqueira-Leal, Alfonso Gutiérrez-Rocha, Christian Enrique Cruz-
Torres, Fredi Everardo Correa-Romero, Eloisa Esquivel-Rodríguez y M^a
Concepción Felix-Corral**

presentaron la comunicación «**Hombre violento vs mujer
violenta: los significados otorgados por universitarios**».

Arthur Cantos

Director Programa Ph.D. Psicología
Clínica y del Centro Institucional de
Investigación Científica
Universidad Carlos Albizu

Vicente E. Caballo

Presidente
Asociación Psicológica
Iberoamericana de Clínica y Salud
(APICSA)

AVANCES 2016 EN PSICOLOGÍA CLÍNICA Y DE LA SALUD

Actas VIII Congreso Iberoamericano
de Psicología Clínica y de la Salud

“Retos actuales de la Psicología Clínica y de la Salud”

San Juan (Puerto Rico), 2016

Organiza:



UNIVERSIDAD CARLOS ALBIZU



ASOCIACIÓN PSICOLÓGICA
IBEROAMERICANA DE CLÍNICA Y SALUD

Coorganiza:



FUNDACIÓN PARA EL AVANCE
DE LA PSICOLOGÍA CLÍNICA CONDUCTUAL

Patrocina:

CENTRO DE
ESTUDIOS
AVANZADOS



DE PUERTO RICO
Y EL CARIBE

EDICIONES PIRÁMIDE

The Mother-Infant Bonding Scale (MIBS) are three of the most used self-parents questionnaires to assess mother-infant bonding difficulties (MIBD) with adequate psychometric properties reported in several countries, but not yet in Spanish mothers. The main objectives of this study was: 1) to estimate and compare the validity, reliability and most adequate cut-off points for the Spanish versions of the PBQ, MPAS and MIBS, and 2) to analyze the characteristics of the mother-infant bonding in mothers with a mental health disorder during the postpartum. Forty-five mothers with mental health disorders and a range age of 22-46 years ($M=35.3$, $SD=5.5$), most of them with a current partner (95.6%) and employed (77.8%), were recruited to compare the PBQ, MPAS and MIBS to screen for MIBD using the Birmingham Interview for Maternal Mental Health (5th ed.; Brockington et al., 2006) as gold standard. Two assessments with the mothers were developed. The first (T1) was assessed at 4-6 weeks after childbirth, and the second (T2) was done after the 7 weeks of postpartum. Characteristics of the mother-infant bonding in a clinical sample were also identified. Our findings show adequate validity and reliability properties in the PBQ, MPAS and MIBS and cut-off points for each are suggested for its use in clinical samples. The PBQ is reported as the most reliable and valid measure with the highest screening qualities and reliability to assess MIBD. In conclusion, the intensity of mental health disorders was associated with bonding disturbances. An early assessment at 4-6 weeks postpartum with the PBQ appears to be the optimal choice to assess high-risk mothers with mental health disorders and support in their early relationship with their babies is strongly suggested through specific interventions.

E-mail: brumaph@hotmail.com

LA VELOCIDAD DE NOMBRAMIENTO Y LA CONSCIENCIA FONOLÓGICA EN LAS DESTREZAS DE LECTURA

Héctor M. Gómez Martínez, Mary A. Moreno Torres y Gisela González
Universidad Interamericana de Puerto Rico

El propósito principal de este estudio fue identificar la aportación de la velocidad de nombramiento y la conciencia fonológica a las destrezas de lectura en una muestra de niños en Puerto Rico. La conciencia fonológica se define como la habilidad de un individuo para reflexionar sobre la estructura de sonidos y manipular esa estructura de sonidos de palabras habladas (Melby-Lervá, Lyster y Hulme, 2012) y la velocidad de nombramiento se refiere a la habilidad de percibir un símbolo y evocar su nombre de manera certera y rápida (Wolf y Denkla, 2005). Las destrezas de lectura que se consideraron en el estudio fueron la precisión en la lectura de palabras, fluidez de lectura y comprensión de lectura. Participaron 43 estudiantes (28 niñas y 15 niños), de 8 a 11 años ($M=9.60$; $DT=1.14$), evaluados con las subpruebas de lectura de la «Batería de aprovechamiento Woodcock Muñoz III», las subpruebas de conciencia fonológica del «Test de habilidades de procesamiento auditivo-3» (*Test of Auditory Processing Skills 3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez

de procesamiento auditivo 3» (*Test of Auditory Processing Skills 3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez de lectura; asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de lectura.

E-mail: hmgm@hotmail.com

HOMBRE VIOLENTO VS MUJER VIOLENTA: LOS SIGNIFICADOS OTORGADOS POR UNIVERSITARIOS

Sergio Estrada Martínez¹, Angélica Lechuga Quiñones¹, Camel La Llave León¹, Leticia Pesqueira Leal¹, Alfonso Gutiérrez Rocha², Christian Enrique Cruz Torres³, Fredi Everardo Correa Romero⁴, Eloisa Esquivel Rodríguez² y M⁵ Concepción Felix-Corra⁶

¹Universidad Juárez del Estado de Durango; ²Universidad de Guanajuato; ³Instituto Tecnológico de Durango (México)

El propósito principal de este estudio fue identificar la aportación de la velocidad de nombramiento y la conciencia fonológica a las destrezas de lectura en una muestra de niños en Puerto Rico. La conciencia fonológica se define como la habilidad de un individuo para reflexionar sobre la estructura de sonidos y manipular esa estructura de sonidos de palabras habladas (Melby-Lervá, Lyster y Hulme, 2012) y la velocidad de nombramiento se refiere a la habilidad de percibir un símbolo y evocar su nombre de manera certera y rápida (Wolf y Denkla, 2005). Las destrezas de lectura que se consideraron en el estudio fueron la precisión en la lectura de palabras, fluidez de lectura y comprensión de lectura. Participaron 43 estudiantes (28 niñas y 15 niños), de 8 a 11 años ($M=9.60$; $DT=1.14$), evaluados con las subpruebas de lectura de la «Batería de aprovechamiento Woodcock Muñoz III», las subpruebas de conciencia fonológica del «Test de habilidades de procesamiento auditivo-3» (*Test of Auditory Processing Skills 3*) y el «Test de denominación rápida automatizada» (*Rapid Automated Naming Test*). Los análisis de regresión jerárquica permitieron identificar la aportación de la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento a las destrezas de precisión y fluidez de lectura. Los resultados indican que tanto la conciencia fonológica y la velocidad de nombramiento son buenos predictores para las destrezas de precisión de lectura de palabras y fluidez de lectura. Por el contrario, no se encontró que fueran significativas para predecir la comprensión de la lectura. Se concluye que al momento de identificar posibles dificultades en la lectura se deben considerar tanto las habilidades fonológicas como las de velocidad de nombramiento para la evaluación de precisión y fluidez

de lectura, asimismo, se deben considerar otros componentes cognitivos al evaluar comprensión de lectura.
E-mail: amatej@psycol.udel.mx

SIGNIFICADO PSICOLÓGICO DE LA PALABRA «MORIR» EN JOVENES MEXICANOS UNIVERSITARIOS

Martha Córdova Osaya y José Carlos Rosales Pérez
Universidad Nacional Autónoma de México

El objetivo de este trabajo fue describir el significado psicológico de la palabra «morir» en una muestra de estudiantes universitarios. Participaron 56 estudiantes (40 mujeres y 16 hombres) de Psicología, que tenían entre 18 y 22 años ($M=19.28$; $DT=1.0$). Se utilizaron redes semánticas compuestas de tres hojas. En la primera hoja el consentimiento informado, propósito del instrumento, instrucciones de respuesta y cuatro preguntas generales; en la segunda hoja, la palabra «morir» y en la tercera hoja la frase «quitarse la vida». Debajo de cada texto había cinco líneas en blanco y al final de cada línea un paréntesis. La aplicación del instrumento se llevó a cabo dentro de los salones de forma grupal con la especificación al final de que jerarquizaran del 1 al 5 (dentro del paréntesis) las cinco palabras que habían escrito en cada estímulo, donde el valor 1 indicara una mayor cercanía al estímulo. La posición jerárquica y el porcentaje respectivo de las primeras diez palabras definitorias de «morir» fueron: primera posición: miedo y familia (25% y 5.35% respectivamente), segunda posición: tristeza/triste (33.92%), fin/final/terminar (17.85%) y dolor (14.28%), tercera posición: tranquilidad (16.07%), natural/normal (8.92%) y soledad (7.14%) y cuarta y última posición (no hubo quinta) llorar/lágrimas/lanto (17.85%) y paz (8.92%). En conclusión, podemos decir que la palabra «morir» tiene tanto significados positivos como negativos y esto se observa en los dos significados que ocupan la primera posición jerárquica los cuales fueron «miedo» y «familia», por otra parte el mayor porcentaje correspondió a significados negativos aunque en diferente posición jerárquica como «tristeza», «miedo», «llorar» y «final».

E-mail: mcordova@campus.iztacala.unam.mx

COMPLEJO DE LA MADRE MUERTA

Rocío E. Contreras Sánchez y Edith G. Pompa Guajardo
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

Se expone el concepto de la madre muerta en un orden estructural para un sujeto, así como los elementos circundantes y aquellos factores que necesariamente deben exponerse para delimitar adecuadamente su desarrollo y su influencia en las relaciones objetales amorosas de vida de un sujeto. Se extiende el estudio a las manifestaciones clínicas del objeto en un caso clínico particular. La sintomatología, el discurso y el fenómeno transferencial exponen el desenvolvimiento transferencial y sus raíces en el pasado y en el inconsciente. La perversión, cuadro clínico regularmente relacionado a una desviación de carácter narcisista,

libertinaje, forma legal en este padecimiento, que como una desviación no se veja, como una forma particular de pérdida ante el objeto amado y una de separación ante la inevitable unión con este se presenta.

E-mail: rcocon2@psycol.com

SI MADRE NI MUJER EL PROBLEMA IDENTIFICACIÓN EN NIÑA EN TIENDA

Stephanie Rivera Portal y Blanca Eddy
Universidad Autónoma de México

Estos últimos años se observan formaciones respecto a la mujer en manera importante la relación de la y consigo misma. En el presente es coanalítico, se analizó los significados en una paciente heteroerótica que difícil de su identificación femenina. Así, a través de este estudio y de concepto la paciente se ve absoluta, confunde ser madre y ser mujer. De esta forma importancia del lenguaje y los contextos particulares y sociales de estos significados determinantes para la construcción del sujeto. Esta investigación una paciente, durante un período de en un trabajo terapéutico con un niño. A lo largo de este trabajo se pudo observar que el sujeto tiene un poder mediante el uso de la palabra, al su propio decir. Debido a una falta significativa, es que el sujeto no es significativo que la muestra siempre reduce al sujeto a una categoría de nombrarse y de esta manera con el resultado de una producción del creado, destruido y reconstruido en unes con el fin de encontrar con uno a través de la palabra, la imagen.
E-mail: stephanierivera@siguero.com

SESIÓN 4

PHYSICAL AND MENTAL HEALTH PHYSICAL ACTIVITY IN WOMEN

Deborah Ambrogio, Elia Villalobos, Diana Carlos Alberto Gutiérrez, D.C.

Polycystic ovary syndrome (PCOS) disorder affecting women of reproductive

CNG2018 025**CARACTERIZACION DE LAS VARIANTES rs1805386 del gen *LIG4* y rs1805377 del gen *XRCC4* y SU ASOCIACIÓN CON LA PREECLAMPSIA**

Gaytán-Esparza A¹, Sandoval-Carrillo A¹, Antuna-Salcido EI¹, Castellanos-Juárez FX¹, La Llave-León O¹, Méndez-Hernández EM¹, Guijarro-Bustillos J², Salas-Pacheco JM^{1*}

¹Instituto de Investigación Científica-UJED.

Av. Universidad esq. con Volantín. Col. Centro, CP 34000. Durango, Dgo.

²Hospital General de Durango.

Andador Norman F. y Calle 5 De Febrero. Col. Centro, CP 34000. Durango, Dgo.

*jsalas_pacheco@hotmail.com

La preeclampsia (PE), enfermedad exclusiva del embarazo, es una de las principales causas de mortalidad materna en el mundo. Se caracteriza por presión arterial mayor de 140/90 mm/Hg y proteinuria mayor de 0,3 g/l después de las 20 semanas de gestación. Hoy en día se reconoce a la preeclampsia como un desorden placentario que tiene un origen genético multifactorial, es decir, es resultado de la interacción de genes y factores ambientales. A la fecha existen diversos estudios que demuestran que el daño al ADN es más elevado en pacientes con PE. Debido a esto, se ha propuesto que variantes en genes que participan en los procesos de reparación del ADN pueden asociarse a la PE. Por lo antes mencionado, el objetivo principal del presente trabajo fue determinar la asociación entre las variantes rs1805386 del gen *LIG4* y rs1805377 del gen *XRCC4* y la PE en mujeres de Durango. Se llevó a cabo un estudio transversal, observacional de casos y controles. Se incluyeron 155 mujeres con PE y 160 con embarazo normotenso. La genotipificación se realizó mediante PCR en tiempo real. Los controles presentaron una media de edad de 24.52±7.32 años y los casos de 23.53±6.8 años ($p=0.083$). Las medias de semanas de gestación fueron 37.95±3.54 y 35.38±5.30 para los controles y casos, respectivamente ($p<0.001$). El 30% de los controles y el 43.2% de los casos tuvo antecedentes de PE ($p=0.015$). Las frecuencias alélicas y genotípicas para la variante rs1805386 fueron T=0.90, C=0.10, T/T=0.84, T/C=0.11 y C/C=0.05 para los controles y T=0.93, C=0.07, T/T=0.85, T/C=0.14 y C/C=0.01 para los casos. Para la variante rs1805377 fueron G=0.62, A=0.38, G/G=0.37, G/A=0.49 y A/A=0.14 para los controles y G=0.6, A=0.4, G/G=0.4, G/A=0.4 y A/A=0.2 para los casos. No encontramos diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variantes al comparar los grupos. Finalmente, se estimó la OR ajustando por edad y semanas de gestación; no encontramos asociación entre las variantes y la PE. En conclusión, nuestros resultados sugieren que en nuestra población, las variantes rs1805386 del gen *LIG4* y rs1805377 del gen *XRCC4* no se asocian con la PE.



REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal

volumen 34, 2018

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rica/>

MEMORIAS

CONGRESO NACIONAL DE GENÉTICA 2018

EN MEMORIA DEL
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
1936 - 2018

SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA

Editores

JUANA SÁNCHEZ-ALARCÓN
EDITH CORTÉS-BARBERENA
RAFAEL VALENCIA-QUINTANA

DOI: 10.20937/RICA.2018.34.MSMG2



**RED DE CUERPOS ACADÉMICOS Y GRUPOS DE
INVESTIGACIÓN
EN PSICOLOGÍA DE LA SALUD**



LA COORDINACION DE LA RED DE CUERPOS ACADÉMICOS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA DE LA SALUD OTORGA
LA PRESENTE CONSTANCIA A:

**OSMEL LA LLAVE LEÓN
MIEMBRO DEL**

**CUERPO ACADÉMICO "SALUD Y CIENCIAS SOCIALES" UJE-CA-120 DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL
ESTADO DE DURANGO**

POR SU PARTICIPACION EN LA EXPOSICIÓN DE CARTELES CON EL TEMA

"CARACTERIZACIÓN DE LOS ROLES QUE DEFINEN A LA VÍCTIMA, AGRESOR Y ESPECTADOR EN LA VIOLENCIA DE GÉNERO EN
ESTUDIANTES DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA CIUDAD DE DURANGO"

DURANTE LA SEXTA REUNIÓN DE CUERPOS ACADÉMICOS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA DE LA SALUD LLEVADA
A CABO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS DE OCCIDENTE (ITESO), TLAQUEPAQUE, JAL., LOS
DÍAS 24, 25 Y 26 DE AGOSTO DE 2016.

ATENTAMENTE

POR EL ITESO:

DR. EVERARDO CAMACHO GUTIERREZ

POR EL COMITÉ ORGANIZADOR:

MTRO. LEONARDO REYNOSO ERAZO



UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y TERAPIA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
DES EN CIENCIAS DE LA SALUD



I ENCUENTRO
DE
INVESTIGACIÓN
ACADÉMICO
CIENTÍFICO



DES
Ciencias
de la Salud

Otorgan la presente:

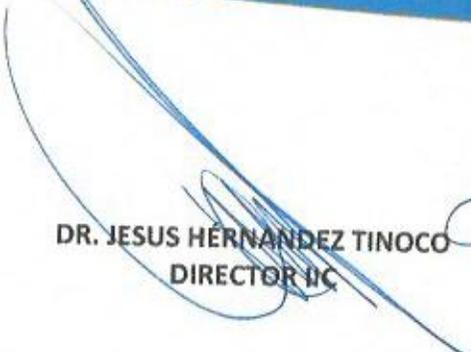
Constancia

A DR. OSMEL LALLAVE LEÓN

Por su participación como evaluador de carteles en el 1er. Encuentro de Investigación Académico Científico, llevado a cabo el 27 de octubre de 2017, en las instalaciones de la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana.

Victoria de Durango, Dgo., a 27 de octubre del 2017

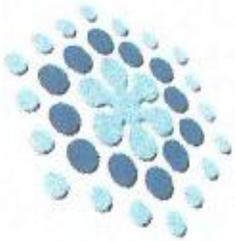

DRA. LETICIA PESQUEIRA LEAL
DIRECTORA FAPYTCH


DR. JESUS HERNÁNDEZ TINOCO
DIRECTOR IIC

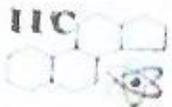

DRA. LAURA ERNESTINA BARRAGAN LEDESMA
REPRESENTANTE DES CIENCIAS DE LA SALUD



UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y TERAPIA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
DES EN CIENCIAS DE LA SALUD



ENCUENTRO
DE
INVESTIGACIÓN
ACADÉMICO
CIENTÍFICO



DES
Ciencias
de la Salud

Otorgan la presente:

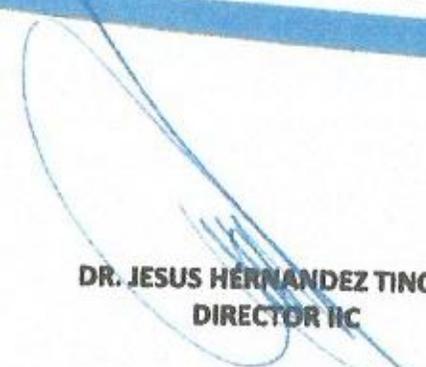
Constancia

A DR. EN C. OSMEL LALLAVE LEÓN.

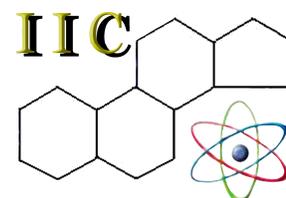
Por su participación como Coordinador en la mesa de discusión "METALES PESADOS TÓXICOS: EXPOSICIÓN, INTOXICACIÓN Y DAÑOS A LA SALUD" del área de Salud Pública, en el 1er. Encuentro de Investigación Académico Científico, llevado a cabo el 27 de octubre de 2017, en las instalaciones de la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana.

Victoria de Durango, Dgo., a 27 de octubre del 2017


DRA. LETICIA PESQUEIRA LEAL
DIRECTORA FAPYTCH


DR. JESUS HERNÁNDEZ TINOCO
DIRECTOR IIC


DRA. LAURA ERNESTINA BARRAGÁN LEDESMA
REPRESENTANTE DES CIENCIAS DE LA SALUD



MEMORIAS

DE LAS JORNADAS ACADÉMICAS POR EL XLVIII ANIVERSARIO
DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

“DR ROBERTO RIVERA DAMM”

Y II ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA
DES CIENCIAS DE LA SALUD

**“LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, COMPROMISO Y
PERTINENCIA SOCIAL”**

Durango, Dgo. 3 al 5 de Octubre de 2018

DIRECTORIO

Dr. Edgar Alan Arroyo Cisneros

Rector de la Universidad Juárez del Estado de Durango

Mtro. Rafael Mier Cisneros

Secretario General

MC María Eugenia Pérez Sánchez

Subsecretaria General Académica

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano

Director del Instituto de Investigación Científica (IIC)

Dr. José Manuel Salas Pacheco

Subdirector del IIC

CP Laura Cecilia Venegas Santillán

Coordinadora Administrativa IIC

COMITÉ ORGANIZADOR POR EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Dra. Marisela Aguilar Durán

Q.F.B. Elizabeth Irasema Antuna Salcido

M.C. Karina Arreola Banoye

Dr. Francisco Xavier Castellanos Juárez

M.C. Sergio Estrada Martínez

Dr. Osmel La Llave León

M.C. Edgar Felipe Lares Bayona

M.C. Angelica María Lechuga Quiñonez

Dra. Yolanda Martínez López

C.T. Teresita Núñez Márquez

M.C. Alma Rosa Pérez Álamos

Dr. José Manuel Salas Pacheco

Dr. Jaime Salvador Moysén

Dra. Ada Agustina Sandoval Carrillo

Dra. Nadia Velázquez Hernández

Dra. Lilia Martina Vélez Vélez

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano

COMITÉ ORGANIZADOR POR LA DES CIENCIAS DE LA SALUD

Dra. Laura E. Barragán Ledesma

Dra. Rocío Castillo Díaz

Dr. Mario Alberto Villarreal Ángeles

Dr. Abelardo Camacho Luis

Mtro. Angel Sergio Quiñones Rutiaga

Dr. Victor Hiram Barajas Pérez

COMITÉ CIENTÍFICO

Mtro. Salvador de la Rosa Olvera
Pst. Juan de Dios García Aragón
M.D. Claudia Elena Rodríguez Mendiola
Mtra. María Guadalupe Rodríguez López
Dra. Beatriz Elena Valles Salas
Dr. Mario Alberto Villarreal Ángeles
C. Dr. Jesús José Gallegos Sánchez
M.G.D. Brenda Rocío Rodríguez Vela
C. Dr. José René Tapia Martínez
Dra. Hilda Bertha Aguirre Gurrola
Dr. Pedro Afa Rosell
Mtra. Abril Ávila Zúñiga
M.C. E. Rocío Castillo Díaz
Dra. Fani Villa Rivas
Dr. Luis Armando Sepúlveda Chapa
Dr. Alejandro Torres Valenzuela
M.S.P. Arturo Guerrero Sosa
MC. Suria Cisneros Quintero
Dra. Verónica Loera Castañeda
Dr. Ismael Lares Assef
Dra. Norma Urtiz Estrada
Dr. Oscar Arias Carrión
Dr. Gerardo Anguiano Vega
Dr. Miguel Reyes Romero
Dra. Maribel Cervantes Flores
Dra. Estela Ruiz Baca

ÍNDICE

SECCIÓN	PÁGINA
Discurso de Bienvenida.....	6
Relatoría.....	9
Programa Académico.....	11
Resumen curricular de conferencistas magistrales.....	14
Resúmenes de trabajos libres.....	26
Actividad física para la salud.....	26
Clínica.....	47
Salud Pública y Epidemiología.....	74
Ciencias Sociales.....	100
Trabajos de investigación distinguidos.....	123

BIENVENIDA

DR. LUIS FRANCISCO SÁNCHEZ ANGUIANO

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

“DR. ROBERTO RIVERA DAMM”

Muy buenos días:

Saludo con estimación y respeto al Sr. rector de nuestra Universidad Dr. Edgar Alan Arroyo Cisneros y agradezco su apoyo para la realización de este evento, igualmente saludo al Maestro Francisco Zaldívar en representación de la Dra. Juliana Morales Castro, Directora General de Cocytod a quien doy las gracias por el patrocinio parcial a estas jornadas, saludo y agradezco su colaboración a la Dra. Marisela Aguilar Coordinadora de este evento, a la Dra. Laura Barragán representante de la DES de Ciencias de la Salud, a mis compañeros directores y directoras de las unidades académicas de nuestra DES, y desde luego a nuestros invitados conferencistas y a todos los presentes. Sean bienvenidos.

Es para mí un gran honor dirigirme a ustedes en la inauguración de estas Jornadas que festejan el 48 aniversario del Instituto de Investigación Científica, pero igualmente se festeja por segunda ocasión el espíritu de trabajo y colaboración entre las diferentes unidades académicas orientadas hacia la salud pertenecientes a la UJED.

Para nuestro Instituto han sido 48 años de trabajo y esfuerzo para llegar felizmente a esta fecha, desde su fundación el 7 de octubre del año de 1970 por el Dr. Roberto Rivera Damm, el Instituto se ha caracterizado por llevar a cabo investigación con los mejores estándares de calidad en el área de la salud, inicialmente en salud reproductiva, siendo pionero en México y Latinoamérica en el estudio y aplicación de

los diferentes métodos anticonceptivos, área en la que ganó prestigio internacional, posteriormente incursionando en otras líneas de investigación pero sin dejar de producir investigación en esa área.

Actualmente trabajamos en diferentes aspectos de la preeclampsia y de enfermedades de transmisión sexual, hacemos investigación en salud pública, psicología, biología molecular, neuropatología, toxicología y patología. Por otra parte se ha puesto gran interés en la superación académica de nuestros investigadores, esto es producto de un proceso progresivo e ininterrumpido durante las últimas administraciones, iniciando con la Dra. Margarita Carrera quien dio especial atención a este aspecto con promoción para la obtención de maestrías, posteriormente durante la dirección del Dr. Jaime Salvador Moysen se lograron más maestrías y varios doctorados entre ellos el de un servidor y por último en la administración del Dr. Jesús Hernández Tinoco se consolidó esta secuencia y llegamos a 12 doctores entre los 18 tiempos completos, además el perfil PRODEP ha sido alcanzado por 13 PTC y se llegó a 10 PTC en el SNI, en este último año tendremos muy pronto una nueva doctora y una de nuestras académicas está cursando el último semestre de su doctorado.

Aprovecho para agradecer a los tres directores que me antecedieron por su brillante labor al frente de Instituto, también deseo agradecer al CP y MEI Oscar Erasmo Nívar García exrector de nuestra Universidad por su apoyo para el crecimiento físico del Instituto.

Sin embargo no estamos satisfechos y no deseamos permanecer estáticos con lo logrado hasta hoy, el Instituto debe seguir creciendo llevando a niveles más profundos las actuales líneas de investigación y generando otras, para lo cual es necesario contar con nuevos investigadores jóvenes con altos niveles de preparación que aporten sus conocimientos e iniciativas. El futuro es promisorio, pues contamos con la voluntad, el compromiso, alta preparación y la experiencia de nuestros actuales investigadores, y estamos seguros que seguiremos siendo apoyados por nuestras autoridades, para lograr la consolidación de nuestros planes de desarrollo.

Somos parte de la DES Ciencias de la Salud de nuestra Universidad, formada por las siguientes unidades académicas, Facultad de Medicina Humana y Nutrición, Facultad Ciencias de la Salud de Gómez Palacio, Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte, Facultad de Odontología, Facultad de Enfermería y Obstetricia y Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, a cuyos directores agradezco su apoyo, igualmente mi agradecimiento a su personal académico por su activa participación la que fue determinante para que estas jornadas se llevaran a cabo, espero que sigamos colaborando cada vez mejor, ya que combinando nuestras habilidades y recursos podremos obtener mayores logros para la UJED.

El lema de estas Jornadas, "La Investigación Científica compromiso y pertinencia social", indica que las investigaciones en nuestra DES no son vacías, sino que tienen una orientación y un compromiso hacia nuestra sociedad, aportando conocimientos de primera mano que ayuden a resolver los principales problemas de salud que la aquejan.

Considerando la alta calidad de nuestros profesores invitados tres de ellos de nuestra DES y 5 de otras universidades nacionales y la calidad de los trabajos presentados no tengo ninguna duda que estas Jornadas serán muy exitosas.

Muchas Gracias.

RELATORÍA

DC Marisela Aguilar Durán

El II Encuentro de investigación de la DES Ciencias de la Salud, se desarrolló en el marco de las Jornadas Académicas por el cuadragésimo octavo aniversario del Instituto de Investigación Científica “Dr. Roberto Rivera Damm” de la Universidad Juárez del Estado de Durango, cuyo lema fue “**La investigación científica, compromiso y pertinencia social**”, se llevó a cabo del 3 al 5 de octubre del año 2018 y tuvo como sede el Instituto de Bellas Artes de nuestra máxima casa de estudios.

Este evento contó con el patrocinio del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, el despacho de rectoría de la UJED y del propio Instituto.

En él se llevaron a cabo 9 conferencias magistrales, 2 talleres y 1 panel de expertos por destacados ponentes de reconocido prestigio nacional e internacional en su ámbito.

Se presentaron un total de 95 trabajos de investigación en modalidad de cartel distribuidos en cuatro áreas: actividad física para la salud, clínica, ciencias sociales y salud pública y epidemiología, fueron evaluados por 23 expertos. De ellos se distinguieron tres en cada categoría.

Para la organización de esta Jornada se contó con la participación activa de las unidades académicas que conforman la DES ciencias de la Salud:

- Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deportes
- Facultad de Medicina y Nutrición
- Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación
- Facultad de Enfermería y obstetricia
- Facultad de Odontología
- Facultad de Ciencias de la Salud campus Gómez Palacio

Y por supuesto del propio personal administrativo, académico, directivo y de la coordinación administrativa de nuestro Instituto.

Gracias a todos y todas las personas que contribuyeron de una y otra forma a que la Jornada Académica “***La investigación científica, compromiso y pertinencia social***” haya sido un éxito.

Buenas tardes.

PROGRAMA ACADÉMICO

Actividad Pre-Jornada: 02 de Octubre

9:00 am **Taller ”Habilidades socioafectivas para la vida laboral”**

Pst. Juan de Dios García Aragón

Asociación Psicoanalítica de Durango

Dirigido a Personal Administrativo

Sede: Aula 1 del Instituto de Investigación Científica

03 DE OCTUBRE

09:00 am Inauguración del Evento

9:15 am Conferencia Magistral

“Panorama de la Enfermedad de Parkinson en México ”

Dr. Oscar Arias-Carrión.

Hospital General Dr. Manuel Gea González– UNAM

10:15 am Conferencia Magistral

“La investigación científica para el beneficio de la sociedad: el referente y su opuesto en nuestro contexto”

Dr. En C. Miguel Arturo Reyes Romero.

Facultad de Medicina y Nutrición UJED

11:15 am Sesión de Carteles / Coffee Break

1:00 pm Conferencia Magistral “Investigación Cualitativa en Salud”

Dra. María Guadalupe Ojeda Vargas

Universidad de Guanajuato.

RECESO

5:00 pm Panel de Expertos/as ”Investigación en Salud”

Coordina Dra. María Guadalupe Ojeda Vargas

Sede Instituto de Bellas Artes UJED

6:30 pm Evento Cultural

Sede Instituto de Bellas Artes UJED

04 DE OCTUBRE

9:00 am Conferencia Magistral

“Violencia en la pareja: un enfoque desde las masculinidades”

C. D en C. Félix Guadalupe Nava Armendáriz
Claustro Universitario de Chihuahua

10:00 am Conferencia Magistral

“Bienestar psicosocial en estudiantes universitarios y su impacto en la eficiencia terminal”

M.T.F. Elda Raquel Vázquez Ríos
Directora de la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana UJED

11:15 am Sesión de Carteles / Coffee Break

12:15 pm Conferencia Magistral

“Derecho a la Salud: situación y perspectivas “

Dr. David Benítez Valladares
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
RECESO

4:00 pm Taller “Masculinidades y violencia en las relaciones interpersonales”.

C. D en C. Félix Guadalupe Nava Armendáriz
Sede: Aula 1 del Instituto de investigación Científica

05 DE OCTUBRE

09:30 am Conferencia Magistral “El Arsénico como diabetógeno y obesógeno ”

Dra. Andrea Sachi Díaz-Villaseñor
Instituto de Investigaciones Biomédicas UNAM

10: 30 am Conferencia Magistral “Arsénico y Diabetes en México ”

Dr. Gonzalo García Vargas

Facultad de Ciencias de la Salud UJED campus Gómez Palacio

11:30 am Coffee Break

12:00 am Conferencia Magistral “Bioética e Investigación en Salud ”

Dra. Margarita Carrera Rodríguez.

Ex-directora IIC UJED

1:00 pm Clausura del Evento

RESUMEN CURRICULAR DE CONFERENCISTAS MAGISTRALES

1. DRA. MA. GUADALUPE OJEDA VARGAS.

Profesor investigador en la Universidad UNE plantel San Miguel de Allende y
Asesora de la Dirección General.

Jubilada por la Universidad de Guanajuato

Doctorado en Enfermería Psiquiátrica, Universidad de Sao Paulo, Brasil,

Doctorante en Gestión de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia

Maestría en Investigación Educativa, Universidad de Guanajuato,

Licenciatura en Enfermería y Obstetricia, Universidad de Guanajuato

Enfermera general, Universidad de Guanajuato, 1976.

Rectora de Campus Celaya Salvatierra del 4 de septiembre del 2012 al 5 de septiembre del 2016.

Coordinadora de apoyo a la Investigación y el posgrado, en el Campus Celaya-Salvatierra (2009-2010)

Co fundadora de la Academia Nacional de Enfermería

Distinción honorífica Segundo grado, “JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION”,
Universidad Nacional de Trujillo-Perú, por destacada trayectoria y apoyo a la
realización de los programas de doctorado de la UNT en México. Trujillo-Perú 2010.

Nivel Institucional

Mejor Extensionista 1999, Universidad de Guanajuato (1999)

2018, Distinción Galardón Águila Real, máximo galardón de la Universidad Allende
otorga por trayectoria académica.

22 de mayo 2018, denominación de la Unidad de Investigación de la Universidad
Allende. “Ma. Guadalupe Ojeda Vargas “

Mujer Destacada del municipio de Cortazar. Sistema Municipal del DIF, del Municipio
de Cortazar. 2013

2. MTRO. JUAN DE DIOS GARCÍA ARAGÓN

Catedrático de la Universidad José Vaconcelos

Licenciado en Psicología- Maestría en Psicoterapia Psicoanalítica

Asociación Psicoanalítica de Durango -Psicoterapia Privada

Líneas de investigación que desarrolla: obras de Freud, técnica psicoanalítica y relaciones de pareja e interpersonales.

Ponente en congresos estatales y nacionales, creador de talleres y cursos de las líneas de investigación mencionadas.

3. DR. MIGUEL ARTURO REYES ROMERO

Profesor de tiempo completo de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED.

Médico Cirujano. Universidad Juárez del Estado de Durango.

Maestro en Ciencias con especialidad en Bioquímica. CINVESTAV - Instituto Politécnico Nacional.

Doctor en Farmacología. Universidad de Guadalajara.

Research Associate. Ullmann Research Center for Health Sciences. Albert Einstein College of Medicine, Yeshiva University. Bronx, N.Y. (1992-1993).

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

4. DR. OSCAR ARIAS CARRIÓN

Investigador en Ciencias Médicas "F" de los Institutos Nacionales de Salud

Unidad de Trastornos del Movimiento y Sueño

Hospital General Dr. Manuel Gea González

Oscar Arias Carrión es Médico por la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca y Doctor en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México. Realizó un Fellowship por 7 años en la Universidad de Philipps y en la Universidad Técnica de Múnich, ambas en Alemania, donde se especializó en Trastornos del Movimiento y Sueño. Ha publicado más de 200 artículos científicos en revistas arbitradas y 3 libros en el área médica. Es editor de las revistas Nature Scientific Reports, PLoS ONE, Frontiers in Neurology, Frontiers in Molecular Neuroscience, Medicine y Revista Brasileira de Psiquiatria. Entre sus premios destacan: Premio "Dr. Maximiliano Ruiz Castañeda" de Investigación Básica 2005, otorgado por la Academia Nacional de Medicina de México; Premio Nacional de la Juventud 2007 a la mejor trayectoria académica, otorgado por el Presidente de México; Premio al mejor trabajo de investigación 2011 y 2012 otorgado por la European Neurological Society. Es profesor titular del Máster en Trastornos del Movimiento de la Universidad de Murcia y la Universidad de Navarra en España desde 2011. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3. Es tutor acreditado de los Programas de Doctorado en Ciencias Biomédicas, Doctorado en Ciencias Biológicas y del Plan de Estudios Combinados en Medicina, por la UNAM. También es tutor externo de los programas de maestría y doctorado de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Actualmente es Jefe de la Unidad de Trastornos del Movimiento y Sueño (TMS) del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

5. C.D.C. FELIX GPE. NAVA ARMENDÁRIZ

FORMACIÓN PROFESIONAL:

- Estudiante del sexto semestre del Doctorado en Psicología, en el Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP) en la Universidad Veracruzana. Investigación: “Hombres que ejercen violencia contra sus parejas y hombres que no la ejercen” 2006 - 2008.

- *Máster en Psicología Clínica y de la Salud*. ISEP Euskadi. Bilbao, España.
- 1999 – 2003. *Licenciatura en Psicología*. Claustro Universitario de Chihuahua. Chihuahua, México.

HISTORIAL LABORAL:

Octubre 2015 a la actualidad. Facilitador en el programa “Hombres Responsabilizándose de su vida”.

Septiembre 2008 a la fecha. Claustro Universitario de Chihuahua: Catedrático de diversas materias de licenciatura y posgrado.

Agosto 2008 – agosto 2015. (CAPPSI - MPIO) Centro de Atención y Prevención Psicológicas.

Junio del 2014 – agosto 2015. Instituto Chihuahuense de la Mujer (asignado a CAVIM): Facilitador del “Grupo psicoeducativo para hombres que ejercen violencia intrafamiliar”

Enero - Junio 2012. Centro de Derechos Humanos de las Mujeres (CEDEHM): Terapia psicológica a mujeres en situación de violencia.

Enero - diciembre 2005. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Asesor en albergues escolares indígenas en la sierra tarahumara.

ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN

✓ Instituciones receptoras: Instituto de Investigaciones Psicológicas en la Universidad de Costa Rica e Instituto Wem de masculinidades, sexualidad y pareja. Del 03 de octubre al 05 de diciembre del 2017

CONFERENCIAS, CURSOS Y TALLERES IMPARTIDOS

- ✓ Abril del 2018. Ponente en el curso: “Formación de facilitadores de Reeducación y Prevención de Violencia” a personal de Psicología de Servicios de Salud, Delegación Veracruz.
- ✓ Octubre del 2017. Ponente en el Congreso Nacional de la AMEGH, con el tema: *“Masculinidades y cultura de paz”*.
- ✓ Octubre del 2017. Presentación del libro: *“Masculinidades en ciencias de salud y ciencias sociales”*, de Alexis Valenzuela y Benno de Keijzer.
- ✓ Septiembre del 2017. Conferencia: *“Trabajo e igualdad de género”* impartida en el Consejo Estatal de Seguridad pública, en Xalapa, Ver.
- ✓ Noviembre del 2016. Ponente en el Coloquio *“Violencia de género”* en el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana.
- ✓ Octubre de 2016. Ponente en el Taller *“Masculinidades y cultura para la paz”* ofrecido a niños y niñas de Durango. Evento organizado por el Instituto de la mujer Duranguense.
- ✓ Septiembre de 2016. Ponente en el Taller *“Violencia en las relaciones de pareja”* en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Unidad Cd. Hidalgo, Mich. Duración 20 hrs.
- ✓ Septiembre de 2016. Ponente en el Panel *“De la violencia a la acción”* en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Unidad Cd. Hidalgo, Mich.
- ✓ Mayo de 2016. Ponente en taller *“Violencia en el noviazgo”* en el Colegio Humboldt, en Xalapa, Ver.
- ✓ Marzo de 2015. Moderador en el *“Foro de expertos en atención a la violencia”* en el Claustro Universitario, Chihuahua, Chih.

CAPITULOS

- ✓ *“Masculinidades: de la praxis a la teoría y de la teoría a la praxis”*. En las memorias del curso virtual: masculinidades y prevención de la violencia de género. Editado por el Foro Ciudadano de Participación por la Justicia y los Derechos Humanos – FOCO, en conjunto con Articulación Masculinidades Ecuador.

6. DR. GONZALO GERARDO GARCIA VARGAS

Profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UJED

FORMACION ACADEMICA

1. Estudios Profesionales:

MEDICO CIRUJANO. FACULTAD DE MEDICINA, UNIDAD TORREON, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA.

2. Estudios de Postgrado:

MAESTRIA EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOLOGIA CELULAR. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN.

DOCTORADO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN TOXICOLOGIA. CENTRO DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN. MEXICO,D.F.

POSGRADO EN TOXICOLOGIA. THE BRITISH COUNCIL AND THE TOXICOLOGY UNIT, MEDICAL RESEARCH COUNCIL, CARSHALTON, SURREY. UNITED KINGDOM (1992-1993).

3. MIEMBRO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES COMO INVESTIGADOR NACIONAL (1995 A LA FECHA). De 2004 a la fecha en Nivel II.

POSICION Y CATEGORIA ACTUALES.

1996 (Marzo)- a la fecha. Investigador de Tiempo Completo F-4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED).

2007 - a la fecha. Coordinador interno del Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biomédicas. Facultad de Ciencias de la Salud, UJED, Gómez Palacio.

Mayo 2018 a la fecha. Jefe de la División de Posgrado e Investigación, Facultad de Ciencias de la Salud, UJED

PUBLICACIONES

Artículos Publicados en revistas internacionales indexadas con arbitraje estricto: 65

Capítulos en extenso en libros especializados de la Toxicología: 5

PRINCIPAL ÁREA DE INTERÉS: toxicología de metales en poblaciones humanas

7. DRA. ANDREA SACHI DÍAZ VILLASEÑOR

Investigadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

La Dra. Díaz Villaseñor es egresada de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica por la Universidad Nacional Autónoma de México y es Doctora en Ciencias Biomédicas también por la UNAM, además de contar con estudios postdoctorales en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, donde laboró como Investigadora Médica por 7 años. Desde el año 2010 pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT como nivel I.

La Dra. Diaz-Villaseñor cuenta con 18 artículos publicados en revistas internacionales arbitradas e indizadas, 2 artículos arbitrados no indexados, así como con 9 artículos de divulgación científica. Ha participado en diversos congresos científicos nacionales con 21 trabajos y con 13 trabajos en congresos internacionales. A lo largo de su carrera académica ha impartido 30 conferencias por invitación y ha realizado 10 estancias de investigación, en laboratorios en el país como en el extranjero.

Sus trabajos de investigación en el área de obesidad y diabetes han sido galardonados con el Premio en Investigación en Nutrición 2012 y 2013 del Fondo Nestlé para la Nutrición de FUNSALUD, el premio “Wiezmann 2008” de la Academia Mexicana de Ciencias a la mejor tesis doctoral en el área de ciencias naturales así como al Premio de la farmacéutica “Silanes 2008”.

La Dra. Andrea Diaz-Villaseñor además colabora como revisor externo en ciertas revistas de impacto importante en el área, tales como “Environmental Research” y “Frontiers in Pharmacology”. En relación a la docencia, ha impartido clases en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas, en el Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, en la Facultad de Química y de Veterinaria, todas ellas de la UNAM, en la Maestría de Nutrición Clínica de la UVM, así como en la licenciatura en Nutrición de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.

Por último, sus líneas de investigación se han enfocado al metabolismo del tejido adiposo blanco y su disfuncionalidad en obesidad y diabetes tipo 2 por agentes ambientales de diferente origen; contaminantes y nutricionales.

8. DRA. ELDA RAQUEL VÁZQUEZ RIOS

Directora de la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana de la UJED

FORMACIÓN:

Licenciada en Psicología

Maestría en terapia familiar

Candidata a Grado de Doctora en Psicología

EXPERIENCIA EN ÁMBITOS ACADÉMICOS

31 años al servicio de la educación en Nivel medio Superior

Jefe de oficina de Orientación Educativa

Auxiliar de Jefatura de Servicios Docentes

20 Años al servicio de la UJED

Cofundadora de la Clínica de atención al público de la FPyTC

Profesora de tiempo completo para la FPyTCH

Coordinadora del Centro de Servicios a la Comunidad (2015-2018)

INVESTIGACIÓN

*Miembro de la red de Centros de Intervención de las Cátedra del Consorcio de Universidades de México (CUMEX)

Publicaciones en temas de: Supervisión Clínica, Discernimiento Moral del estudiante universitario, Violencia en la pareja y la familia.

*Colaboradora en proyectos de Investigación con: UJED, UABC, UANL, HMSNH. Invitada como Lector dictaminador de publicaciones.

Asesora de Tesis de nivel licenciatura y posgrado con obtención de dos “Mención Honorífica”

Programas de POSGRADO

Profesora invitada en el programa de posgrado de la Maestría en terapia familiar

Profesora en el programa de posgrado de la Maestría en Psicología de la UJED.

Profesora invitada en el programa de Maestría en Hipnosis del CIUDAC

EXPERIENCIA COMO INSTRUCTORA/FACILITADORA

Facilitadora de cursos y talleres para instituciones como DIF, Seguridad Pública, CONAFOR, Colegios de Bachilleres del Estado de Durango, Unidad de Género de la SEED, SNTE, SAGARPA, entre otras.

En temáticas de: Desarrollo humano, Intervención Familiar, Calidad y calidez de las relaciones humanas, Autocuidado del personal de intervención en crisis por vía telefónica, Desarrollo de habilidades para el trabajo de persuasión en comunidades rurales, Intervención con familias detectadas en polígonos de violencia.

Práctica clínica Privada en: psicoterapia Individual, supervisión clínica de terapeutas, terapia de pareja y familias

ACTUALMENTE:

Representante de la UJED-FPyTCH ante el CUMEX en la mesa de Centros de Intervención Psicológica

Miembro del equipo de Trabajo de Formación de mentores en Entrevista motivacional (telementoría)

Supervisora y analista de Terapeutas en Formación.

9. DR. DAVID BENÍTEZ VALLADARES

Dr. David Benítez Valladares, nacido en España y actualmente viviendo en la Ciudad de México desde hace más de 6 años.

Dimensión académica

Doctor en Ciencias en Salud Colectiva por la UAM-Xochimilco, Maestría en Ciencias Humanitarias en la Escuela de Medicina Tropical de la Universidad de Liverpool y Licenciado en Sociología por la Universidad de Granada.

Dimensión laboral

Consultor externo de la Organización Mundial de la Salud desde 2012 y Analista del Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE) desde 2017.

Dimensión cívica

Coordinador del “Seminario de Prisión” de la ONG “Solidarios para el Desarrollo” Granada desde 1998 a 2004. Integrante del Comité de Coordinación de la “Asociación Pro Derechos Humanos de Andalucía desde 2004 a 2008. Vocal de la mesa directiva de la Asociación Latinoamericana de Medicina Social (ALAMES) en México desde 2017.

10. DRA. MARGARITA CARRERA RODRÍGUEZ

Licenciatura en Medicina por la Universidad Juárez del Estado de Durango

Especialidad en Anatomía Patológica en el Hospital Cristus Muguerza UANL

Maestría en Planeación y Desarrollo Educativo ByCENE OEA

Doctorante en Biotecnología, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla España

Doctorado en Bioética en la Cátedra Bioética y Biojurídica de la UNESCO, Universidad Europea en Madrid, España.

Profesor de tiempo completo con las cátedras de histología y patología, UJED.

Coordinadora de posgrado de la Facultad de Medicina UJED

Coordinadora general de posgrado UJED

Directora de planeación y Desarrollo Académico de la UJED

Directora del Instituto de Investigación Científica UJED

Jubilada de la Facultad de Medicina UJED

Integrada al corporativo Marriot en el área de valores institucionales en Nueva Orleans, Luisiana, USA.

TRABAJOS LIBRES

ÁREA

ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

DETECCIÓN Y SELECCIÓN DE TALENTOS DEPORTIVOS EN GIMNASIA RÍTMICA

Alanís Flores Samuel, Castruita Castillo Luis Fernando

Facultad De Ciencias De La Cultura Física Y Deporte-UJED

Palabras claves: Rítmica, selectivos, disciplina

Introducción: el presente estudio de selección y detección de talentos deportivos va dirigido a encontrar capacidades, habilidades y actitudes favorables para la práctica de una disciplina deportiva determinada, en consecuencia las niñas seleccionadas en este estudio tendrán un perfil motriz considerado como posible potencial o no para la práctica sistemática de un deporte olímpico como es la gimnasia rítmica. Esta disciplina deportiva requiere prematuramente obtener perfiles por ser de iniciación temprana, y de vida deportiva corta, lo cual reviste suma importancia incorporar constantemente niñas a capaces a la práctica atenuando así el retiro constante del deportista a edades mucho muy tempranas. **Objetivo del estudio:** Identificar las capacidades físicas de las gimnastas en el proceso de selección de talentos. Determinar la flexibilidad de hombro, coxo femoral y columna vertebral. **Metodología:** muestreo: selección muestra causal por rasgo de la figura humana de proporcionalidad en relación a la talla y que no tengan sobrepeso, determinada a través de la observación informal con determinados rangos de linealidad y delgadez a través de valoraciones físicas y técnicas. Seleccionando de 6 a 9 años por la posibilidades de la edad y actitud a la realización de las pruebas. Periodo y lugar del estudio Septiembre 2018 a Noviembre 2018 en el centro gimnástico Gpe. **Resultados esperados:** La investigación arribara a su resultado al finalizar la etapa del estudio, en estos momentos se están haciendo las coordinaciones necesarias para aplicar los instrumentos con los sujetos y las instituciones comprometidas en el estudio. Los resultados obtenidos en la búsqueda bibliográfica, selección de tema, planteamiento del problema y en las coordinaciones realizadas con las investigaciones nos ha permitido indagar y comprender de la importancia del estudio que se está realizando. **Bibliografía:** Coromoto J. (2013) y col. aplicación de pruebas para la captación de posibles talentos en la categoría de infantil B (7 a 9 años) de la disciplina gimnasia rítmica deportiva club gimval estado Carabobo

EDUCACION FISICA PARA ESTIMULAR LA MOTRICIDAD EN ADULTOS DE LA TERCERA EDAD

BANDERAS CORDERO ANDREA ESTEFANIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE-UJED

PALABRAS CLAVE Motricidad, adulto mayor, educación física, disminución de enfermedades, calidad de vida, felicidad

Introducción: Los ancianos se han convertido en las últimas décadas en un grupo etario de alto crecimiento demográfico. Se ha estimado que hacia el año 2050 el 15 % de la población de América Latina será anciana (actualmente esta cifra es del 8%) y en América Latina y fundamentalmente en México, este proceso se hace evidente a partir de la década de los 70 s del siglo pasado con la incorporación de los avances técnico científicos empleados en el diagnóstico y tratamiento de múltiples enfermedades así como la implementación de programas tendientes a disminuir las tasas de mortalidad infantil y las estrategias de planificación familiar, que a la fecha han disminuido los índices de natalidad. **Objetivos del estudio:** Estimulación motriz en el adulto mayor para una mejora de la calidad de vida y salud mediante la educación física adaptada. **Metodología:** tipo de investigación Experimental, longitudinal, descriptiva población y muestra adultos mayores de 60 años a 80 años de edad grupos control (n=15) y grupo experimental (n=15) instrumento de evaluación senior fitness test (Rikli, R.E. & Jones, C.J. 2013). Programa de intervención Programa de educación física basado en actividades adaptadas para adultos mayores. **Resultados Esperados:** Aumentar y desarrollar en una medida alta la motricidad de personas de edad avanzada por medio de la actividad física adaptada.

BIBLIOGRAFIA: RIKLI, R.E., & JONES, C.J (2013). Senior fitness test manual. Human kinetics. Moreno González A. (2005). Incidencia de la actividad física en el adulto mayor revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte vol.5 MINAEV shuyan. FUNDAMENTOS METODOLOGICOS DE LA EDUCACION FISICA Moscú, 1991.

IDENTIFICAR LA FORMA EN LA CUAL SE PRESENTA LA MOTRICIDAD BASICA EN NIÑOS DE EDAD PREESCOLAR

BARAJAS FAVELA SARAHI

FACULTAD DE CIENCIA DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE- UJED

PALABRAS CLAVE: Niños, motricidad, desarrollo, preescolar, muestras, educación física, evaluación, profesor de educación física

INTRODUCCION: Algunas investigaciones como la del Campo Ternera, Jiménez Acevedo, maestra Ricaurte, y Paredes Pacheco (2011) abordan el tema de las características del motor en niños de 3 a 7 años de la ciudad de barranquilla, se evaluó a los participantes con un corte transversal en un solo momento, el cual va dirigido a niños de 3 a 7 años de la ciudad de barranquilla Colombia, donde se evaluaron 312 niños matriculados en el año 2007-2010. Para identificar las características del desarrollo motor se utilizó el inventario de desarrollo motor se utilizó para evaluar las actividades fundamentales del niño para usar y controlar los músculos fundamentales del niño para usar y controlar los músculos de su cuerpo. Se evaluó la capacidad del niño y todo lo concretamente a la motricidad gruesa. **OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Analizar la forma en la cual se presenta la motricidad básica en los niños de preescolar. **METODOLOGIA:** Tipo de investigación. Observacional, prospectiva, transversal, descriptiva. Lugar, área de trabajo y periodo de estudio 3 jardines de niños de la ciudad de Durango febrero 2016- junio 2016. Caracterización de la población y muestra en este estudio participaran 90 alumnos de edades de entre 4 y 5 años de jardines de niños de la ciudad de Durango apartando cada uno 30 sujetos de tercero de preescolar. **RESULTADOS ESPERADOS:** Dar a conocer el nivel de motricidad en la edad del infante en la etapa preescolar, siguiendo instrucciones del test.

BIBLIOGRAFIA: Binimelis Morales, K., Mendez Cornejo, j., y Vargas Victoria, R. (2016).ESTADO DEL DESARROLLO MOTOR EN PRE BASICA DE UNA ESCUELA MUNICIPALY UN COLEGIO PARTICULAR SUBVENCIONADO DE LA COMUNA DE PUERTO MONT. Revista ciencias de la actividad física UCM. (17), 28.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE CENTROS DEPORTIVOS EN LA INICIATIVA PÚBLICA

De la cruz Campos Julio Alberto

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA Y DEPORTE-UJED

Palabras clave: Planeación, organización, objetivo.

Introducción: la planeación estratégica es una maniobra para tener una mejor partida que el competidor; para lograrlo se debe de ser más inteligente que este. La planificación se asocia a la dirección por objetivos; es un sistema de gestión que parte de distintos fundamentos: Lo que se realiza en una organización tendrá objetivo definido. El objetivo es el núcleo para trabajar en la organización. La motivación, participación y esfuerzo de las personas llevaran al objetivo. También menciona que la planificación estratégica e organizar los recursos para lograr objetivos a futuro. (Paris Roche, 1996). **Objetivo:** En esta investigación el objetivo fundamental es proponer un proceso de organización a través de la planeación estratégica, en la que participen instructores profesionales, prestadores de servicio social y egresados de la ¹Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte de la UJED. **Metodología:** Fundamentada de la planeación estratégica a través de un diagnostico situacional se definen misión, visión, objetivos, estrategias y metas a desarrollar. El diagnostico situacional se realiza en un esquema participativo en el que se incluye el personal administrativo, empleados, a través de los cuales se identifican las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas tanto en un contexto interno como externo. **Resultados esperados:** mediante la planeación estratégico se busca fomentar un proceso mediante el cual se lleve a cabo una metodología más elaborada para el mejor desarrollo de los deportistas de los centros deportivos y a partir de ahí conllevar una mayor calidad deportiva y competitiva. **Bibliografía:** Goodstein. L. D. N., PFEIFFER, T.M., Goodstein, J.W.D., Nolan, t.m., & Pfeiffer, J..W (1998). Planeación estratégica aplicada. Mcgraw-Hill interamericana... Gomez, H. s. (1996). Planeación y gestión estratégica: teoría, metodología. Ram Editores. Ogliastri, E, (1998). Manual de planeación estratégica: teoría, aplicaciones y casos. Tercer Mundo EditoresRoche, F. P. (1996). La planificación estratégica en las organizaciones deportivas (Vol.26). Editorial Paidotribo Rodríguez Vela, B. R., Irene Díaz Reyes, s., Angeles, V., Alberto, M., Delgado, C., Orlando, C., &walkup Nuñez, L. A. (2015). Reorganizacion del área de natación del Raquet Club Olympia Durango. Revista de Ciencias del Ejercicio FOD, 10(10), 59-73

MODIFICACIÓN DEL SALTO VERTICAL A TRAVÉS DEL ENTRENAMIENTO POLIMÉTRICO EN JUGADORAS DE LA SELECCIÓN INFANTIL DE LA ASOCIACIÓN ESTATAL DE VOLEIBOL DEL ESTADO DE DURANGO

GALVÁN GARCIA MAYRA LORENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FISIC Y DEPORTE - UJED

Palabras clave: Voleibol, Salto vertical, Pliométría.

Introducción Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi, & Jaric (2001) obtuvieron incrementos en la altura del salto en contra movimiento (CMJ) en dos grupos experimentales de jóvenes, que sometieron a 6 semanas de entrenamiento pliométrico, el cual consistió, en 3 sesiones por semana, en las cuales se aplicaron 3 series de 10 saltos en profundidad (DJ) desde bancos de 50cm y 100cm de altura respectivamente para cada grupo, dándoles de descanso 3 minutos entre cada serie. El grupo experimental que utilizo los bancos de 50cm (EG-50) registró una mejoría promedio de 4.8 cm mientras que el grupo que utilizó los bancos de 100cm mejoró en promedio 5.6cm. **Objetivo:** comprobar la influencia de un programa de entrenamiento pliométrico de 12 semanas aplicado a jugadoras juveniles de la selección de la Asociación de Voleibol del estado de Durango para modificar la altura de su salto vertical. **Metodología.** Estudio experimental longitudinal, de una muestra de 26 jugadoras de la selección infantil de la Asociación Estatal de Voleibol del Estado de Durango, las cuales se sometieron a un programa de entrenamiento Pliométrico de 12 semanas de duración durante los meses de Octubre a Diciembre del presente año. La evaluación inicial del equipo incluyó: Altura del salto vertical mediante el Test de Salto Vertical con Pies juntos (Detente Vertical), cuyo objetivo principal es medir la fuerza explosiva de la musculatura de los miembros inferiores. Talla y peso. Pliegues corporales: bíceps, tríceps, subescapular y suprailiaco para determinar el % de Grasa Corporal mediante la fórmula de Marshal. % Grasa Corporal mediante una Báscula Electrónica. Circunferencias: muslos derecho e izquierdo y piernas derecha e izquierda. **Resultados esperados.** La existencia de diferencias significativas en el salto vertical después de la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico de 12 semanas a jugadoras juveniles de la selección de la Asociación de Voleibol del estado de Durango. **Bibliografía.** Bompa, T. O. (2009). Periodización del Entrenamiento Deportivo. Programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes. Badalona: Paidotribo. Chu, D.A. (2006). Ejercicios Pliométricos. Badalona, España: Paidotribo.

SEGUIMIENTO DE LESIONES MÁS COMUNES EN EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE

GARCÍA GARCÍA CELESTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA Y DEPORTE – UJED

INTRODUCCIÓN. Pérez Rojas, y otros (2004) En su artículo de investigación en el instituto mexicano del seguro social dan a conocer una guía para los doctores con el fin de que conozcan los síntomas como los tratamientos de esguince de tobillo en los pacientes. Donde podemos encontrar la clasificación del tipo de esguince de tobillo, mencionando como recomendaciones el reposo, vendaje elástico y la crioterapia, el cual nos da la utilización del hielo como terapia de rehabilitación física. Cubero Climent & Esparza Ros (2005) realizaron una investigación en la universidad de San Antonio de Murcia podemos ver como son los tratamientos fisioterapéuticos en los problemas de integrantes de la danza clásica, donde hacemos énfasis en los problemas de tobillo y en la rodilla, donde podemos ver los tratamientos como la crioterapia, el ultrasonido, terapia interferencial y estiramientos de músculos y ligamentos específicos para poder prevenir y tratar las lesiones más frecuentes que aparecen en la danza clásica. **METODOLOGÍA.** Durante el periodo de observación se realizaron cortes como seguimiento de la evolución en lesión en el laboratorio de rehabilitación física de la Escuela de Educación Física y Deporte de la Universidad Juárez del Estado de Durango, donde las lesiones más reportadas son los esguinces de tobillo y de rodilla los cuales recibieron diferentes tratamientos como Hidroterapia, Rayo láser, Diatermia, Compresas húmedas calientes, TENS (Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation), Ultrasonido terapéutico. Se utilizó una hoja de registro de registro para registrar los signos de evolución y síntomas de los mismos. **OBJETIVO:** Evaluar el cambio que tienen las lesiones que presentan los pacientes después de un seguimiento terapéutico. **RESULTADOS ESPERADOS:** H1.- Existen diferencias significativas en las lesiones después de un tratamiento terapéutico. H0.- No existen diferencias significativas en las lesiones después de un tratamiento terapéutico. **BIBLIOGRAFÍA** Osorio Ciro, J. A., Clavijo Rodríguez, M. P., Arango V., E., Patiño Giraldo, S., & Gallego Ching, I. C. (2007). Lesiones Deportivas, IATREIA, 167- 177. Parrón R., Barriga, A., Herrera, J.A., Pajares, S., Gómez, Mendieta, R., & Poveda, E. (2006). Inmovilización Frente A Tratamiento Funcional En Esguinces De Tobillo Grado III. Archivos De Medicina Del Deporte, 10-16.

SOMATOTIPO, ESTADO NUTRICIONAL, RENDIMIENTO FÍSICO Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO OXIDATIVO PRACTICANTES DE JIU JITSU BRASILEÑO EN DURANGO, DGO.

Garza Barragán Lauren Soed, Quintanar Escorza Martha Angélica, Ortiz Martínez María Guadalupe, Estrada Martínez Sergio, Molina Marín José Luis Guillermo, Barragán Ledesma Laura E.

Palabras clave: Estado oxidativo, rendimiento físico, estado nutricional.

Introducción. El ejercicio de alta intensidad nos proporciona exposición a oxidantes, hay factores externos como nutrición, estilos de vida y ambiente que nos proporcionan reductores y oxidantes, cuando hay un equilibrio fisiológico con la respuesta y el daño esto se denominado Eustres, que influye también directamente en la forma que el cuerpo que maneja una persona (somatotipo), **Objetivo.** Determinar el somatotipo, estado nutricional, rendimiento físico y su relación con el estado oxidativo en practicantes de Jiu Jitsu Brasileño en Durango, Dgo.

Material y métodos. Estudio descriptivo. Muestra valida por cuota de 10 participantes. Se realizaron tomas de muestras, y aplicación de diversos instrumentos, así como una evaluación clínica. Se firmó un consentimiento informado. **Resultados.** Se evaluaron 11 deportistas, mostrando su historial clínico nutricional (18% Buena nutrición, 36% Adecuada, 46% Inadecuada), somatotipo (Endomórfico 6.6 ± 1.1 , Mesomórfico 4.4 ± 1.5), daño oxidativo a lípidos por producto de Malondialdehído (0.76 ± 0.12), y la capacidad antioxidante total en plasma por técnica de ABTS (0.251 ± 0.015), pruebas físicas para determinar el rendimiento físico específico de Course Navette (30.7 ± 13.3), Sit and Reach (3.9 ± 7.0) y pruebas angulares (Hombro 197 ± 14 , pierna 87 ± 19), **Conclusiones.** La prueba de correlación ajustada con variables confusoras como tiempo de entrenamiento y sexo, nos arrojó una significancia estadística de 0.027 en cuanto a CAT y VO₂max, lo cual nos indica que a mayor oxigenación, aumenta la capacidad de nuestro organismo de combatir estas agresiones oxidativas, demostrando que esta adaptando su sistema Redox al ambiente estimulando, y así encontrando la homeostasis celular.

Bibliografía *Variables Antropométricas y Rendimiento Físico en Estudiantes Universitarios de Educación Física.* Flores, Atilio Aldo Almagia, y otros. 4, Chile : s.n. Diciembre de 2009, *International Journal of Morphology*, Vol. 27, págs. 971-975. *Efeitos do tempo de prática nos parâmetros bioquímicos, hormonais e hematológicos de praticantes de jiu-jitsu brasileiro.* S Coswig, V. y Neves e F. B. Del Vecchio, A. H. S. 1, Pelotas : s.n., 2013, *Rev Andal Med Deporte*, Vol. 6, págs. 17-23. *Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes.*

TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN EN DEPORTISTAS A NIVEL SECUNDARIA

HERRERA ALMODÓVAR HUGO

FACULTAD DE LA CULTURA FÍSICA Y DEPORTE – UJED

Introducción. Se analizó de forma secuencial las relaciones entre la percepción de apoyo a la autonomía ofrecido por el entrenador, las necesidades psicológicas, la motivación satisfacción con la vida. Se administraron diferentes instrumentos a 301 deportistas (171 hombres y 130 mujeres; M edad= 24.1, DT= 4.7) que participaban en diferentes deportes. Los resultados mostraron que la percepción de los deportistas sobre el apoyo a la autonomía ofrecido por su entrenador, estaba relacionada positivamente con la satisfacción de las necesidades de autonomía y relajación percibidas, y que estas últimas junto con la competencia percibida, actuaron como predictivas positivas de la motivación auto determinada, la cual a su vez, mostro enlaces positivos con la autoestima y la satisfacción con la vida. (Balaguer, 2018). **Objetivo.** Definir la influencia de la teoría de la autodeterminación en deportistas a nivel secundarias en sus diferentes modalidades. **Metodología.** La muestra está conformada por deportistas seleccionados de las secundarias técnicas, estatales y federales (50% Varones y 50% mujeres) con una edad promedio de 12 a 15 años, pertenecientes a los equipos de las diferentes selecciones deportivas. Se les aplicara el cuestionario de clima en el deporte (S1SCQ) (SDT & Balaguer & et al., 2009), esta escala tiene una alta consistencia interna y una fiabilidad cercana al 90%, está constituido por 15 ítems en forma de afirmaciones, sobre el clima motivacional y comportamiento del entrenador hacia los deportistas y su función es medir los valores de la subescala de la EMD variaron entre -.74 y .83, excepto para la subescala de regulación introyectada que mostro un alfa de .64, y la subescala de regulación identificada con un alfa de .68. **Resultados esperados.** Revelar hacia donde se inclinan los deportistas de la orientación de la motivación auto determinada extrínseca o intrínseca.

RESILIENCIA, ESTADO NUTRICIO, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y RENDIMIENTO FÍSICO EN JUGADORAS UNIVERSITARIAS DE FUTBOL SOCCER

Molina Marín José Luis, Barragán Ledesma Laura E., Quintanar Escorza Martha Angélica, Estrada Martínez Sergio, Garza Barragán Lauren S., Ortiz Martínez María Guadalupe.

Palabras clave. Resiliencia, capacidad antioxidante, rendimiento físico.

Introducción La vida deportiva de un futbolista está llena de fluctuaciones, de victorias y derrotas que pueden influir directamente en el efecto de diversos factores estudiados a través del tiempo entre los que se encuentra el estado mental, el aporte dietético y los diferentes indicadores bioquímicos los cuales conjuntamente se cree influyen en el rendimiento físico que demuestra un deportista al llevar a cabo la práctica de la actividad deportiva. **Objetivo.** Describir la resiliencia, estado nutricio, capacidad antioxidante y rendimiento físico en jugadoras universitarias de futbol soccer. **Material y métodos.** Estudio descriptivo. Muestra valida por cuota de 18 participantes. Se realizaron tomas de muestras, y aplicación de diversos instrumentos, así como una evaluación clínica. Se firmó un consentimiento. **Resultados** Mostraron una respuesta resiliente promedio en 44%, una respuesta baja del 39% y solo una respuesta alta del 17%. En estado nutricio un mayor porcentaje inadecuado del 40% 33% adecuado y 27% bueno. Rendimiento físico se obtuvo un buen rendimiento del 66%. Todo el grupo se encuentra en un estado de eustres oxidativo **Conclusiones** Se ha encontrando relación más significativa a la respuesta resiliente promedio y alta y una adecuada capacidad antioxidante. Un rendimiento regular relacionado a un inadecuado estado nutricio y regular capacidad antioxidante y un mal rendimiento relacionado a una baja respuesta resiliente. **Bibliografía** A.B.A.T.I.R: Un modelo de resiliencia en las organizaciones humanas con el enfoque de la programación neurolingüística, (2009). (Vanistendael (2003). *Variables Antropométricas y Rendimiento Físico en Estudiantes Universitarios de Educación Física.* Flores, Atilio Aldo Almagia, y otros, y otros. 4, Chile : s.n. Diciembre de 2009, International Journal of Morphology, Vol. 27, págs. 971-975. Coronado M. y cols (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana Palacios G., Montalvo Z. (2009) Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid Galván, C. R. y García (2011). Antioxidantes y ejercicio físico: funciones de la melatonina

ESTILO DE ENSEÑANZA TRADICIONAL DE LOS MAESTROS DE EDUCACIÓN FÍSICA

Nevárez Castañeda Regina del Carmen

Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte UJED

Introducción los docentes de Educación Física muestran de manera regular en su práctica docente la evolución de las creencias acerca de lo que piensan sobre el estilo de enseñanza tradicional y su aplicación en las clases. Para comprobar cómo evoluciona la opinión acerca de la valoración de los diferentes estilos de enseñanza, hemos seguido la conceptualización y clasificación que plantea Delgado (1991) sobre los Estilos de Enseñanza Tradicionales.

Objetivo: Identificar el estilo de Enseñanza tradicional por los docentes de la Subdirección de Educación Física “A” del Sistema Federalizado. **Material y método:** El instrumento utilizado para la valoración fue el cuestionario DEMEVI (1996) la población estudiada fueron docentes de la Subdirección de Educación Física “A” del Sistema Federalizado que cuenta con 20 zonas, de las cuales 11 se encuentran en la ciudad y 9 son foráneas con un total de 245 docentes. La muestra estuvo conformada por n=79 docentes de siete diferentes zonas. **Resultados:** El indicador final resume que el Estilo de Enseñanza Tradicional es en un 48.73% el menos idóneo, mientras que un 51.27% respondió que es el menos factible. En esta respuesta podemos observar que existe poca diferencia, es decir, que los maestros se inclinaron por conservar los estilos tradicionales. Ello puede también ser indicador de que los docentes hayan respondido pensando en aquellos alumnos de los primeros grados, en los cuales, de acuerdo con Camacho, Á. S., & Noguera, M. Á. D. (2002). en los primeros grados de la educación formal se requiere que el docente tenga presente que el trabajo de educación física con niños pequeños debe ser muy instruccional. **Concluyendo que :** El Estilo de Enseñanza Tradicional no fue bien calificado entre los docentes, por lo cual debe optar por esforzarse más en generar participación, socialización y trabajar la enseñanza individualizadora entre los docentes sin dejar fuera las dimensiones cognoscitivas y creativas que son necesarias. **Referencias bibliográficas** Camacho, Á. S., & Noguera, M. Á. D. (2002). *Educación física y estilos de enseñanza: análisis de la participación del alumnado desde un modelo socio-cultural del conocimiento escolar* (Vol. 23).

EL MASAJE DEPORTIVO EN EL RENDIMIENTO FISICO

Orona Cabrales Sofia Angelica

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE – UJED

Palabras clave: Masaje deportivo, rendimiento físico, beneficios.

Introducción En la actualidad el masaje deportivo es utilizado por los deportistas como un complemento que puede mejorar su rendimiento físico. Son muchos entrenadores y deportistas que recomiendan su uso, cuando sus entrenamientos no son los esperados, recurren al masaje deportivo de descarga (el que se aplica días antes de la competición para relajar o descargar la musculatura). A pesar de que su uso terapéutico va en aumento, son pocas las investigaciones centradas en demostrar sus efectos, y menos aun los que distinguen entre los diferentes tipos de masaje deportivo que existen. Los objetivos de esta tesis son dirigidos a valorar los efectos sobre el trabajo realizado. **Objetivo:** Identificar los beneficios del masaje deportivo en árbitros profesionales. **Metodología:** Experimental, longitudinal, prospectiva y descriptiva. Lugar área de trabajo y periodo de estudio: CONADE, ubicado en Av. Heroico colegio militar sin número Col- Guillermina Pista de atletismo Octubre 2017, Caracterización de la población y muestra: Árbitros profesionales del estado de Durango (n.20) **Resultados esperados:** Disminuir las posibilidades de lesiones en los deportistas así como mejorar el rendimiento físico tanto en competencia como en los entrenamientos.

Bibliografía: (Mansinelli , Davis, Aboulhosn, Eisenhofer, &Foutty, 2006), (Gupta, Goswami, Sadhukhan, &Mathur, 1996, Monedero &Donne, 2000)

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FÍSICA EN ATLETAS DEL EQUIPO DE ATLETISMO DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

Palmer Escobedo Jorge Enrique

Facultad de ciencias de la cultura física y deporte – ujed

Palabras clave: Método, evaluación, capacidades.

Introducción. A través de diversas investigaciones relacionada a las evaluaciones físicas en universitarios encontré el artículo de Almagia Flores, Lizana Arce, Rodríguez Rodríguez, Ivanovic Mariconvich, & Binvinat Gutiérrez (2009) donde se estudiaron 32 hombres y 18 mujeres, en edades entre 17 y 25 años, de la carrera de educación física, de la pontificia Universidad católica de Valparaíso, Chile. Se aplicaron los métodos de composición corporal de Deborah Kerr y de somatotipo de Heath-Carter, y se correlacionó con las pruebas físicas de: carrera de 2400 m George Fisher, salto vertical con pies juntos, bíceps en tracción vertical, pruebas de abdominales y 50 m de velocidad en un mayor tiempo ($r=0,57$) e inversamente, quienes tienen menor masa grasa, realizaron mayor cantidad de repeticiones en la prueba de barra ($r=0,55$), en el grupo femenino se encuentra una correlación media entre la masa muscular y la prueba de 50 m $r=0,52$. Sin embargo, no existe correlación suficiente entre la masa muscular y las pruebas de rendimiento, en las que se esperaba que la cantidad de masa muscular influyera sobre las pruebas que dependen de este componente. **Objetivo.** Determinar la influencia del entrenamiento deportivo sobre las capacidades físicas en los atletas del equipo de atletismo de la UJED. **Metodología.** En esta investigación se estudiarán 17 atletas pertenecientes al equipo de atletismo de la UJED de edad entre 15 a 23 años, de los cuales el 51.8% = 14 atletas son mujeres y 48.1% = atletas son hombres, tomando en cuenta también que 51.8% = 14 atletas están cursando la preparatoria, y 48.1% = 13 atletas son universitarios. Esta investigación nos permitirá valorar la influencia del entrenamiento deportivo sobre las capacidades físicas básicas (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad) en los atletas del equipo de atletismo de la UJED por medio de evaluaciones físicas en un lapso de 10 semanas o 2.5 meses. **Resultados esperados.** Conocer de qué forma el entrenamiento deportivo mejora o no mejora las capacidades físicas de los atletas por medio de las evaluaciones físicas. **Bibliografía.** INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION FISICA. (1993). Pruebas de evaluación de las aptitudes físicas. Anexo curso 1993/94. Madrid, Instituto Nacional de la Educación Física.

LA RECREACIÓN COMO FACTOR POSITIVO PARA EL MEJORAMIENTO PSICOLÓGICO EN EL ADULTO MAYOR

Quiñones Villegas Mario Alberto, Martínez Morales Antonio Moises

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE – UJED

Palabras clave: Juegos, dinámicas, recreación, actividad física.

Introducción La población de adultos mayores ha aumentado dramáticamente en los últimos años, y México no es a excepción. Datos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (2008), indican que México inicia un proceso de envejecimiento demográfico, pues el 8.2% de los habitantes del país son adultos mayores. El disfrutar de tiempo libre es aun uno de los tantos prejuicios que se deben derrumbar, prejuicio que no tiene sustento científico, ya que se ha demostrado que la participación de actividades recreativas en la vejez trae muchos beneficios: se fortalecen los vínculos sociales, aumenta la autoestima, hay mayor conexión con el cuerpo y se bajan los niveles de dolencias y de medicación. **Objetivo:** mejorar factores psicológicos en el adulto mayor mediante actividades recreativas. **Metodología:** Se evaluara y medirán las capacidades psicológicas mediante el test WHOQOL OLD, que es una escala tipo Likert que consta de 24 items que puntúan en un rango de 1 a 5. Está dividida en seis facetas o dimensiones, cada una de ellas con cuatro ítems, que evalúa distintos aspectos. **Resultados:** Que el adulto mayor a través de distintas intervenciones de forma recreativa mejorara de forma positiva en el factor psicológico. **Conclusión** La vida de las personas adultas mayores no tiene por qué ser pasiva o carente de participación en distintos ámbitos de la sociedad. Más aun, debe ser una preocupación de todos, donde el conjunto de cambios individuales, asociados al envejecimiento no impliquen una pérdida de oportunidades y mucho menos de sus derechos. **Bibliografía:** Ángeles, M.A. V., Jiménez, J.M., Sánchez, J.J. G., & Juan, F.R. (2016). El efecto de un programa de ejercicios basado en Pilates sobre el estado de ánimo en adultos mayores Mexicanos. RETOS. Nuevas tendencias en educación física, Deporte y Recreación, (30), 106-109. Barrios, M.A., & Villarreal, M.S. (2007). Recreación y calidad de vida en adultos mayores que viven en instituciones geriátricas y en sus hogares. Un estudio comparativo. Espacio abierto, 16(4).

AUTOPERCEPCIÓN Y METAS DE LOGRO DE GIMNASTAS ADOLESCENTES EN LA CIUDAD DE VICTORIA DE DURANGO EN PERIODO DE PREPARACIÓN DE PREPARACIÓN Y COMPETITIVO

REYES RAMIREZ VANESSA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE-UJED

Palabras claves: Autopercepción, gimnasia, adolescentes, preparación y competitivo .

Introducción: Existe en la literatura científica múltiples investigaciones dentro de lo que a la psicología deportiva compete, por lo que se pretende poner de manifiesto como la motivación y la percepción que tienen los deportistas de sus cualidades y habilidades puede influir para bien o para mal según sean consideradas por los entrenadores en el entrenamiento. **Objetivo:** comparar la diferencia entre las autopercepciones y metas de logro de gimnastas adolescentes en la ciudad de victoria de Durango en periodo de preparación y competitivo. **Metodología:** Los instrumentos utilizados son el cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF) para evaluar cuatro dimensiones específicas que son habilidad física, condición física, atractivo físico y fuerza, así como la posibilidad de evaluar dos dimensiones generales que son el auto concepto general, integrado por 36 ítems; y el Cuestionario de Orientación al Ego y a la Tarea en su versión adaptada a la población mexicana que evalúa las metas de logro mediante dos dimensiones, la orientación a la tarea (7 ítems) y la orientación al ego (6 ítems). Dichos instrumentos se aplicaran a 37 adolescentes practicantes de alguna modalidad de gimnasia. Con previa autorización de sus padres o tutores a través de una carta de consentimiento. La investigación se lleva a cabo en cuatro lugares diferentes en un periodo comprendido del 26 de septiembre al 13 de diciembre de 2016, los cuales se describen a continuación: Academia de Gimnasia Olímpica Gales. Centro Gimnástico Guadalupe, con ubicación en calle Toronja. Club Gimnástico Greta. Gimnasio del Centro de Seguridad y Servicios Sociales del IMSS. **Resultados esperados:** Encontrar diferencias significativas entre las autopercepciones y metas de logro de gimnastas adolescentes en la ciudad de Victoria de Durango en periodo de preparación y competitivo. No encontrar diferencias significativas entre las autopercepciones y metas de logro de gimnastas adolescentes en la ciudad de Victoria de Durango en periodo de preparación y competitivo Sainz-de la torre Leon, N. (2003). LA LLAVE DEL ÉXITO preparación psicológica para el triunfo deportivo. Puebla: Benemerita Universidad Autónoma de Puebla.

MEJORA DE FACTORES PSICOLOGICOS EN EL ADULTO MAYOR MEDIANTE LA RECREACION

Ruiz Villarreal Sonia Estefania

FACULTAD DE CIENCIA DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE - UJED

Palabras clave: recreación , juegos , adulto mayor.

Introducción: La transición demográfica por la que atraviesa nuestro país , la cual está determinada por el descenso de la mortalidad y la fecundidad, esta ocasionado un intenso cambio en la estructura poblacional que se refleja en el continuo y acelerado proceso de envejecimiento poblacional , cuyo transcurso apenas ha iniciado, pero ira ganando importancia dentro de las primeras décadas del siglo XXI. A escala mundial, de la proporción de las personas de 60 años en adelante, aumenta de forma más rápida que la de a cualquier otro grupo de distinta edad. Las disparidades de género, los cambios estructurales en el ámbito familiar y social , El número de personas mayores que viven solas , la carga de enfermedad y el riesgo de discapacidad, entre otros factores , indican la importancia de la evaluación la calidad de vida en esta población **Objetivo:** Mejora de factores psicológicos del adulto mayor mediante la recreación. **Metodología:** Se implementa el instrumento del test whoqol-old para realizar esta prueba .Whoqol-old, que es una escala tipo Likert que consta de 24 items que puntúan en un rango de 1 a 5. Esta dividida en seis facetas o dimensiones, cada una de ellas con cuatro ítems, que evalúa distintos aspectos:Dimensión 1: capacidad sensorial. Dimensión 2: autonomía. Dimensión 3: actividades pasadas. Dimensión 4: participación / aislamiento. Dimensión 5: intimidad. Dimensión 6: muerte y agonía. Participantes. Se encuestaran 200 adultos con una edad igual o mayor de 60años en el estado de Durango. **RESULTADO:** en esta investigación se hace referencia al aumento poblacional del adulto mayor se menciona que ya para el año 2050 el porcentaje de am será del 24.6% del total de la población lo que equivaldrá en términos absolutos a un poco mas de 32 millones. Ante este escenario, nuestro sociedad enfrentara este proceso de envejecimiento en un contexto caricaturizado por una alta incidente de la pobreza, persistente en aguda diferencia social. **Bibliografía:** Rangel, A. (2012). Calidad de vida en el adulto mayor. Instituto de geriatría, 366-365. Ángeles, M. Jiménez, J, Sánchez, J. y Juan (2016).

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE LOS DEPORTISTAS SELECTIVOS DE LA UJED

Sanchez Acevedo Mario Alberto, Hernandez Reyes Josephat

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

Palabras clave: Evaluación, selectivos, valoración.

Introducción: este proyecto tiene la finalidad de valorar el rendimiento deportivo, la competencia motriz y la excelencia en el deporte de los equipos selectivos de la universidad Juárez del estado de Durango. El proyecto se realizara por el cuerpo académico de la facultad de ciencias de la cultura física y deporte, el cual forma un equipo integral entre docentes y alumnos, para la exploración de los diferentes objetivos de investigación, que ayudaran a la mejora del entrenamiento, lo cual se verá reflejado en el rendimiento durante la competencia. Gracias a este proyecto se les podrá brindar una atención integral y completa a los deportistas.

Objetivo: Valoración de la competencia motriz y excelencia en el deporte. **Metodología:** Con el fin de explorar el rendimiento físico y el estado de entrenamiento de los deportistas selectivos de la UJED. Se tomara una muestra del total de la población a los cuales se propone realizar pruebas físicas y de capacidad funcional, las cuales serán las siguientes: Prueba de lactacidemia en ergometros específicos. Pruebas de velocidad de aceleración. Carrera de 30 metros con salida de pie. Velocidad máxima. Prueba de 9-3-6-3-9. Prueba de skipping. Pruebas de fuerza. Prueba de press de banca horizontal. Prueba de sentadilla (squat). Potencia muscular. La prueba consta de medir la distancia que es arrojado un balón medicinal de 2 kg para mujeres y 5kg para hombres. **Resultados esperados:** Se pretende obtener una valoración del rendimiento de los deportistas selectivos de nuestra universidad para así los entrenadores y deportistas tengan una base fundamentada para preinscribir las cargas de trabajo y optimizar el ritmo de entrenamiento. Se pretende también obtener un análisis del rendimiento en competición tanto en deportes individuales como en conjunto.

TECNICA EN LA EJECUCION DE LOS EJERCICIOS DEL TREN INFERIOR CON PESAS PARA MUJERES

Valenzuela González Miriam

FACULTAD EN CIENCIAS DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTE-UJED

Palabras clave: Musculatura, técnica, entrenamiento, actividad física.

Introducción: Se analizan con exactitud cada una de las técnicas para ejercicios de pierna con pesas, incluso advertencias en la relación a manejo de pesos excesivo, posiciones adecuadas para la ejecución del ejercicio y contraparte, malas posturas que pueden provocar lesiones serias e incluso fracturas. En el libro Guía de la musculación para hombre y mujeres nos dice, que la técnica respiratoria es importante mediante tensiones musculares que son a consecuencia de una respiración forzada la cual tiene como objetivo proteger los discos intervertebrales en el momento justo de realizar ejercicios con pesos muy elevados, ya que al realizar dicha técnica de respiración, protegemos la columna vertebral con contracciones isométricas de los músculos abdominales y músculos de la espalda, con esto, el estrés en la zona de los discos intervertebrales disminuye en un 50% y por ende se disminuyen los riesgos de la lesión, y a su vez, la técnica en los ejercicios realizados tiende a mejorar. **Objetivo.** Describir los errores técnicos que comenten mujeres al realizar los ejercicios de musculación en extremidades inferiores. **Metodología.** Observaciones prospectivas, transversal, descriptivo. Se visitaron siete gimnasios de la capital de la ciudad de Durango, con la intención de observar a mujeres distintas morfologías, con edades que van desde los 18 a los 35 años. Realizándose una investigación cualitativa a través de la observación directa a sesenta participantes, todas mujeres, relacionadas a la ejecución de ejercicio de tren inferior con pesas tomando en cuenta sus diferentes objetivos personales. **Resultados.** Dar a conocer la calidad en la ejecución del ejercicio del grupo muscular trabajado y según el objetivo deseado de cada una de las mujeres que asisten a diferentes gimnasios en la capital de Durango. **Bibliografía:** Martínez López, E. (2003). La salud como motivación para la práctica de actividad física en personales adultas. Iatreia, 16(1), 32-43 BD.(sf). Carreras i Villanova, d., Del rosas Asensio, T., Peirau i Terés, X, & Solé i Forto J.(2009). Musculación deportiva y estética. 125-150 Colado Sánchez, J.C (2004). Fitness en las salas de musculación. (4).

POLIMORFISMO R/X DEL GEN *ACTN3* EN ATLETAS DE VELOCIDAD

Linyú Georgina Rojas Ley1, Christian Manuel Pérez Reyes²

¹Facultad de Ciencias Químicas

²Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte UJED

Palabras Claves: Entrenamiento, Gen, Detección de talentos, Polimorfismo

El gen *ACTN3* es estudiado en deportistas de elite por la influencia en el rendimiento deportivo, el polimorfismo R577X de *ACTN3* podría informarnos para seleccionar talentos deportivos y personalizar el entrenamiento basado en el genotipo del deportista. El objetivo del estudio fue detectar el polimorfismo R/X del gen *ACTN3* en atletas de velocidad, la muestra fue conformada por G1 (n= 44) sujetos sedentarios G2 (n= 27) deportistas de resistencia. G3 (n=20) deportistas de velocidad, se realizó una toma de muestra de sangre y se realizó la genotipificación del polimorfismo R577X de *ACTN3* mediante análisis por reacción en cadena de la polimerasa. Todos los participantes entregaron consentimiento informado. Como principales resultados el G1 determinó la presencia del genotipo homocigoto RR en 60% de los sujetos, el genotipo heterocigoto RX se detectó en 37.5% de los sujetos y del genotipo homocigoto XX, tan solo 12.5% el G2 77.7% correspondieron al genotipo homocigoto RR, mientras que del genotipo heterocigoto RX 18.51% de los sujetos, y tan solo el 3.7% correspondieron al genotipo homocigoto XX. G3 20% correspondieron al genotipo homocigoto RR, 60% al genotipo heterocigoto RX y 20% al genotipo homocigoto XX. Concluyendo no presentan diferencias entre sedentarios y deportistas pudiendo explicarse porque la población sedentaria representa todo tipo de genotipos y fenotipos y los deportistas, se muestra una mayor expresión del gen RX lo cual puede ser como lo mencionan Moran y Santiago se observa que el alelo R se asoció con tiempos de sprint más rápidas,

Referencias Bibliográficas:

Rankinen T, B. M. (2006). The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes. update. *Med Sci Sports Exerc*, 1863–1888.

Moran CN, Y. N. (2007). Association analysis of the *ACTN3* R577X polymorphism and complex quantitative body composition and performance phenotypes in adolescent Greeks. *Eur J HumGenet* , 88–93.

MEJORA DE CAPACIDADES FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR POR MEDIO DE LA RECREACIÓN

Valles Marez Dennis Elizabeth

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FISICA Y DEPORTES - UJED

Palabras claves capacidades físicas, mejoramiento, juegos, actividades recreativas, adultos mayores

Introducción. La población mundial está envejeciendo a pasos acelerados. Según la OMS (2012), entre 2000 y 2050, la proporción de los habitantes del planeta mayores de 60 años se duplicará, pasando el 11% al 22%; en América se estima que para el 2020 habrá 200 millones de personas de más de 60 años y esta cifra subirá a 310 millones en 2050; estas cifras hacen indispensable el diseño y ejecución de políticas y programas que brinden servicios y atención especial a esta población. **Objetivo:** mejorar las capacidades físicas del adulto mayor por medio de actividades recreativas. **Metodología:** evaluar y medir las capacidades físicas mediante el “SENIOR FITNESS TEST” ha sido diseñada por Rikli y Jones, y se surgió para evaluar la condición físicas saludable de las personas mayores, en este test se encuentran distintas pruebas, Chair stand test (sentarse y levantarse de una silla), Arma Curl test (flexiones del brazo), minute step test (2 minutos marcha), Chair Sit and Ranch Test (flexión del tronco en silla), Back Seratch Test (test de juntar las manos tras la espalda), Foot Up and Go Test (test de levantarse, caminar y volver a sentarse),Heigth and Weight (peso y talla). **Resultados:** se cree que el adulto mayor va a tener una mejora en la calidad de vida con las actividades recreativas ya que lo van a activar físicamente y mejorar sus capacidades físicas. **Bibliografía:** Rikli, R.E., & Jones, C.J. (2013). Senior fitness test manual. Human Kinetics.

PERCEPCIÓN DE LA IMAGEN CORPORAL EN USUARIOS DE GIMNASIO DE LA CIUDAD DE DURANGO, MÉXICO

Vargas Pulgarin Mario Alejandro, Soria Santillano Onix Vladimir

Facultad De Ciencias De La Cultura Física y Deporte-UJED

Palabras clave: Gimnasio, corporal, percepción, imagen, muestra, varón, sobrepeso, obesidad, ejercicio, rendimiento deportivo

Introducción. Actualmente el cuidado de la imagen corporal por medio del ejercicio en los varones ha ido incrementando y como consecuencia el interés por estudiar este fenómeno. La imagen corporal corresponde a la percepción que cada persona cree mentalmente de si mismo hacia su cuerpo representando la sensación, pensamientos y comportamientos que las personas tienen físicamente de su cuerpo. La práctica de ejercicio físico según numerosos estudios actúa como factor protector de la salud, relacionándolo directamente con una percepción positiva de la imagen corporal; sin embargo otros estudios han encontrado una relación negativa entre la práctica del ejercicio físico, rendimiento deportivo y la percepción errónea de la percepción corporal. **Objetivo:** identificar la percepción de la imagen corporal que tienen los usuarios de los gimnasios en el área de pesas de la ciudad de Victoria de Durango, Dgo., México. **Metodología:** El diseño del estudio es observacional, transversal, prospectivo, descriptivo. La población entre los 4 gimnasios que aceptaron participar en el estudio al momento de investigarla resulto de 835 usuarios, de ahí se determinó la muestra utilizando el programa muestreo aleatorio simple (MAS) resultando una muestra de 180 usuarios, todos ellos varones, cada gimnasio tiene un porcentaje de encuestas a realizar, los usuarios son adultos jóvenes y su comportamiento es con un grado de preocupación sobre su imagen corporal. Para evaluar la percepción de la imagen corporal se utilizó el test de siluetas el cual consiste en un cuestionario de 9 siluetas autoadministrado. **Resultados:** Los sujetos que realizan ejercicios en el área de pesas con rutinas intensas de ejercicio físico se perciben en general con sobrepeso, obesidad 1 y obesidad 2, es por esto que manifiestan inconformidad con su cuerpo, deseando disminuirlo en medidas para conseguir una imagen corporal más delgada, misma que es la que le promueven los diferentes medios de comunicación, por esta razón probablemente pueden desarrollar percepción equivocada de la imagen corporal lo que hace vulnerable al individuo de padecer diferentes tipos de trastornos. **Bibliografía:** Behar, R., & Molinari, D. (2010). Dismorfia muscular, imagen corporal y conductas alimentarias en dos poblaciones masculinas. Revista médica de Chile, 138 (11), 1386-1394.

TRABAJOS LIBRES

ÁREA

CLÍNICA

VARIANTES DEL GEN *TNF- α* Y SU ASOCIACIÓN CON DEPRESIÓN EN MUJERES EMBARAZADAS

Elizabeth I. Antuna-Salcido¹°, Cosme Alvarado-Esquivel², Edna M. Méndez-Hernández¹, Jesús Hernández-Tinoco¹, Luís F. Sánchez-Anguiano¹, Francisco X. Castellanos-Juárez¹, Osmel La Llave-León¹, José M. Salas-Pacheco¹ y Ada Sandoval-Carrillo^{1*}

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango, México.

²Facultad de Medicina y Nutrición, Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango, México.

Palabras clave: Depresión prenatal, *TNF α* , polimorfismo de un solo nucleótido

Introducción. La depresión es común, especialmente en mujeres con edad fértil, de las cuales entre un 8 a un 12% padecen de depresión. Se ha documentado que diferentes tipos de depresión mantienen una relación cercana con la respuesta inmunitaria, específicamente la inflamación y todas sus moléculas involucradas. El Factor de Necrosis Tumoral α (*TNF α*) tiene propiedades reguladoras de inflamación, mismas que juegan un papel crucial en la inmunidad innata y adaptativa. Polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) en el gen *TNF α* se han asociado con variabilidad en su funcionalidad (1,2).

El **objetivo** de este trabajo es determinar si los SNPs -857C/T, -308G/A, y -238G/A de *TNF α* se asocian con depresión prenatal.

Materiales y Métodos. Estudio de casos (embarazadas con depresión, n=153) y controles (embarazadas sin depresión, n=177). La depresión se evaluó mediante la Escala de Depresión de Post-Parto de Edinburgo. De sangre periférica se extrajo ADN (QIAamp DNA Blood Mini Kit). Se genotipificó por PCR en tiempo real en un equipo STEP ONE de 48 pozos.

Resultados. Del total de los casos, 93 presentaron depresión leve y 60 depresión severa. Las frecuencias alélicas de los SNPs -857C/T y -238G/A mostraron diferencias entre los grupos ($p=0.030$ y $p=0.0019$, respectivamente). Estas diferencias también se observaron en las frecuencias genotípicas del SNP -857C/T ($p=0.047$). Se realizó un análisis que evidenció que el genotipo -857CT es un factor de riesgo (OR= 1.73, IC_{95%}= 1.06–2.82) y que el genotipo -238GA es un factor protector (OR= 0.33, 95% IC_{95%}= 0.14–0.72) para la depresión. Finalmente, el análisis por haplotipos mostró que el haplotipo C857-G308-A238 está significativamente asociado con una reducción del riesgo a la depresión. (OR= 0.35, IC_{95%}= 0.15–0.82).

Conclusiones. Nuestros resultados demuestran por primera vez que existe una asociación entre los SNPs -857C/T and -238G/A de *TNF- α* y depresión prenatal en la población evaluada.

Referencias bibliográficas

Beutler B, Cerami A. The biology of cachectin/TNF--a primary mediator of the host response. Annual review of immunology. 1989;7(1):625-55.

Dowlati Y, Herrmann N, Swardfager W, Liu H, Sham L, et al. A meta-analysis of cytokines in major depression. Biological psychiatry. 2010;67(5):446-57.

ANÁLISIS POSTMORTEM DE POLIMORFISMOS Y PERFILES DE EXPRESIÓN DE LOS GENES *HMGCR*, *SREBP2*, *SOAT1* Y *CYP46A1* Y SU ASOCIACIÓN CON SUICIDIO.

¹**Cardenas De la Cruz M. J.**, ²Ramos Rosales D.F., ²Barraza Salas M., ¹Salas Pacheco J.M., ¹Castellanos Juárez F.X., ³Olivas Linares O.L., ⁴Mendez Hernández E.M.

1.- Instituto de investigación científica UJED. 2.- Facultad de ciencias químicas UJED. 3.- Facultad de psicología y terapia de la comunicación humana UJED. 4.- Hospital regional de alta especialidad Ixtapaluca.

Palabras clave: suicidio, polimorfismo, HMGCR.

Introducción: Diversos estudios epidemiológicos han permitido asociar la hipocolesterolemia con un aumento del riesgo de suicidio, donde se ha sugerido que la concentración cerebral de colesterol desempeña un papel fundamental sobre los receptores de diversos neurotransmisores. El presente estudio pretende demostrar el papel que desempeñan diversos polimorfismos involucrados en la síntesis de colesterol como rs3761740 y rs3846662 del gen HMGCR, rs2228314 del gen SERBP2, rs1044925 del gen SOAT1 y rs754203 del gen CYP46A1 y la expresión de estos mismos genes con el suicidio.

Material y método. Estudio de casos y controles. **Caso:** Sujetos cuya causa de fallecimiento sea suicidio. **Control:** Sujetos pareados por edad, sexo e intervalo post-mortem cuya causa de muerte indique un origen accidental. Se tomó una muestra sanguínea de nivel periférico así como de tejido cerebral. Tamaño de la muestra: 150 en cada grupo. Se efectuó la genotipificación de los polimorfismos mencionados y perfiles de expresión de los genes *HMGCR*, *SREBP2* y *SOAT1* y *CYP46A1* en tejido cerebral y sangre periférica. Se cuantificarán los niveles de colesterol y 24S-hidroxicolesterol cerebral y en suero.

Resultados. Se reclutaron 142 sujetos al análisis. De estos, 79 casos y 63 controles, el grupo de casos 63(79.71%) hombres y 16(20.36%) mujeres, con una media de edad de 32.73±14.98 años. respecto a los métodos de suicidio registrados, el 74.7% fue por obstrucción mecánica de vías aéreas, 19.0% intoxicación medicamentosa y 5.1% herida por arma de fuego. Sin embargo no se observan diferencias al comparar las variables clínicas y los hábitos personales patológicos entre los sujetos con suicidio y controles.

Conclusión: La variante rs2228314 del gen *SREBP2* se comporta como un factor protector asociado a suicidio en un modelo de herencia recesivo. Sin embargo, es importante contar con las mediciones de colesterol, 24S-hidroxicolesterol y expresión para correlacionar los resultados de la genotipificación con estos biomarcadores.

Referencias:

Sanhueza y cols., 2012; Vance, 2012, Spivacy cols., 1999; Paila y Chattopadhyay, 2010; Navarro y Zabala, 2009, Ros, 2006

John A. Allen*, Robyn A. Halverson-Tamboli* and Mark M. Rasenick*‡, Lipid raft microdomains and neurotransmitter signalling, 29 December 2006, doi:10.1038/nrn2059

ASOCIACIÓN DE CONCENTRACIONES PLASMÁTICAS DE HORMONAS TIROIDEAS COMO FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR DISLIPIDEMIA

Guerrero Sánchez Enrique Arturo^{1,2}, Alvarado Alanís Jorge Luis³.

1. Programa de Doctorado en Ciencias Médicas, FAMEN, U.J.E.D.
2. Banco de Sangre, Hospital General "Dr. Santiago Ramón y Cajal", ISSSTE Durango.
3. Departamento de Farmacología, FAMEN, U.J.E.D.

Palabras Clave: Hormonas tiroideas, hipotiroidismo, dislipidemia.

Introducción: Las hormonas tiroideas regulan los procesos metabólicos cruciales para el crecimiento y desarrollo normal, así como de la regulación metabólica. Las hormonas tiroideas tienen acciones directas e indirectas en la regulación de la producción, disposición y excreción de lípidos^{1,2}. En particular, esto ha sido bien conocido ya que el hipotiroidismo está asociado con hiperlipidemia. La dislipidemia es el mayor factor de riesgo primario para la enfermedad aterosclerótica, y el hipotiroidismo primario está asociado con una elevada prevalencia de enfermedad cardíaca isquémica^{3,4}.

Objetivo(s): Determinar la asociación entre las concentraciones plasmáticas de hormonas tiroideas como factores de riesgo para desarrollar dislipidemia.

Material y Métodos: Estudio analítico observacional de casos y controles, retrospectivo, retrolectivo y transversal. Se incluyeron 136 pacientes (dos grupos [hipotiroideos e hipertiroideos] de 17 casos y 51 controles) que acudieron al servicio de endocrinología del ISSSTE Durango en el año 2016. Se realizó la cuantificación de hormonas tiroideas (T3, T4, TSH, FT3, FT4) y el perfil de lípidos (Colesterol y triglicéridos totales, HDL-C, LDL-C, VLDL-C) mediante un inmunoensayo magnético quimioluminiscente (Abbott Architect i1000sr).

Resultados: Los pacientes con hipotiroidismo primario y subclínico presentan concentraciones elevadas de colesterol y triglicéridos comparado con el grupo control ($p=0.000129$), no existe diferencia estadísticamente significativa para el HDL-C, LDL-C, VLDL-C ($p>0.05$). En el hipotiroidismo, las concentraciones de TSH muestran correlación positiva con el colesterol y triglicéridos totales, y VLDL-C ($R=0.496, 0.581$ y 0.814 ; $p=0.043, 0.014$ y 0.049); y el FT4 muestra correlación negativa con los triglicéridos totales y HDL-C ($R=-0.487, -0.927$; $p=0.047$ y 0.008).

Conclusión: El hipotiroidismo está asociado con la dislipidemia, éstos pacientes deben de llevar un control de sus niveles lipídicos para evitar enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares. Así mismo, es necesario investigar el estado tiroideo de los pacientes con dislipidemia para evaluar si esta condición es producida por una alteración de las hormonas tiroideas.

Referencias Bibliográficas:

Alessandro P Delitala, Giuseppe Fanciulli, Margherita Maioli, y Giuseppe Delitala. 2016. «Subclinical hypothyroidism, lipid metabolism and cardiovascular disease.» *European Journal of Internal Medicine* 38: 17-24.

ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS GENÉTICOS DEL *CYP3A4*, *CYP3A5* Y *ABCB1* CON LA RESPUESTA CLÍNICA A NIFEDIPINO EN MUJERES CON PREECLAMPSIA-ECLAMPSIA

Autor(es): Guerrero Sánchez Enrique Arturo¹, Galaviz Hernández Carlos², Ismael Lares Asseff², Lazalde Ramos Blanca Patricia³, Cervantes Flores Maribel⁴, Sosa Macías Martha Guadalupe².

Palabras Clave: Preeclampsia-Eclampsia, Nifedipino, ABCB1.

Introducción: La preeclampsia-eclampsia (PEE) es una enfermedad hipertensiva del embarazo asociada con altas tasas de morbi-morbilidad materno-fetal a nivel mundial¹. El nifedipino es un fármaco antihipertensivo de primera elección para el tratamiento de la PEE²; éste es transportado por la Glicoproteína-P (*Pgp*; gen *ABCB1*) y metabolizado por *CYP3A4* y *CYP3A5*³.

Objetivo(s): Determinar la asociación de los polimorfismos genéticos de *CYP3A4*, *CYP3A5* y *ABCB1* con la respuesta clínica a nifedipino en mujeres con PEE.

Material y Métodos: Estudio de casos y controles. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de PEE bajo tratamiento con nifedipino del servicio de ginecología del HMI-SSD. En el grupo de casos se incluyeron las pacientes con un descenso <15% en las cifras de tensión media de diagnóstico (TAM), y en el grupo control, pacientes con una disminución >15% de la TAM. La determinación de las variantes alélicas *1B y *17 de *CYP3A4*; las variantes *3, *6, *7 y *11 de *CYP3A5*; y las variantes 1236C>T, 2677G/T y 3435C>T de *ABCB1* se realizaron por PCR en tiempo real.

Resultados: Se evaluaron un total de 50 pacientes con diagnóstico concluyente de PEE bajo tratamiento con nifedipino (28 casos y 22 controles). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio para las variantes alélicas *1B y *17 de *CYP3A4*; las variantes *3, *6, *7 y *11 de *CYP3A5*; y las variantes 1236C>T y 3435C>T de *ABCB1*. Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre casos y controles para el alelo T de la variante *ABCB1* 2677G>T (55% vs 27%, respectivamente). El análisis de regresión logística demostró que alelo 2677G>T se asoció con la falta de respuesta al tratamiento con nifedipino (OR 3.56, IC95% [1.07 – 11.81], $p=0.033$) bajo un modelo de herencia dominante.

Conclusión: El polimorfismo 2677G>T de *ABCB1* se asoció con una falta de respuesta a nifedipino en pacientes con preeclampsia-eclampsia. Estos resultados sugieren que este SNP podría ser utilizado como un marcador genético predictivo de falta de respuesta clínica a nifedipino.

Referencias Bibliográficas:

Hutcheon JA, Lisonkova S, Joseph KS. 2011. Best Pract Res. Clin ObstetGynaecol. 25:391-403.

ASOCIACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA ÁCIDO DELTA-AMINOLEVULÍNICO DESHIDRATASA.

OsmeL La Llave León, Francisco X. Castellanos Juárez, Edna Méndez Hernández, Ada Sandoval Carrillo, Eloísa Esquivel Rodríguez, Gonzalo García Vargas, Jaime Duarte Sustaita, José M. Salas Pacheco.

Palabras clave: plomo en sangre, ácido delta-aminolevulínico deshidratasa, embarazo.

Introducción. El plomo puede inhibir la ácido delta-aminolevulínico deshidratasa (ALAD), una enzima que cataliza la segunda reacción en la síntesis del grupo hemo; provocando anemia plúmbica y acumulación de ácido delta-aminolevulínico, una sustancia neurotóxica. Se ha reportado inhibición de esta enzima en personas con niveles de plomo en sangre (NPS) superiores a 5 µg/dL, valor de peligro establecido por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de Atlanta (CDC).

Objetivo. Determinar si existe asociación entre los niveles de plomo en sangre y la actividad de ALAD en mujeres embarazadas atendidas por los Servicios de Salud del estado de Durango.

Material y métodos. En un estudio transversal se incluyeron 633 mujeres embarazadas. Se midió plomo en sangre por espectrofotometría de absorción atómica y actividad de ALAD por el método espectrofotométrico. Las mujeres fueron clasificadas en dos grupos: con $NPS \geq 5$ µg/dL y con $NPS < 5$ µg/dL. Se compararon respecto a la actividad de ALAD utilizando la prueba t de Student. Se analizó la correlación de Pearson entre NPS y actividad de ALAD. Se utilizó un modelo de regresión lineal múltiple para evaluar la asociación entre estas variables. Los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS.

Resultados. Los NPS fueron de 2.09 ± 2.34 µg/dL; 26 mujeres (4.1%) presentaron NPS por encima de 5 µg/dL. La actividad de ALAD fue significativamente menor en mujeres con $NPS \geq 5$ µg/dL en comparación con las demás ($p = 0.002$). Se observó una correlación negativa significativa entre NPS y actividad de ALAD con $NPS \geq 2.2$ µg/dL ($r = -0.413$; $p < 0.001$). El análisis de regresión lineal múltiple corroboró que la inhibición de ALAD puede ocurrir con $NPS \geq 2.2$ µg/dL ($p < 0.001$).

Conclusión. Los hallazgos muestran que la inhibición de ALAD puede ocurrir, al menos en mujeres embarazadas, con NPS inferiores a los reportados en otras investigaciones.

Referencias

Asadauskaite R, Naginiene R and Abdrachmanovas O. δ-aminolevulinic acid dehydratase in blood as a biomarker for low-level lead exposure. Central European Journal of Public Health. 2007.

Sakai T. Biomarkers of lead exposure. Industrial Health. 2000; 38: 127-42.

POLIMORFISMOS EN GENES DE REPARACION DE ADN Y SU ASOCIACIÓN CON LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

Edith Maldonado-Soto¹, Sergio M. Salas-Pacheco¹, Ernesto G. Miranda-Morales¹, Edna M. Méndez-Hernández¹, Francisco X. Castellanos-Juárez¹, Osmel La Llave-León¹, Oscar Arias-Carrión², José M. Salas-Pacheco¹ y Ada Sandoval-Carrillo¹

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango.

²Hospital General Dr. Manuel Gea González. Ciudad de México, México.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, Reparación de ADN, polimorfismo de un solo nucleótido

Introducción. La enfermedad de Parkinson (EP) es compleja y multifactorial, defectos en los sistemas de reparación de ADN han sido relacionados a enfermedades neurodegenerativas, incluyendo la EP. Uno de los principales sistemas de reparación de ADN a nivel neuronal es el Sistema de Reparación por Escisión de Bases (BER). Polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en genes que participan en el sistema BER han sido asociados con diferencias en la capacidad de reparación del ADN (1).

Objetivo. Establecer si existe una asociación entre SNPs de genes que participan en el sistema BER (*XRCC1* y *APE1*) y la EP.

Material y Métodos. Estudio de casos (con diagnóstico de EP, n=43) y controles (sin enfermedad neurodegenerativa, n=43). A partir de sangre periférica se extrajo ADN (QIAamp DNA Blood Mini Kit). La genotipificación se realizó por PCR en tiempo real utilizando sondas Taqman. Los SNPs evaluados fueron rs25489 (C/T) y rs25487 (C/T) del gen *XRCC1* y rs1130409 (G/T) del gen *APE1*.

Resultados. De los 82 sujetos incluidos, 42 fueron mujeres. La media de edad fue de 70.44 ±7.21 y 72.24±10.28 para los controles y casos, respectivamente. La edad de inicio de la EP en los casos fue 66.02±10.86 con tiempo de evolución de 6.2 años (±3.45). El puntaje UPDRS fue de 68.36±38.05. Los resultados de la genotipificación evidenciaron ausencia del genotipo T/T en el SNP rs25489 del gen *XRCC1*. Al comparar las frecuencias alélicas y genotípicas de los 3 SNPs evaluados, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Posteriormente se evaluó el riesgo que estos SNPs confieren a la EP.

Conclusiones. Nuestros resultados sugieren que los SNPs rs25489 y rs25487 del gen *XRCC1* y rs1130409 del gen *APE1* no se asocian con la EP en nuestra población.

Bibliografía.

Chen CM, Liu JL, Wu YR, Chen YC, Cheng HS, *et al.* Increased oxidative damage in peripheral blood correlates with severity of Parkinson's disease. *Neurobiology of disease*. 2009 Mar 31;33(3):429-35..

Kaleağasi H, Edgünlü TG, Erdal ME, Okan DO. The ARG399GLN Polymorphism in DNA Repair Gene XRCC1 Does Not Alter Risk of Parkinson's Disease. *Journal of Neurological Sciences* (Turkish). 2009 Jan 1;26(2):185-9.

PSICOTERAPIA GESTALT EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS EN LA CLÍNICA DEL RIÑÓN DEL ESTADO DE DURANGO.

Mar Valles, Zitlali Alegría, Martínez, Vladimir.

Clínica del Riñón.

Palabras clave: Psicoterapia, Gestalt, hemodiálisis.

Introducción: Cuando el ser humano se enfrenta a la pérdida de su salud, se enfrenta a una situación desconocida, donde sus recursos emocionales, económicos y sus relaciones significativas se ponen a prueba. La enfermedad trae consigo no solo el malestar inherente, sino un desgaste y tensión psíquica ante el dolor y la pérdida de la autonomía.

Objetivo: Conocer el efecto de la Psicoterapia Gestalt en los pacientes con tratamiento de hemodiálisis.

Material: Escala de Hamilton (HDRS). La escala de valoración de Hamilton para la evaluación de la depresión (Hamilton depression rating scale (HDRS)) es una escala, heteroaplicada, diseñada para ser utilizada en pacientes diagnosticados previamente de depresión, con el objetivo de evaluar cuantitativamente la gravedad de los síntomas y valorar los cambios del paciente deprimido.

Método: Para esta investigación se aplicó un pre y post usando la Escala de Hamilton (HDRS) a los pacientes en proceso de psicoterapia Gestalt.

Resultados: Los pacientes en proceso de Psicoterapia Gestalt se expresan con mayor facilidad, aprenden a ubicar sus sensaciones y hacen consciencia de su propio cuerpo. Los sentimientos de culpa que se presentan ante la enfermedad, ceden ante la toma de responsabilidad de su propia existencia. Dependiendo de las características de cada paciente su trabajo y actividades disminuyen a tal grado de comprometerse con pequeñas tareas, sin embargo, el paciente con acompañamiento terapéutico adquiere actividades de acuerdo a sus gustos y capacidades que le permiten enfocar su atención, así mismo, mejora sus relaciones significativas al estar en “contacto” con él y lo que le rodea. Se observa que la ansiedad somática aumenta o se mantiene debido a los síntomas de la insuficiencia renal crónica.

Conclusiones: Es necesario que los pacientes con enfermedades crónicas reciban acompañamiento psicoterapéutico Gestalt, el cual les permita integrar sus recursos para hacer frente a esta nueva situación de vida que les implica cambios y pérdidas.

Referencias bibliográficas

M.J. Purriños . (s/f). ESCALA DE HAMILTON - Hamilton Depression Rating Scale (HDRS) . 20 de mayo del 2018, de Servicio de Epidemiología. Dirección Xeral de Saúde Pública. Servicio Galego de Saúde Sitio web: <https://afanporsaber.com/wp-content/uploads/2017/04/depresion-escala-hamilton.pdf>

SUPERVIVENCIA A 2 AÑOS DE PORTADORES DE MALFORMACIONES CARDIACAS CONGÉNITAS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE DURANGO

Francisco Marín Malacara, Yolanda Martínez López, Antonio Emilio González Font.

Palabras clave: malformación cardiaca congénita, supervivencia, morbilidad asociada.

Introducción: La malformación cardiaca congénita es un grupo de alteraciones que pueden incluir lesiones anatómicas de una o varias cámaras cardíacas, de los tabiques, de las válvulas o tractos de salida. Son las patologías más frecuentes dentro de las malformaciones congénitas, se dividen en: cardiopatías cianógenas y no-cianógenas.

Objetivo principal: Estimar la supervivencia a 2 años de los pacientes portadores de malformaciones cardíacas congénitas (MCC) atendidos en el Hospital General de Durango (HGD) en el periodo enero 2007 a julio 2009.

Material y métodos: Estudio ambispectivo, cohorte cerrada única; muestra: 95 expedientes de recién nacidos del HGD. Variables de estudio: condición perinatal, atención médica, tipo de malformación, alteración estructural y repercusión hemodinámica, morbilidad asociada, complicaciones y estado de salud actual.

Resultados: Durante el período de estudio, la tasa de MCC fue de 5.72/1000 NV (de 2.4 a 8.9). La supervivencia general a 2 años fue de 77%. La función de supervivencia por tipo de MCC fue: no-cianógena con flujo pulmonar aumentado o flujo pulmonar normal=1; cianógena con flujo pulmonar aumentado=0.76; cianógena con flujo pulmonar normal=0.50; mixta=0.33; la sobrevivencia es menor entre los nacidos postérmino (33%). Cuando se presentan complicaciones, la sobrevivencia disminuye a 24%. Los momentos críticos son las primeras dos semanas y el primer mes de vida.

Conclusiones: Las malformaciones cardíacas congénitas representan un reto importante para los sistemas de salud, ya que se asocian a elevada morbilidad y mortalidad neonatal, que se convierte en incremento de años de vida perdidos y altos costos de atención. Se requiere de grupos especializados para su adecuado manejo. La estrategia más efectiva para el manejo de las cardiopatías congénitas debe contemplar la valoración y seguimiento de los factores de riesgo y la identificación del problema desde la etapa prenatal, para garantizar la intervención oportuna y proveer una mejor calidad de vida.

Referencias Bibliográficas:

Quiroz, L., Siebald, E., Belmar, C., Urcelay, G., & Carvajal, J. El diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas: mejora en el pronóstico neonatal. Rev Chil Obstet Ginecol. 2006; 71(4), 267-273.

NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y MUERTE FETAL EN MUJERES EMBARAZADAS DE DURANGO.

Martínez Juárez Alfredo, Salas Pacheco José M., Castellanos Juárez Francisco X., Pérez Álamos Alma Rosa, La Llave León Osmel.

Palabras clave: plomo en sangre, embarazo, muerte fetal.

Introducción. El plomo es una sustancia tóxica que se ha asociado con diversos daños obstétricos. Durante el embarazo los niveles de plomo en sangre pueden aumentar debido a la contaminación ambiental o al plomo almacenado en huesos que recircula por el torrente sanguíneo constituyendo una fuente endógena de exposición. Altos niveles de plomo en sangre se han asociado con restricción del crecimiento intrauterino, hipertensión gestacional y aborto, entre otras complicaciones del embarazo. En años recientes Durango ha presenta altos índices de muerte fetal, por lo que resulta de interés conocer si esto tiene relación con la exposición a plomo.

Objetivo. Determinar si existe asociación entre los niveles de plomo en sangre y muerte fetal en mujeres embarazadas de las Jurisdicciones Sanitarias No. 1 y 2 del Estado de Durango.

Material y métodos. Se realizó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte. A 249 embarazadas se les determinó plomo en sangre y se les dio seguimiento para determinar los casos de muerte fetal y se seleccionaron tres controles por cada caso. Los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS. Se compararon los niveles de plomo en sangre de casos y controles mediante prueba t de Student. Se evaluó la asociación entre plomo en sangre y muerte fetal con la prueba Ji cuadrado y se calculó la razón de momios con su intervalo de confianza del 95%.

Resultados. La concentración de plomo en sangre fue de 1.92 ± 2.59 $\mu\text{g/dL}$. De las 249 embarazadas 9 (3.93%) presentaron concentraciones de plomo sanguíneo superiores a 5 $\mu\text{g/dL}$. La incidencia de muerte fetal fue del 11.2 %. No se encontró asociación entre niveles de plomo en sangre y muerte fetal, con un OR= 1.12; I. C. 95% (0.134 – 9.420); $p = 0.913$.

Conclusión. En la población de estudio los niveles de plomo en sangre son bajos y no se asociaron con el riesgo de sufrir muerte fetal.

Referencias

Borja, V., Hertz, I., Lopez, M., Farias, P., Rios, C., & Blanco, J. (2009). Blood Lead Levels Measured Prospectively and Risk of Spontaneous Abortion. *American Journal Of Epidemiology*, 150(6), 590- 597.

PATRÓN DE INVASIÓN PERI VASCULAR EN GLIOBLASTOMA DE CÉLULAS GIGANTES

Miranda Barrera Jorge Alberto, Macías Dueñes Rubén

INTRODUCCION: Los glioblastomas son los tumores malignos intracraneales más frecuentes. De estos 90% son primarios, el restante evolucionan a partir de astrocitomas de bajo grado, dando una presentación clínica y evolución atípica. Altamente invasivos del parénquima cerebral principalmente mediante tres mecanismos: satelital, subpial y perivascular.

MATERIAL Y METODOS: Paciente masculino de 28 años de edad que comienza su padecimiento un mes previo a su ingreso con cefalea holocraneana. A la exploración física encontramos solamente paciente con monoparesia de extremidad superior derecha con una fuerza 3/3. resto de la exploración física sin alteraciones. Se inicia protocolo quirúrgico y se realiza craneotomía y exéresis tumoral sin ninguna complicación

RESULTADOS Y CONCLUSIÓN: Se reporta glioblastoma multiforme observándose en los cortes histológicos, neo vascularización con proliferación endotelial, así como patrón de invasión perivascular, zonas de necrosis, células en pseudoempalizada alrededor de la zona de necrosis. Células gigantes con evidente pleomorfismo. Siendo los tumores gliales los más frecuentes en incidencia y sobre todo los glioblastomas es importante ampliar los estudios a nivel microscópico para entender a nivel molecular los patrones de invasión del parénquima a través de los distintos mecanismos, probablemente en un futuro dirigir la terapia quirúrgica y quimioterapéutica hacia cada patrón de crecimiento.

REFERENCIAS

-The impact of surgery on survival after progression of glioblastoma: A retrospective cohort analysis of a contemporary patient population Sastry, Rahul A. et al. Journal of Clinical Neuroscience.

-Marina, Ovidiu, et al. “Treatment Outcomes for Patients with Glioblastoma Multiforme and a Low Karnofsky Performance Scale Score on Presentation to a Tertiary Care Institution.” Journal of Neurosurgery, vol. 115, no. 2, 2011, pp. 220–229., doi:10.3171/2011.3.jns10495.

-Babu, Ranjith, et al. “Glioblastoma in the Elderly: the Effect of Aggressive and Modern Therapies on Survival.” Journal of Neurosurgery, vol. 124, no. 4, 2016, pp. 998–1007., doi:10.3171/2015.4.jns142200.

-Mcgirt, Matthew J., et al. “Independent Association of Extent of Resection with Survival in Patients with Malignant Brain Astrocytoma.” Journal of Neurosurgery, vol. 110, no. 1, 2009, pp. 156–162., doi:10.3171/2008.4.17536.

NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN SUJETOS DE DURANGO CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Miranda Morales Ernesto Gerardo¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Sandoval Carrillo Ada¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴ y Salas Pacheco José Manuel¹

1. Instituto de Investigación Científica, UJED.-Durango 2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango

3. Hospital General 450. Durango

4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, ácido úrico, antioxidante

Introducción: La función del ácido úrico (AU) y su efecto fisiopatológico en casos de EP en México han sido poco descritos. El AU ejerce un efecto antioxidante en neuronas y se conoce como un quelador de hierro. Previos reportes en otras poblaciones han asociado niveles bajos de AU con la EP.

Objetivo: Determinar si existen diferencias en los niveles séricos de AU entre casos de EP y controles en población Duranguense.

Material y Métodos: Estudio de 61 casos de EP y 69 controles en sujetos que acudieron al Hospital General 450, el Hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE y Ciudad del Anciano en Durango

Resultados: Encontramos niveles de AU de 5.35 ± 2.30 mg/dL para los casos y 6.03 ± 1.31 mg/dL para los controles ($p = 0.010$). Al estratificar por género, los niveles de AU en mujeres con EP fue de 5.35 ± 1.46 mg/dL y de 5.62 ± 1.24 mg/dL para el grupo control ($p = 0.442$). En el grupo de hombres los niveles de AU fueron de 5.52 ± 6.45 mg/dL para los casos con EP y 6.46 ± 1.26 mg/dL para los controles ($p = 0.008$).

Conclusiones: Existen diferencias estadísticamente significativas en los niveles de AU, siendo menores en los individuos con EP. Al estratificar por género, observamos que esta diferencia solamente se mantiene en los hombres. Nuestros resultados concuerdan con lo previamente reportado en otras poblaciones.

Referencias:

1. Shen, L., & Ji, H. F. (2013). Low uric acid levels in patients with Parkinson's disease: evidence from meta-analysis. *BMJ open*, 3(11), e003620.

PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN SUJETOS DE DURANGO CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Miranda Morales Ernesto Gerardo¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Sandoval Carrillo Ada¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴ y Salas Pacheco José Manuel¹

1. Instituto de Investigación Científica, UJED-Durango
2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango
3. Hospital General 450, Durango
4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, parámetros hematológicos, hemoglobina

INTRODUCCIÓN: Los parámetros hematológicos y su asociación con la Enfermedad de Parkinson (EP) han sido poco descritos. En particular, el incremento en los niveles de Hemoglobina (Hb) se ha asociado con una mayor incidencia de EP.

OBJETIVO: Determinar si existen diferencias en los parámetros hematológicos entre sujetos con EP y un grupo control.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio de 35 casos de EP y 35 controles en sujetos que acudieron al Hospital General 450, el Hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE y Ciudad del Anciano en Durango.

RESULTADOS: Los niveles de Hb fueron de 14.71 ± 2.02 dL y 14.21 ± 2.02 dL, en casos y controles, respectivamente ($p = 0.315$). El recuento de glóbulos rojos (RBC) de casos fue de 4.72 ± 0.51 y de los controles de 4.74 ± 0.63 ($p = 0.939$). El volumen corpuscular medio (VCM) de 90.72 ± 7.73 en casos y 91.62 ± 4.98 en controles ($p = 0.264$). El Hematocrito (HCT) se encontró en 42.87 ± 5.75 en casos y 43.35 ± 5.54 en controles ($p = 0.485$). La Hemoglobina corpuscular media (HCM) fue de 31.08 ± 2.11 en casos y 30.05 ± 2.20 en controles ($p = 0.049$). Finalmente, la concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM) se encontró en 34.35 ± 2.04 en casos y 32.79 ± 1.81 en controles ($p < 0.001$).

CONCLUSIÓN: Aunque los niveles de Hb fueron ligeramente mayores en los casos, no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, si se observaron diferencias significativas en los niveles de HCM y CHCM. Futuros estudios con tamaños muestrales mayores son necesarios para corroborar estos hallazgos en nuestra población.

Referencias:

1. Freed, J., & Chakrabarti, L. (2016). Defining a role for hemoglobin in Parkinson's disease. *NPJ Parkinson's disease*, 2, 16021

CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIANTES H1/H2 DE *MAPT* Y RS1801133 DE *MTHFR* EN SUJETOS MEXICANOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Miranda Morales Ernesto Gerardo¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Sandoval Carrillo Ada¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴ y Salas Pacheco José Manuel¹

1. Instituto de Investigación Científica, UJED-Durango
2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango
3. Hospital General 450, Durango
4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, *MAPT*, *MTHFR*

Introducción: Se han identificado mutaciones y polimorfismos en genes relacionados con la Enfermedad de Parkinson (EP). No obstante, las bases genéticas, y bioquímicas asociadas a la EP han sido poco estudiadas en nuestro país.

Objetivo: Genotipificar los haplotipos H1/H2 de *MAPT* y rs1801133 del gen *MTHFR* en sujetos con EP e individuos sanos. Posteriormente, se determinará si estos polimorfismos están asociados a cambios epigenéticos.

Material y Métodos: Estudio de 108 casos y 91 controles en sujetos que acudieron al Hospital General Dr. Manuel Gea González en la Ciudad de México, el Hospital General 450, el Hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE y Ciudad del Anciano en Durango. **Resultados:** Las frecuencias para los genotipos H1/H2 de *MAPT* fueron H1/H1: 0.80, H1/H2: 0.18 y H2/H2: 0.02, con respecto a los casos y H1/H1: 0.85, H1/H2: 0.14, y H2/H2: 0.01, con respecto a los controles. Las frecuencias genotípicas para el SNP rs1801133 de *MTHFR* fueron C/C: 0.19, C/T: 0.47, y T/T: 0.34, con respecto a los casos y C/C: 0.23, C/T: 0.53, y T/T: 0.24, para los controles. No se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar las frecuencias alélicas y genotípicas entre los casos y los controles ($p= 0.3600$ para H1/H2 de *MAPT* y $p= 0.1450$ para rs1801133 de *MTHFR*). Al estratificar por región (centro y norte del país) tampoco se observaron diferencias.

Conclusiones: Nuestros resultados sugieren que las variantes estudiadas no se asocian con la EP en la población estudiada.

EFFECTO DE LA INFECCIÓN POR ADENOVIRUS HUMANO TIPO 36 (Ad36) SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN NIÑOS

Muñoz Yáñez Claudia¹, González García-Conde Ramón², Ballesteros Grisel², Espinosa Fematt Jorge¹.

1. Facultad de Ciencias de la Salud, UJED.

2. Centro de Investigación en Dinámica Celular, UAEM.

Palabras clave. Adenovirus, perfil lipídico, niños.

Introducción. El tratamiento de la obesidad es complejo, ya que es una enfermedad multifactorial en la cual en años recientes se ha considerado la participación de un agente infeccioso, Adenovirus Humano Tipo 36 (Ad36). Ad36 es capaz de inducir la adipogénesis (1,2), en humanos la presencia de anticuerpos contra este virus se ha asociado a obesidad y paradójicamente a niveles más bajos de glucosa, colesterol y triglicéridos, aunque aún existe controversia (3).

Objetivo. Evaluar la presencia de anticuerpos contra Ad36 y su asociación con indicadores bioquímicos y antropométricos en niños en edad escolar de Gómez Palacio y Lerdo, Dgo.

Materiales y Método. La presencia de anticuerpos se determinó mediante ELISA. Se midieron los niveles séricos de glucosa, colesterol, triglicéridos y HDL mediante método enzimático (espectrofotometría), los niveles de LDL se calcularon con la fórmula de Friedewald. Las variables antropométricas se realizaron de acuerdo al Manual para Estudios de Nutrición del INSP. El análisis estadístico se hizo con el paquete estadístico STATA 11.0.

Resultados. Se encontró asociación de la presencia de anticuerpos contra Ad36 con niveles más bajos de colesterol ($p=0.005$) y LDL (<0.001), y más altos de HDL (0.03).

Conclusión. La infección por Ad36 promovió una disminución de los niveles de colesterol y LDL, así como el aumento de los niveles de HDL.

Referencias bibliográficas

Vangipuram SD, Sheele J, Atkinson RL, Holland TC, Dhurandhar N V. A human adenovirus enhances preadipocyte differentiation. *Obes Res.* 2004;12(5):770–7.

Dhurandhar N V, Israel B a, Kolesar JM, Mayhew GF, Cook ME, Atkinson RL. Increased adiposity in animals due to a human virus. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24(8):989–96.

Atkinson RL, Lee I, Shin H-J, He J. Human adenovirus-36 antibody status is associated with obesity in children. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(2):157–60.

NIVELES DE LEPTINA SÉRICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

FACSA UJED

Pereyra Alba Víctor Manuel¹, Muñoz Yáñez Claudia¹, Rubio Andrade Marisela ¹,Guangorena Gómez Janeth Oliva¹

¹Facultad de ciencias de la salud, UJED, Gómez Palacio, Durango.

Palabras clave: leptina, IMC y gasto energético.

Introducción: La leptina es una proteína de la familia de las atocinas, considerada como hormona, integrada por 146 aminoácidos. Es producida principalmente en los adipocitos y su producción depende de los depósitos grasos del organismo. Inicialmente se conocieron sus efectos sobre el control de la alimentación y del gasto energético. Actualmente se conoce su participación en la reproducción, la función inmune, el tono vascular, etc. Las alteraciones en esta hormona y su receptor pueden ser diversas, ya sea por alteraciones en su producción o propias de su receptor. (Morales and Carvajal, 2010)

Objetivo: Analizar posibles factores que incrementan los niveles de leptina sérica en un grupo de estudiantes FACSA.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal, incluyendo alumnos de FACSA de Medicina y Nutrición, recolectó sangre en ayuno para evaluar los niveles de leptina en suero por método de ELISA sandwich se tomaron medidas antropométricas como talla y peso para el cálculo de IMC y la evaluación dietética por medio de un recordatorio de 24 horas. En el análisis estadístico se realizó estadística descriptiva como medidas de frecuencia para variables nominales y media, desviación estándar para variables numéricas, para estadística inferencial se realizó análisis bivariado ORs para variables nominales y t de student para variables numéricas. Se excluyeron a todos aquellos que consumieran medicamentos; se incluyeron hasta el momento 38 participantes.

Resultados: Preliminares, el grupo de 38 participantes constituido por 17 hombres y 21 mujeres, con una media de edad de 22 años \pm 3, IMC de 24.80 \pm 4.45, leptina de 56.40 \pm 39.97. Encontrándose 20 participantes con un IMC normal con una media de 42.33 \pm 8.40 en los niveles de leptina mientras que en los participantes con IMC elevado se encontró 71.22 \pm 8.67.

Conclusión: Se observa que los sujetos con sobrepeso y obesidad tiene niveles más altos de leptina sin embargo existen otros factores que pueden elevar los niveles de leptina por lo cual se analizarán niveles de zinc en suero, cortisol y evaluación dietética por recordatorio de 24 hrs.

Bibliografía:

Morales, M. and Carvajal, C. (2010) ‘Obesidad y Resistencia a la Leptina’, *Gaceta Médica Boliviana*, 33(1), pp. 63–68. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2004.07.014.

ASOCIACION ENTRE INFECCIÓN POR *Toxoplasma gondii* Y PACIENTES CON TRASTORNO MIXTO ANSIOSO DEPRESIVO DEL HOSPITAL DE SALUD MENTAL "Dr. MIGUEL VALLEBUENO DE LA CIUDAD DE DURANGO, DGO. DE SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE DE 2015.

Alma Rosa Pérez Álamos¹, Cosme Alvarado Esquivel², Sergio Estrada Martínez³, Luis Francisco Sánchez Anguiano³, Jesús Hernández Tinoco³.

Maestría en Ciencias Medicas¹, Facultad de Medicina y Nutrición UJED², Instituto de Investigación Científica de la UJED³

PALABRAS CLAVE: *T. gondii*, trastorno mixto ansioso-depresivo, seroprevalencia.

INTRODUCCION: El parásito *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) puede invadir el cerebro e inducir cambios de comportamiento.

OBJETIVO: Determinar la asociación entre la infección por *T. gondii*, en pacientes con trastorno mixto ansioso depresivo del Hospital de Salud Mental "Dr. Miguel Vallebueno" de la ciudad de Durango, Dgo de agosto de 2015 a febrero de 2016.

MATERIALES Y METODOS: Estudio de casos y controles que incluyó 65 pacientes con trastorno mixto ansioso depresivo (WHO ICD-10 code: F41.2) y 260 pacientes control en proporción 1:4 pareados por edad y sexo, se determinó la presencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG e IgM en suero por medio de la técnica de ELISA.

RESULTADOS: 23.1% de 65 casos y 6.9% de 260 controles fueron positivos para *T. gondii* (IgG). La diferencia en seroprevalencia fue significativa (OR: 4.03; IC 95% de 1.90 - 8.53; P < 0.001). De los 15 casos positivos de los anticuerpos anti-*T. gondii* IgG, cinco (33.3%) tuvieron los niveles más altos de IgG con 150 IU/mL, uno (6.7%) entre 100 y 150 UI/mL, y 9 (60.0%) entre 8 y 99 IU/mL.

CONCLUSIONES: Los resultados sugieren por primera vez una asociación entre la seropositividad a *T. gondii* y el trastorno ansioso depresivo. Se sugieren más investigaciones para confirmar esta asociación y para determinar la seroepidemiología de la infección por *T. gondii* en pacientes con este trastorno.

INFLUENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN SINTOMAS Y SIGNOS DE MENOPAUSIA.

Alma Rosa Pérez Álamos¹, Cosme Alvarado Esquivel², Jesús Hernández Tinoco³, Edwin Adiel Calzada Torres⁴, Sergio Estrada Martínez³, Luis Francisco Sánchez Anguiano³, Raquel Vaquera Enriquez.⁵

Maestría en Ciencias Médicas¹, Facultad de Medicina y Nutrición UJED², Instituto de Investigación Científica de la UJED³, Facultad de Enfermería de y Obstetricia de la UJED⁴, Centro de Salud No. 2 "Dr. Carlos Santamaría", Servicios de Salud de Durango, Dgo.⁵

PALABRAS CLAVE: *T. gondii*, seroprevalencia, perimenopausia, menopausia.

INTRODUCCIÓN: Algunos síntomas de menopausia se han descrito en pacientes con toxoplasmosis. Se desconoce si *Toxoplasma gondii* tiene influencia sobre las manifestaciones clínicas de la menopausia.

OBJETIVO: Determinar la asociación de la exposición de *Toxoplasma gondii* con síntomas y signos de la menopausia.

MATERIALES Y METODOS: Se realizó un estudio transversal en mujeres atendidas en un Centro de Salud de la ciudad de Durango, Dgo, México. Se examinó la presencia de anticuerpos antitoxoplasma IgG e IgM mediante inmunoensayos enzimáticos. Se aplicó un cuestionario que exploraba 47 síntomas y signos asociados a la menopausia. La asociación de la seroprevalencia de *T. gondii* con características clínicas se evaluó mediante análisis bivalente y multivariante.

RESULTADOS: El análisis bivariado mostró que los episodios de latido cardiaco aumentado, dolor en los senos, sensación de choque eléctrico, mareos, problemas digestivos, dolor lumbar y migraña se asociaron con la seropositividad a IgG. El dolor de mama fue la única variable que se encontró asociada a la seropositividad a *T. gondii* mediante el análisis multivariado (OR=2.84; IC al 95%: 1.35-5.90; p=0.005).

CONCLUSIONES: Los resultados sugieren que la exposición a *T. gondii* pueden influir en las manifestaciones clínicas de la menopausia. Por lo que se sugiere más estudios

ACTIVIDAD ELECTROFISIOLÓGICA CEREBRAL Y HABILIDAD LECTORA EN ALUMNOS DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA FAMEN-UJED, CAMPUS DURANGO

PEREZ-GONZALEZ, Ivonne², RIOS-VALLES, José Alejandro^{1,2}, SALAS-NAME, Sagrario Lizeth², SOTO-RIVERA, Jesús Abraham²

¹Instituto de Investigación Científica, UJED.

²Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, UJED.

Palabras clave: Electroencefalograma, habilidad lectora.

Introducción: Es de gran importancia el papel que juega la actividad cerebral en la lectura. El electroencefalograma es un instrumento mediante el cual se registra la actividad cerebral (Morillo, 2005), su análisis cuantitativo permite relacionar cambios de esta actividad con funciones cognitivas (González Garrido & Matute, 2013), dentro de ellas, la lectura. El punto de interés de la presente investigación es conocer la relación existente entre la actividad cerebral y la habilidad lectora en estudiantes de medicina de la FAMEN-UJED, considerando que la identificación oportuna, mediante electroencefalografía cuantitativa, podrá permitir establecer la necesidad de operar estrategias de atención educativa que optimicen esta habilidad e impacten positivamente en el desarrollo neurocognitivo.

Objetivo: Identificar la correlación entre el promedio de la actividad cerebral cuantitativa y la habilidad lectora, en estudiantes de Medicina de la FAMEN-UJED, Campus Durango.

Material y métodos: Se evaluó la actividad cerebral mediante electroencefalografía cuantitativa, y la evaluación de la lectura se hizo con la Batería Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI). La investigación fue exploratoria, no experimental, observacional y transversal, con análisis estadístico descriptivo y correlacional, de una muestra de 288 estudiantes de medicina de la FAMEN-UJED, seleccionados con un 95% de confiabilidad de un universo de estudio de 1139 alumnos.

Resultados: La confiabilidad de los datos analizados tuvo un Alfa de Cronbach de 0.92. Se encontró correlación estadísticamente significativa, negativa, muy débil, entre el voltaje registrado en FP1 y T3, con $r = -.130$ y $-.134$ respectivamente, con una $p = 0.05$, y en FP2 con $r = -.203$ con una $p = 0.01$ con la habilidad lectora.

Conclusión: La electroencefalografía cuantitativa permite identificar a estudiantes con actividad cerebral relacionada con la habilidad lectora.

Referencias bibliográficas: Morillo, L. E. (2005). Análisis visual del electroencefalograma. En A. Velásquez Torres, & L. Palacios Sánchez, *Actividades integradoras del aprendizaje por sistemas, AIAS del sistema nervioso* (págs. 172-186). Colombia: Universidad del Rosario. doi:doi.org/10.12804/tm9789587388657

González Garrido, A. A., & Matute, E. (2013). *Cerebro y drogas* (Primera ed.). México : Manual Moderno.

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA BACTERIEMIA CERO EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE DURANGO

María Cruz Pérez-Prado, MSP.,⁽¹⁾ Yolanda Martínez-López, DC.,⁽²⁾ Jaime. Salvador-Moysén, DM.,⁽²⁾ Juan Carlos Tinoco, MD.,⁽¹⁾ Eduardo Leos-Quiñonez, QFB.,⁽¹⁾

1 Unidad de Infectología y Microbiología Clínica, Hospital General de Durango.

2 Instituto de Investigación Científica UJED.

Palabras Clave: Infección Asociada en la Atención de la Salud, Bacteriemia Cero, Neonatología.

Introducción: Las bacteriemias son una Infección Asociada en la Atención a la Salud (IAAS), responsable de la morbi-mortalidad, y altos costos de la atención hospitalaria, en 2013 el Hospital General de Durango se unió a la campaña sectorial "Bacteriemia Cero" del Consejo Nacional de Salud; el impacto del programa es desconocido.

Objetivo: Medir el impacto del programa Bacteriemia Cero en la tasa de bacteriemias en UCIN del Hospital General de Durango.

Metodología: Estudio de vigilancia epidemiológica, ambispectivo, longitudinal, comparativo, Una vez establecidos todos los componentes del programa Bacteriemia Cero, se compara el comportamiento de la bacteriemias del año 2015, con los datos de los años de 2007-2011, mediante la creación del canal endémico para el área de neonatología.

Resultados: El canal endémico tiende a subir en Febrero y Junio de los años 2007-2011. En 2015 el comportamiento es favorable, dado que la incidencia de bacteriemias permanece en canales de seguridad. La tasa de bacteriemia de 2007-2011 osciló entre 1 y 17.9 por cada 100 recién nacidos, mientras que en 2015 se registró entre 0.6 A 7.6.

Conclusiones: Las bacteriemias representan un problema de salud pública que es factible controlar con estrategias específicas, en donde se debe priorizar la educación continua al personal de salud adscrito, así como, a personal de nuevo ingreso en formación.

REFERENCIAS

González-Saldaña, N. et al. Impacto de la disminución de las infecciones nosocomiales en neonatología. *Salud Pública de México* 2010; 52(4): 290-291.

Alvarado, S. Huerta G. Infecciones nosocomiales, metodología epidemiológica para el abordaje de las infecciones nosocomiales. *Bioquímica* 2009; 34(1).

Franco Argote, O, Aliño Santiago M. Infección neonatal: comportamiento en una unidad de cuidados intensivos. *RevCub de Ped* 2010; 82(4): 52-61.

Álvarez, CA, et al. Guías de práctica clínica para la prevención de infecciones intrahospitalarias asociadas al uso de dispositivos médicos. *Infectio* 2010; 14(4): 292-308.

Rosenthal, VD. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) resources: INICC multidimensional approach and INICC surveillance online system. *Am J Infect Control*. 2016 Jun 1;44(6):e81-90.

Pronovost, P. et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *e. 2006;355(26): 2725-2732. N Engl J Med* 2006; 355(26):2725-2732

PERFIL DE CITOCINAS PROINFLAMATORIAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Muñiz Torres Amalí Soraya, Zermeño González María De Lourdes, De La Torre Lara Josafat, Ojeda Romero Mariana Madai, Castañeda Valverde Norma Stephany, Porras Sánchez María Fernanda, **Rodríguez Dávila Sinai del Carmen**, Zavaleta Muñiz Soraya Amalí

Palabras clave: citocinas proinflamatorias, diabetes Mellitus 2

Introducción: Existe evidencia científica de la asociación de las concentraciones de citocinas proinflamatorias con la aparición de resistencia a la insulina y su contribución en la patogenia de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Objetivo: evaluar los niveles séricos de las citocinas proinflamatorias en un grupo de pacientes con DM2.

Material y métodos: se incluyeron pacientes con DM2 de cualquier edad y cualquier género. Se obtuvieron variables relacionadas con la enfermedad y una muestra sanguínea para la determinación de: interleucina 6 (IL-6), interleucina 8 (IL-8) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF α).

Resultados: se incluyeron 46 pacientes con DM2 con un promedio de edad de 54.9 años con 10.4 ± 9.01 años de evolución de la enfermedad, los niveles de glucosa en promedio fueron de 175.08 ± 67 mg/dl. Los niveles de IL-8, TNF α e IL-6 fueron: 661 ± 29 pg/ml, 636 ± 743 pg/ml y 12.6 ± 8 pg/ml respectivamente. Se encontró una asociación significativa entre la elevación del TNF α , triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad ($p = 0.006$). El tiempo de evolución de la DM2 y las concentraciones de IL-8 así como el tiempo de evolución de la dislipidemia y los niveles de TNF α correlacionaron positivamente ($p = 0.019$ y 0.031 respectivamente).

Conclusión: los pacientes con DM2 muestran un incremento importante en las concentraciones de las citocinas y estas se encuentran asociadas principalmente a la larga evolución de la enfermedad y a un mal control lipídico.

Referencias.

Cimini, F., et al. (2017). Circulating IL-8 levels are increased in patients with type 2 diabetes and associated with worse inflammatory and cardiometabolic profile. *Acta Diabetol*, 54(10), 961-967.

Rehman, K., et al. (2017). Role of Interleukin-6 in Development of Insulin Resistance and Type 2 Diabetes Mellitus. *Crit Rev Eukaryot Gene Expression*, 27(3), 229-236.

Sudharshana Murthy, K., et al. (2018). Evaluation of Oxidative Stress and Proinflammatory Cytokines in Gestational Diabetes Mellitus and Their Correlation with Pregnancy Outcome. *Indian J Endocrinol Metab*, 22(1), 79-84.

ASOCIACIÓN DEL SNP RS3764435 DEL GEN *ALDH1A1* CON ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACIÓN MEXICANA.

Salas-Leal A C¹, Pérez-Gavilán Ceniceros J A¹, Salas-Pacheco J M¹, Arias-Carrión O², Quiñones-Canales G³, Ruano-Calderón L A⁴, Castellanos-Juárez F X¹, Méndez-Hernández E M¹, La Llave-León O¹, Sandoval-Carrillo A A¹.

Palabras clave: ALDH1A1, Enfermedad de Parkinson, Polimorfismo de un solo nucleótido.

Introducción: La Enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo desorden neurodegenerativo más frecuente. Recientemente se han reportado nuevos descubrimientos acerca de factores genéticos implicados en esta enfermedad (1). El gen *ALDH1A1* codifica para la enzima aldehído deshidrogenasa, involucrada en la degradación de productos neurotóxicos resultado del metabolismo de la dopamina (2). Se ha demostrado que los niveles de *ALDH1A1* y su actividad, se encuentran disminuidos en pacientes con EP (3). Entre los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) que podrían modular los niveles de expresión, se encuentra el SNP rs3764435 (A/C).

Objetivo: Establecer si existe asociación entre el SNP rs3764435 del gen *ALDH1A1* y la EP.

Material y métodos: Se trata de un estudio de casos (119 pacientes con diagnóstico de EP) y controles (177 individuos sin enfermedad neurodegenerativa). Se obtuvo ADN de sangre periférica y se realizó la genotipificación por PCR tiempo real.

Resultados: El grupo control presentó una frecuencia para el alelo A=0.47 y para el alelo C=0.53; las frecuencias genotípicas fueron A/A=0.24, A/C=0.47 y C/C=0.29. Con respecto a los casos, las frecuencias alélicas fueron A=0.57 y C=0.43 y las genotípicas A/A=0.27, A/C=0.60 y C/C=0.13. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en las frecuencias alélicas y genotípicas ($p=0.022$ y $p=0.006$, respectivamente). El análisis de la estimación de riesgo evidenció que el genotipo C/C del SNP rs356219 del gen *ALDH1A1* es un factor protector tanto en un modelo de herencia codominante como en el recesivo (OR=0.38, IC95%=0.20-0.71 y OR=0.42, IC95%=0.20-0.86, respectivamente).

Conclusión: Nuestros resultados sugieren que el genotipo C/C del SNP rs3764435 del gen *ALDH1A1* es un factor de protección para la EP en población mexicana.

Referencias

Rodriguez-Oroz MC, Jahanshahi M, Krack P, Litvan I, Macias R, *et al.* Initial clinical manifestations of Parkinson's disease: features and pathophysiological mechanisms. *Lancetneurology*. 2009;8(12):1128-39.

Burke WJ, Li SW, Williams EA, Nonneman R, Zahm DS. 3,4-Dihydroxyphenylacetaldehyde is the toxic dopamine metabolite in vivo: implications for Parkinson's disease pathogenesis. *Brainresearch*. 2003;989(2):205-13.

Molochnikov L, Rabey JM, Dobronevsky E, Bonucelli U, Ceravolo R, Frosini D, *et al.* A molecular signature in blood identifies early Parkinson's disease. *Molecular neurodegeneration*. 2012;7:26.

α-SINUCLEINA Y ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACION MEXICANA

Salas-Leal A C¹, Salas-Pacheco J M¹, Arias-Carrión O², Quiñones-Canales G³, Ruano-Calderón L A⁴, Castellanos-Juárez F X¹, Méndez-Hernández E M¹, La Llave-León O¹, Sandoval-Carrillo A A¹.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, SNP, α-sinucleína.

Introducción: La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa caracterizada por pérdida neuronal, disminución en la disponibilidad cerebral de dopamina y la presencia de cuerpos de Lewy (1,2). Estos están formados principalmente por la proteína α-sinucleína (α-syn), la cual es codificada por el gen *SNCA* (3). Niveles plasmáticos de α-syn han sido asociados con la EP. Por otro lado, polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en *SNCA*, también han sido asociados a la EP.

Objetivo: Caracterizar a nivel de expresión, proteína y variante polimórfica el gen *SNCA* en pacientes con EP.

Material y métodos: Se reclutaron 70 casos y 70 controles pareados por edad y sexo. La cuantificación relativa de la expresión y la genotipificación del SNP rs356219 se realizó por PCR tiempo real utilizando sondas Taqman. Los niveles de α-syn en plasma se cuantificaron por ELISA (Invitrogen).

Resultados: Los niveles de expresión no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre casos y controles ($p=0.132$). En contraste, los niveles plasmáticos de α-syn fueron significativamente mayores en los casos en relación a los controles ($p<0.001$). La genotipificación del SNP rs356219 evidenció que el alelo G (OR=1.75, 95%CI=1.08-2.83, $p=0.02$) y el genotipo GG (OR=2.68, 95%CI=1.29-5.57, $p=0.008$) están asociados al riesgo de EP. Además, los niveles de expresión de *SNCA* fueron mayores en los portadores del alelo G comparados con el genotipo AA ($p=0.029$). Sumado a esto, los niveles de α-syn plasmática fueron mayores en los sujetos portadores del alelo G ($p=0.012$).

Conclusión: Nuestros resultados sugieren que en población mexicana, individuos portadores del alelo G del SNP rs356219 tiene un mayor riesgo de desarrollar EP a través del incremento en la expresión de *SNCA*, reflejada con mayores concentraciones plasmáticas de α-syn.

Referencias

Rodriguez-Oroz MC, Jahanshahi M, Krack P, Litvan I, Macias R, *et al.* Initial clinical manifestations of Parkinson's disease: features and pathophysiological mechanisms. *Lancet Neurology*. 2009;8(12):1128-39.

Spillantini MG, Goedert M. The alpha-synucleinopathies: Parkinson's disease, dementia with Lewy bodies, and multiple system atrophy. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2000;920:16-27.

Recchia A, DeBetto P, Negro A, Guidolin D, Skaper SD, & Giusti P. α-Synuclein and Parkinson's disease. *The FASEB journal*. 2004;18(6), 617-626

IDENTIFICACIÓN DE BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN, EFECTO Y SUSCEPTIBILIDAD GENÉTICA EN TRABAJADORES EXPUESTOS OCUPACIONALMENTE A PLAGUICIDAS

Santillán Sidón A. Patricia¹, Vázquez Boucard Celia³, Pérez Morales Rebeca², Ruiz Baca Estela¹, Anguiano Vega Gerardo A.¹, Olivas Calderón Edgar H.².

¹Facultad de Ciencias Químicas-UJED Durango, ² Facultad de Ciencias Químicas-UJED, Gómez Palacio, ³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C

Palabras clave: Biomarcadores, exposición agrícola

Introducción: El uso y desarrollo de biomarcadores ha cobrado especial interés; una sustancia biológica o mezclas químicas potencialmente tóxicas se emplean para medir y evaluar la respuesta del organismo a distintos xenobióticos.

Objetivo: Identificar biomarcadores de exposición (compuestos organoclorados), efecto (medición de acetilcolinesterasa (AChE) y Glutación S-Transferasa (GST)) y susceptibilidad genética (polimorfismos de genes del metabolismo de biotransformación) en personal expuesto a plaguicidas.

Material y métodos. Previa firma de consentimiento informado y llenado de encuesta de factores de riesgo, se recolectó por venopunción muestra sanguínea a 83 varones expuestos a plaguicidas, los cuales se estratificaron de acuerdo al tiempo de exposición. Mediante cromatografía de gases se cuantificó la presencia de compuestos organoclorados, por espectrofotometría se midió la actividad enzimática de AChE y GST. Las frecuencias genotípicas fueron analizadas mediante PCR múltiple y RFLPs. **Resultados** Una batería de 19 OCs fue identificada y cuantificada, se observaron concentraciones superiores en la población conforme incremento el tiempo de actividad laboral. Diferencias estadísticas significativas se encontraron para GST ($p < 0.05$). Acetilcolinesterasa disminuye conforme aumento el tiempo de exposición. En cuanto a la presencia de polimorfismos de susceptibilidad, en participantes homocigoto mutados a *CYP1A1*, se observó un incremento estadísticamente significativo ($p < 0.05$) en la concentración de OCs.

Conclusiones: Los biomarcadores analizados indicaron la respuesta del organismo de acuerdo al tiempo de exposición, la determinación bioacumulativa de los OCs y la variación enzimática pudieron explicarse, así como el rol de ciertos polimorfismos puede influir en la respuesta de detoxificación del organismo.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PATRONES DE EXPRESIÓN DE LOS GENES *CLOCK* Y VARIABLES POLISOMNOGRÁFICAS EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Sosa Hernández Ana Karem, Méndez Hernández Edna Madaí, Árias Carrión Oscar, Salas Pacheco José Manuel, Sandoval Carrillo Ada Agustina, Castellanos Juárez Francisco Xavier, Barraza Salas Marcelo.

Introducción: La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno del sistema nervioso central asociado a degeneración progresiva de las neuronas dopaminérgicas en la substantia nigra pars compacta (SNpc). En pacientes que padecen esta enfermedad se ha reportado una muy alta prevalencia de trastornos del sueño y alteraciones en variables polisomnográficas, se ha considerado que estas alteraciones se deben a cambios en los patrones de expresión de los genes *Clock*, familia de genes cuyos cambios en sus curvas de expresión se han encontrado asociados a enfermedades, entre estas a la enfermedad de Parkinson.

Objetivo: Caracterizar los patrones de expresión de los genes *Clock*, *Bmal1*, *Per1* y *Cry1* y variables polisomnográficas en pacientes con enfermedad de Parkinson.

Material y método: se plantea un estudio descriptivo transversal, se evaluaron las muestras de 10 pacientes, para caracterizar las curvas de expresión de los cuatro genes *Clock*, se tomaron 4 muestras sanguíneas en un periodo de 24 horas de cada paciente, los horarios de toma de muestras fueron las 9:00, 15:00, 21:00 y 03:00. Para evaluar las variables polisomnográficas se realizaron estudios con un equipo Alice PDx,

Resultados: El 80% de los sujetos evaluados presentan una eficiencia del sueño menor al 85%, presentan también un aumento en el tiempo en N2, tiempo en REM y en N3. El 80% de los sujetos evaluados presentan una mala calidad del sueño autorreportada y el 60% presentan SED. Se caracterizaron las curvas de expresión de los cuatro genes, el pico de expresión del Gen *Bmal1*, *Clock* y *Cry1* se encontró a las 21:00, mientras que del gen *Per1* se encuentra a las 15:00 hrs.

Conclusión: Con respecto a las variables polisomnográficas, los sujetos evaluados presentan una arquitectura de sueño considerada patológica, con una reducción significativa de la eficiencia de sueño, un aumento en el tiempo en N2 y una reducción considerable en el tiempo de sueño en N3, esto concuerda con lo reportado en la literatura sobre la alta incidencia de trastornos del sueño y cambios significativos en variables polisomnográficas en pacientes con Parkinson.

Referencias

Vitaterna M, Takahashi J, Turek F. Overview of Circadian Rhythms. Alcohol Research & Health. 2001; Vol.25, No.2.

METILACIÓN DIFERENCIAL EN REGIONES PROMOTORAS DE LOS GENES *NR3C1*, *HSD11B2*, *CYP11A1*, *CRHBP*, *TEAD3* Y *HSP90AA1* INVOLUCRADOS EN LA REGULACIÓN Y BIODISPONIBILIDAD DEL CORTISOL EN LEUCOCITOS DE MUJERES CON PREECLAMPSIA

Torres-Salazar Quitzia¹, Salvador-Moysén Jaime², Martínez-López Yolanda², Reyes-Romero Miguel¹, Sifuentes-Alvarez Antonio¹

¹ Facultad de Medicina y Nutrición Universidad Juárez del Estado de Durango. ² Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango.

Palabras Clave: Preeclampsia, Epigenética, Eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal

Introducción. Las enfermedades hipertensivas han tomado interés en el área de la ginecoobstetricia por representar además de complicaciones a corto, mediano y largo plazo, el segundo lugar dentro de las causas de mortalidad materna. Aunque el proceso fisiopatológico detrás de la preeclampsia (PE) es todavía desconocido actualmente se ha demostrado un papel importante de los factores estresores en la génesis de esta patología.

Objetivo. Determinar si existen diferencias en los porcentajes de metilación en las islas CpG de regiones promotoras o sitios proximales, en los genes involucrados en la regulación del eje HHA (*NR3C1*, *HSD11B2*, *CYP11A1*, *CRHBP*, *TEAD3* Y *HSP90*), en los leucocitos de mujeres con preeclampsia y normoevolutivas.

Material y Métodos. Se diseñó un estudio de casos y controles con casos incidentes, con el objetivo de determinar si existe metilación diferencial en los genes *NR3C1*, *HSD11B2*, *CYP11A1*, *CRHBP*, *TEAD3* Y *HSP90AA1* relacionados con las vías de señalización del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal y su regulación en mujeres con preeclampsia de inicio temprano (EOPE). Se calculó una muestra de 20 casos y 20 controles y se tomaron muestras biológicas de sangre para análisis de metilación génica, se utilizó análisis de restricción enzimática y qPCR para el análisis epigenético.

Resultados. Se encontraron diferencias entre grupos en el porcentaje de metilación del gen *NR3C1*. Tras un análisis de contingencia se identificó un OR de 12.25 para el gen *NR3C1* y de 9.9 para *HSP90AA1*. Los genes *NR3C1*, *TEAD3* y *HSP90AA1* muestran una correlación positiva con los niveles de presión arterial sistólica y diastólica con una $p \leq 0.05$.

Conclusión. En el presente estudio se encontró que existe metilación diferencial en el receptor de glucocorticoides *NR3C1* y su cochaperona *HSP90AA1*, con un posible papel en la regulación de la respuesta al estrés en el embarazo y su asociación con PE.

Referencias.

Harris A., Seckl J. Glucocorticoids, prenatal stress and the programming of disease. *Horm Behav.* 2011; 59, 279:289.

Hogg K., Blair J., McFadden D., Von Dadelszen P., Robinson W. Early Onset Pre-eclampsia is associated with altered DNA methylation of cortisol-signalling and steroidogenic genes in placenta. *PLoS ONE* 8. 2013; (5): e62969.doi:10.1371/journal.pone.0062969

ACTIVIDAD CEREBRAL, EL CÁLCULO Y EL PROMEDIO ESCOLAR EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA FAMEN UJED

Ríos Valles, José Alejandro; Varela Cervantes, Luis Daniel; Barragán Ledesma, Laura Ernestina; Santiesteban Contreras, María Tereza

Palabras clave: actividad cerebral, cálculo, estudiantes de medicina

Introducción: Pese a que los estudiantes que cursan la universidad poseen actitudes muy favorables hacia el estudio, muchos no tienen resultados favorables. Existe una relación entre la medicina y las matemáticas, en la actualidad no se puede concebir la investigación y el ejercicio de la medicina sin matemáticas. Recientemente, se ha demostrado que en el estado de vigilia en reposo, el cerebro mantiene un elevado nivel de actividad, esta actividad puede ser estudiada mediante EEG.

Objetivo General: Identificar el comportamiento de la actividad cerebral cuantitativa, la habilidad para el cálculo y el promedio escolar en alumnos de Medicina de la FAMEN UJED.

Materiales y Métodos: Se realizó una investigación no experimental, de tipo exploratorio, transversal y observacional. La selección de la muestra fue no probabilística por conveniencia de alumnos de todos los semestres de la carrera de Medicina.

Resultados: La muestra se conformó por 282 participantes, el 44.7% son hombres y 55.3% mujeres, ambos grupos sin antecedentes de alteraciones neurológicas. En cuanto al rendimiento académico de los estudiantes se tiene un promedio de 8.4, mínimo de 7.4, máximo de 9.7 y desviación estándar de 0.41.

Conclusiones: Se encontró un porcentaje considerable de alumnos con alteración en la habilidad para el cálculo justifica que se deba cuidar que todo estudiante de medicina deba tener buena habilidad para cálculo y asegurar la adecuada ejecución de procedimientos médicos que implican matemáticas para el ejercicio de la medicina. Los resultados de la actividad cerebral se puede considerar para puntualizar las cuantificaciones de las distintas áreas cerebrales, dado que es una población sin alteraciones y que sean aporte para la lectura e interpretación del EEGc.

Referencias Bibliográficas:

R. Garzón, M., L del Riesgo, M. P., & A.L., S. (2010). Factores que pueden influir en el rendimiento académico de estudiantes de Bioquímica que ingresan en el programa de Medicina de la Universidad del Rosario-Colombia. *Educación Médica*, 85-96.

Olmedo Canchola, V. H., & Ariza Andraca, R. (2012). Matemáticas en medicina: una necesidad de capacitación. *Medicina Interna de México*, 278-281.

E. Raichle, M. (2010). *Psicoterapia Bilbao*. Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de https://psicoterapiabilbao.es/wpcontent/uploads/2015/.../Red_Neuronal_Defecto.pdf

TRABAJOS LIBRES

ÁREA

SALUD PÚBLICA Y EPIDEMIOLOGÍA

ESTILOS DE VIDA, ESTADO NUTRICIO Y DAÑO OXIDATIVO EN ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE NUTRICIÓN Y DE TERAPIA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA EN LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

Adame Pérez Doren Yazmín, Quintanar Escorza Martha Angélica, Barragán Ledesma Laura Ernestina, Estrada Martínez Sergio, Carrera Gracia Manuela de la Ascención.

Palabras clave: Estilo de vida, lipoperoxidación, carbonilación, estado nutricional.

Introducción: El estilo de vida (EV) actual caracterizado por un alto consumo de alimentos de baja calidad e inactividad física, lleva a un estado de nutrición inadecuado, como lo es el bajo peso, el sobrepeso y la obesidad. Suele asociarse con un daño oxidativo en lípidos y proteínas. **Objetivo:** Explorar el estilo de vida, estado nutricional y daño oxidativo en estudiantes de las carreras de nutrición y terapia de la comunicación humana en la UJED. **Diseño de la investigación:** Descriptivo, transversal, observacional. **Metodología:** Muestra de 111 alumnos. Se aplicó el test PEPS-1, una valoración nutricional mediante una HCN, antropometría y una QS, así como la determinación de MDA y grupos carbonilos en plasma para el daño oxidativo. **Resultados:** En general el 18% de la población tiene un EVB, dejando un 82% entre un EVR y EVM. Por carreras la media fue 131 ± 15 para nutrición y 126.5 ± 20.0 para TCH. Datos nutricionales en general y por carreras arrojan valores de IMC normales, alto porcentaje de grasa, y una mayor distribución ginecoide de esta. Los valores de daño a lípidos fue de 0.69 ± 0.54 nmol de MDA/ml y de 0.51 ± 0.10 nmol de carbonilos/ml para daño a proteína, estos resultados son inferiores en comparación a otros estudios con poblaciones de edad más avanzada y con diversas patologías. **Conclusiones.** Un IMC normal en promedio, con un alto porcentaje de grasa, distribuyéndose de manera ginecoide. El estilo de vida en su mayoría es regular con 62%, seguidos con un mal estilo con un 20%. El daño oxidativo en lípidos y proteínas es inferior a otros estudios realizados en pacientes con mayor edad o patologías.

Bibliografía

- Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 2010;25:57-66.
- Aristizábal Hoyos GP, Blanco Borjas DM, Sánchez Ramos A, Meléndez O, María R. El modelo de promoción de la salud de Nola Pender: Una reflexión en torno a su comprensión. *Enfermería universitaria*. 2011;8(4):16-23.
- Gutiérrez PH. Estrés oxidativo y su impacto en la salud. *Reseña. Investigación y Ciencia*. 2014;22:65.

PREVALENCIA DE TABAQUISMO EN MUJERES CON NEOPLASIA INTRAEPITELIAL CERVICAL 1

M.C. **Arreola Banoye María Karina**, Dr. en C. Cisneros Pérez Vicente.
Instituto de Investigación Científica y Facultad de Medicina y Nutrición.

Palabras clave: Neoplasia intraepitelial cervical, tabaquismo.

Introducción: La neoplasia intraepitelial cervical (NIC) es una lesión precursora del cáncer cervical; se caracteriza por alteraciones de la maduración y anomalías nucleares, se subdivide en tres grados de acuerdo a su extensión. La infección por virus del papiloma humano parece ser la causa fundamental en la génesis del cáncer de cérvix. La asociación del consumo del tabaco con el cáncer cérvicouterino es biológicamente posible, en la medida en que sustancias cancerígenas presentes en el tabaco se han aislado de forma constante en el moco cervical. Por lo que el tabaquismo en la mujer facilita la aparición del VPH responsable y generador del cáncer cérvicouterino.

Objetivo: Estimar prevalencia de tabaquismo en pacientes con NIC 1 que acuden a un centro de colposcopia de Durango Dgo.

Material y Métodos: Se realizó un estudio descriptivo en una población de 114 pacientes que acudieron un centro de colposcopia de la ciudad de Durango, los datos clínicos se obtuvieron de expedientes clínicos. La presencia de NIC se detectó mediante colposcopia.

Resultados: El rango de edad de las pacientes fue de 18 a 63 años. La frecuencia de tabaquismo fue de 27.2%, el 45.2% presentaron un índice tabáquico moderado, y el 25.8% leve.

Conclusiones: Existe una alta prevalencia en el hábito de fumar en pacientes con NIC, tal condición pudiera ser un factor para su evolución a cáncer cervical.

Bibliografía: Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2011; 37(2):213-222
<http://scielo.sld.cu> 213 GINECOLOGÍA Y SALUD REPRODUCTIVA Diagnóstico precoz del cáncer cérvicouterino Early diagnosis of the cervicouterine cancer.

Una alerta para la mujer: factores de riesgo del cáncer cervicouterino An alert for women: Risk factors of suffering from cervicouterine cancer MSc. Lic. Mabel Sureda Peña, Dra. Dialeidy Martínez Cárdenas Medicent Electrón 2014 ene.-mar.;18(1)

Alteraciones en la irrigación de los colgajos por consumo de tabaco en cirugía plástica y secuelas de la cicatrización Francisco Miguel Said Lemus,* Juan Carlos Rentería Covarrubias,* Jeanet Espinosa Bautista Vol. 51, Núm. 3 Jul. - Sep. 2006 pp. 120 – 123

PREVALENCIA DE SOBREPESO, OBESIDAD Y SU RELACIÓN CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD ADSCRITOS AL CENTRO DE SALUD BOSQUES DEL VALLE DEL MUNICIPIO DE DURANGO, DGO

Cardiel Soto Blanca Egla 1, Sánchez Anguiano Luis Francisco 2, Velázquez Hernández Nadia 2, Martínez López Yolanda 2, Lares Bayona Edgar Felipe 2.

1.- Servicios de salud de Durango.

2.- Instituto de Investigación Científica, UJED.

PALABRAS CLAVE: Sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial.

INTRODUCCIÓN: La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI, su origen multifactorial afecta a países de bajo y mediano ingreso, sobre todo al medio urbano¹. La obesidad abdominal, inclusive en la infancia, está asociada con la aparición precoz de hipertensión arterial cuya prevalencia notificada por varios autores va de 5.4 a 21%².

OBJETIVO: Determinar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial en escolares de 6 a 12 años de edad adscritos al centro de salud Bosques del Valle del municipio de Durango, Dgo. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio observacional, descriptivo y transversal en niños y adolescentes de 6 a 12 años de edad en escuelas primarias. Se valoró peso, talla, presión arterial y circunferencia abdominal, se investigó si existe asociación entre el sobrepeso y obesidad con hipertensión arterial.

RESULTADOS: En este estudio la prevalencia de sobrepeso fue de 18% y la de obesidad fue 16.5% y en conjunto la de sobrepeso y obesidad es de 34.5%. La prevalencia de hipertensión fue de 3.9% y la de prehipertensión fue de 12%, existió una asociación entre las variables de diagnóstico nutricional e hipertensión arterial.

CONCLUSIONES: Con base en los resultados de este estudio podemos concluir que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 34.5% y que existe un mayor riesgo de presentar prehipertensión e hipertensión, si además existe una condición de bajo peso, sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Escudero-Lourdes GV, Morales-Romero LV, Valverde-Ocaña C, Velasco-Chávez J F. Riesgo cardiovascular en población infantil de 6 a 15 años con obesidad exógena, Rev. MedInstMex Seguro Soc. 2014; 52 (suppl 1):38-63,33.Ordoñez-Luna M, Montero-Cervantes L, Orozco-Hoback F, Andueza-Pech G, Elevaciones de la tensión arterial en escolares con exceso de peso en una comunidad Maya de Yucatán, México, Rev. Biomed 2013; 24: 53-58.

FACTORES RELACIONADOS CON EL APEGO A TRATAMIENTO EN PACIENTES CON VIH/SIDA DEL ESTADO

MSP. **Dorado Rangel Rocio Monserrat** 1; Dr. en Med. Salvador Moysén Jaime 2; Dra. en C. Martínez López Yolanda 2; M. En C. Lares Bayona Edgar Felipe 2.

1 Servicios de Salud de Durango.

2 Instituto de Investigación Científica. Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED)

Palabras Clave: Virus de inmunodeficiencia adquirida, Tratamiento Antirretroviral.

Introducción: Para la salud pública la enfermedad de VIH representa, principalmente debido a su trascendencia y pronóstico un enorme desafío. Identificar los factores que impiden alcanzar una adherencia al tratamiento de 100% es una tarea cognitiva pendiente. **Objetivo:** Identificar los factores asociados con la adherencia al tratamiento antirretroviral en pacientes con VIH del Estado de Durango, Dgo., México. **Material y métodos:** Estudio descriptivo y transversal. La población de estudio fueron pacientes que se encontraban bajo tratamiento en la Secretaría de Salud de Durango. Se midió la adherencia terapéutica y los factores que se relacionan a ella, Se emplearon instrumentos apropiados y validados para evaluar los aspectos de interés.

Resultados: El porcentaje de hombres fue mayor que el de mujeres representando un 78.1% de la muestra. El grupo etario con menor prevalencia fue el de 10 a 19 años con 2.6%; el grupo con una mayor prevalencia se ubicó entre los 30 y 49 años con 66.3%. Del total del grupo estudiado se observó que 12.8% tienen una baja adherencia, en tanto que el 87.2% se identificó con alta adherencia. Del grupo con altos niveles de adherencia se apreció que 87.1% tenía alguna estrategia para recordar la toma del medicamento, y el 97% tenían ayuda de algún familiar o amigo para realizar las tomas en los horarios correctos. Se encontró que un 94.4% de los pacientes que refirieron alta adherencia no dejaban de tomar su medicamento aún cuando ya se sentían bien gracias a la toma del ARV, este mismo porcentaje mencionó que aunque se sintieran tristes no dejan de tomar su medicamento. **Conclusiones:** Se observó una alta adherencia en los pacientes con VIH/SIDA del Estado de Durango. También se identificaron factores que se relacionan con una baja adherencia al tratamiento, lo cual posibilita contar con elementos de juicio para ayudar a dirigir las recomendaciones de los médicos y psicólogos que atienden a pacientes con VIH/SIDA. **Referencias:** Martín Alonso, Libertad. Repercusiones para la Salud Pública de la adherencia terapéutica deficiente. Rev. Cubana de Salud Pública. 2006. 32(3). Consultado el día: 10 de marzo de 2018.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD PARA TRABAJADORES DE UN CENTRO LABORAL

Esquivel Rodríguez Eloísa, Parra Domínguez Martha Lilia, Gallegos Alvarado Mónica, Ochoa Estrada Cristina, La Llave León Osmel.

Palabras clave: Promoción, Salud laboral, trabajadores.

Introducción: La Salud Ocupacional no trata solo de identificar y tratar individuos que han enfermado, sino de tomar todos los pasos necesarios para prevenir casos de enfermedades relacionadas con el trabajo. Fundamentalmente su actividad debe estar orientada a la prevención, evaluación y control de riesgos, así como a la implementación de estrategias proactivas dirigidas a la promoción de la salud de la población trabajadora.

Objetivos: Fortalecer el conocimiento de los trabajadores para realizar acciones y adoptar medidas que prevengan y disminuyan situaciones de riesgo laboral. Lograr cambios de actitud favorables hacia la seguridad e higiene en el trabajo.

Llevar a cabo determinaciones de indicadores de bienestar a través de mediciones y monitoreo.

Material y métodos: Estudio descriptivo transversal en 126 trabajadores de la industria maderera. Se realizaron mediciones para determinar niveles de glucosa en sangre, presión arterial, agudeza visual mediante la técnica Snellen, agudeza auditiva mediante la prueba de Rinne, peso, talla, Índice de masa corporal, índice cadera/cintura, se impartieron pláticas con temas relacionados a la promoción de la salud laboral y se aplicó formato de historia de vida laboral, así como las variables descriptivas y datos demográficos.

Resultados: Presión arterial: 96 trabajadores (82%) Normotensos. Riesgo de hipotensión 10 (7%). Riesgo de hipertensión 8 (7%) Hipertensos 3 (3%). Agudeza visual: Ojo derecho rango normal 20/20 24% . 20/50 6%. 20/15 16%. Ojo izquierdo 20/20 32% 20/25 14%. Edad mínima 16 años, máxima 59, prevalencia 42 años. Sexo: masculino 94% femenino 6%. Índice de masa corporal bajo peso 3% Normal 41% Sobrepeso 39% Obesidad I 11% Obesidad II 4% Obesidad III 2%.

Conclusión: La implementación de programas de promoción de la salud laboral fortalece el conocimiento de las condiciones de salud de los trabajadores mediante el diagnóstico para realizar acciones adecuadas y adoptar medidas que prevengan y disminuyan situaciones de riesgo laboral. A través de la educación para el cuidado de la salud se logran cambios de actitud favorables hacia la seguridad e higiene en el trabajo.

Referencias bibliográficas:

[Guía práctica para implantar un programa de promoción de la salud en el trabajo](#)
<https://www.umivale.es/...salud/Promocion de la Salud/170927-Gua-prctica-para-i>

CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS EN QUESO MENONITA PRODUCIDO EN NUEVO IDEAL DURANGO

Esteban-Méndez M., Calzada-Contreras P.L., Camacho-Luis A., Ávila-Rodríguez A.

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional. Becario COFAA.²Universidad Juárez Del Estado de Durango, Facultad de Medicina y Nutrición, Centro de Investigación en Alimentos y Nutrición.

Palabras Clave: Queso, bacterias, *Lactobacillus*, Durango.

Introducción: Las bacterias ácido lácticas son responsables de producir ácido láctico durante el proceso de fermentación en la producción del queso, generando un producto con propiedades organolépticas únicas, la principal función es contribuir a la maduración del queso donde sus enzimas son involucradas en la proteólisis y conversión de aminoácidos y lípidos en compuestos de sabor específico en cada queso dependiendo de la región en donde se produce. El queso Menonita tiene su origen con la llegada de los menonitas al estado de Durango, México, se produce en diversas partes del estado con leche pasteurizada o cruda de bovino (González et al, 2015). **Métodos:** Se analizó una marca de queso marca, para el aislamiento de las bacterias se realizaron diluciones decimales seriadas en agar MRS a pH 6, se incubaron a 30 ° C durante 24 a 48 h en atmosfera de CO₂, para la cuenta de lactococos se utilizó agar M17 pH 6.9 se incubó a 35° C durante 24-48 horas. Las bacterias ácido lácticas se identificaron a nivel de género mediante morfología microscópica colonial, tinción de Gram y pruebas bioquímicas (Kalschne et al, 2015). **Resultados:** Las colonias aisladas corresponden al género *Lactobacillus*, *Lactococcus* y *Enterococcus*, se observó la presencia de hongos y levaduras. **Conclusión:** El queso menonita que se analizó es elaborado a partir de un cultivo que contiene *Lactobacillus*, *Lactococcus*, y *Enterococcus*.

Bibliografía: González, C.A., Yescas, C., Ortiz, E. A., De la Rosa, A. M.A., Hernández, M.A., Vallejo, C.B. 2015. Invited Review: Artisanal Mexican Cheeses. *Journal of Dairy Science*. 99. 3250-3262. Kalschne .D., Womer, R., Mattana, A., Pereira, S. C. M., Colla, L.M., Colla, E. 2015. Characterization of the spoilage lactic acid bacteria in "sliced vacuum-packed cooked ham". *Brazilian Journal of Microbiology* 46 (1). 173-181.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE PACIENTES DEL PROGRAMA MÉDICO EN TU CASA

González Moreno Aurora Imelda, Ontiveros González Juan Manuel, García Ávila María Guadalupe, Juárez Muñoz Eder.

Palabras claves: Paciente, Socioeconómico.

Introducción: Es importante identificar las características económicas y familiares que rodean al paciente con padecimiento de DM, HTA, Síndrome Metabólico, Cáncer, embarazos de alto riesgo son indispensables para proporcionar una atención integral, el Programa Médico en tu Casa atienden en los hogares a esa población vulnerable, pues por sus condiciones físicas, sociales o mentales se encuentren imposibilitados para asistir por su propio pie a los servicios de salud. **Objetivos:** Identificar las características socioeconómicas de los pacientes del Programa Médico en tu Casa. **Material y Métodos:** Enfoque Cuantitativo, transversal, Método: Entrevista, Técnica: Encuesta, Instrumentos: Ficha de Inscripción y Ficha Socio Económica inicial. Universo y Muestra: 390 Pacientes. **Resultados:** El 64.8% Sexo Femenino, 49.4% Grupo de edad de 65 y más, 33.8% Estado Civil Casado, 77% Educación Primaria, 56% Grupo Familiar con 1-3 miembros, 71.0% son Desempleados, 75.0% Sin Salario, 62% Deficit en Situación Económica, 9.2% se ha Referido a otro nivel de atención, en un 3.8% al Hospital 450, 34.3% sin alguna derechohabencia, 9.2% con Programa de SEDESOL 65 y más. **Conclusiones:** Pacientes con tipo de Familia Extensa, en el Ciclo Vital de la Familia nido vacío, adultos mayores con escasos recursos económicos, con viviendas precarias, en abandono familiar y Social con una situación socioeconómica en Deficit.

Referencias Bibliográficas: González, B. R. et. al. (2014). *Enfermedades Crónico-Degenerativas en profesionales de Salud en Guadalajara*, Méx. Salud Uninorte, vol. 30, núm. 3, 2014, pp. 302-310 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. González, M. A. (2017). *Sistema General Programa Médico en Tu Casa*. Secretaria de Salud. Durango.

FRECUENCIA DE *BLASTOCYSTISSPP* EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. ESTUDIO PRELIMINAR

Guangorena Gómez Janeth Oliva 1, Muñoz Yáñez Claudia¹, Rubio Andrade Marisela¹.

1 Facultad de Ciencias de la Salud, UJED, Gómez Palacio, Durango.

Palabras clave: Blastocystis, gastrointestinal, parásito.

Introducción: *Blastocystisspp* es un protozooario con patogenicidad controversial.¹ Recientemente algunos genotipos son considerados con diferente potencial patogénico² y responsables de desórdenes gastrointestinales³; pero otros autores los han considerado como componentes de la microbiota normal, su prevalencia mundial oscila entre 0.3 % y 58 %⁴.

Objetivo: Conocer la frecuencia de *Blastocystisspp* en alumnos universitarios de FACSA de la Universidad Juárez del Estado de Durango. **Material y método:** Se incluyeron 134 alumnos. Se analizaron muestras de heces, colectadas en formol. Se realizó el análisis coproparasitoscópico por método de Ritchie, las muestras se tiñeron con lugoly se observaron por microscopía óptica. Se aplicaron encuestas sobre síntomas gastrointestinales. En el análisis estadístico se aplicaron medidas de frecuencia para variables nominales, media y desviación estándar para variables numéricas, en el análisis bivariado se utilizaron ORs para analizar las posibles relaciones. **Resultados:** La frecuencia global del parásito fue de 68.0 %. En el 27 % de los individuos se observaron escasos quistes, 26.72 % moderados y 4.58% moderados. Se encontró asociación significativa con dolor abdominal OR 0.51 (0.25-1.05 I.C.95 % $p < 0.05$) y con distensión abdominal OR 0.45 (0.21-0.95 I.C. 95 % $p = 0.033$). **Conclusiones:** Se encontró una alta frecuencia del parásito y parece ser que existe una menor probabilidad de que se presente dolor y distensión abdominal cuando está presente el parásito.

Bibliografía: Giacometti, a, Cirioni, O., Fiorentini, a, Fortuna, M. & Scalise, G. Irritable bowel syndrome in patients with Blastocystis hominis infection. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.18, 436–439 (1999).

Stensvold C, Christiansen D, Olsen K, N. H. Blastocystis spp. subtype 4 is common in Danish Blastocystis-positive patients presenting with acute diarrhea. Am J Trop Hyg.84, 883–885 (2011).

Jimenez-Gonzalez, D. E. et al. Blastocystis infection is associated with irritable bowel syndrome in a Mexican patient population. Parasitol. Res.110, 1269–1275 (2012).

Scanlan, P. D., Knight, R., Song, S. J., Ackermann, G. & Cotter, P. D. Prevalence and genetic diversity of Blastocystis in family units living in the United States. Infect. Genet. Evol.45, 95–97 (2016).

ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR GÉNERO DE LAS FUNCIONES NEUROCOGNITIVAS EN ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE MEDICINA DE LA FACULTAD DE MEDICINA Y NUTRICIÓN DE LA UJED

Ríos Valles José Alejandro, Gurrola González Adriana Leticia, Hernández Tinoco Jesús, Martínez Martínez Patricia Lorena.

Palabras clave: Habilidades neurocognitivas, género, educación superior.

Introducción: El aprendizaje es participe en los procesos cognitivos, este se relaciona con la adquisición de múltiples conocimientos; dentro de la educación superior los alumnos emplean diferentes habilidades cognitivas para obtener un aprendizaje significativo. (Ponce, 2012)

Objetivo: Identificar las diferencias en las habilidades neurocognitivas entre alumnas y alumnos de la Licenciatura de Medicina de la FAMEN-UJED.

Material y métodos: Es un estudio exploratorio, no experimental, transversal y observacional. En cuanto a su método de análisis estadístico es de tipo descriptivo por género (Hernández Sampieri, 2014). La investigación se desarrolló en el periodo de agosto del 2013 y culminó en julio de 2016, se trabajó con un universo de 1150 alumnos de 1ero al 10mo semestre de la licenciatura de medicina de la FAMEN-UJED, hasta el momento se han valorado 352 previa firma de consentimiento informado y por criterios de exclusión quedaron un total de 288. Se evaluaron con la batería neuropsicológica breve en español NEUROPSI, la cual valora funciones neurocognitivas, de donde se tomaron 8 variables complejas: orientación, atención y concentración, codificación, lenguaje, lectura, escritura, funciones ejecutivas, y funciones de evocación; y la variable simple-dicotómica: género.

Resultados: Se identificaron 7 variables complejas diferentes en función de la media por género. Orientación, lectura, escritura, y funciones de evocación superiores en mujeres; y atención y concentración, lenguaje y funciones ejecutivas superior en hombres.

Conclusión: Hombres y mujeres tienen diferentes habilidades cognitivas, sin embargo, indistintamente del género, ambos resuelven de forma distinta los problemas y activan diferentes áreas cerebrales para realizar una misma función. Independientemente que el cerebro sea un órgano sexualizado, no indica que un tipo de organización cerebral sea mejor que otra, ni que el género nos dicte las habilidades que se han de adquirir y desarrollar a lo largo de la vida (Ponce, 2012).

Referencias bibliográficas: Barral, M. J. (1997). Diferencias cerebrales entre hombre y mujer. Área 3: asociación para el estudio de temas grupales, psicosociales e institucionales, 1-8. Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.: McGRAW-HILL y Interamericana editores S.A. de C.V. Ponce, M. T. (2012). Fundamentos psicopedagógicos. Estado de México: Re Jesús Hernández d tercer milenio.

ANÁLISIS COMPARATIVO POR GÉNERO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS, EL APROVECHAMIENTO ACADÉMICO Y EL ESTATUS ESCOLAR EN ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE MEDICINA DE LA FAMEN-UJED

Gurrola González Adriana Leticia, Ríos Valles José Alejandro, Herrera Vargas Isela Vanessa, Hernández Reyes.

Palabras clave: Funciones ejecutivas, género, aprovechamiento académico.

Introducción: Las funciones ejecutivas son procesos reguladores del comportamiento humano, no son una función unitaria, está conformada por diferentes procesos indispensables para adquirir cualquier conocimiento y ayudan a alcanzar las metas e interactuar eficientemente en el contexto sociocultural (Flores & Ostrosky-Solís, 2008).

Objetivo: Establecer las diferencias de género en las funciones ejecutivas acorde al aprovechamiento académico y el estatus escolar en alumnos de la FAMEN-UJED.

Material y métodos: Estudio exploratorio, no experimental, transversal retrolectivo. Referente al método de análisis estadístico es descriptivo y comparativo por género (Hernández Sampieri, Metodología de la investigación, 2014). Se analizaron los expedientes de evaluación de la batería NEUROPSI, aplicada de agosto del 2013 a julio del 2016. Se trabajó con un universo de 1139, quedando una población de 352, y por criterios de exclusión se redujo la muestra a 288. Se estudió la variable compleja funciones ejecutivas conformadas por 8 variables simples (semejanzas, cálculo, secuenciación, cambio de posición de la mano, movimientos alternos, reacciones opuestas); las variables cualitativas nominales dicotómicas género y estatus escolar; y la variable cuantitativa por intervalos y categórica aprovechamiento académico.

Resultados: El análisis estadístico de cada variable simple por género, con la prueba t para dos muestras independientes, con 286 grados de libertad y un valor t de 1.645 al 95% y 1.96 a 97.5% se encontró diferencia significativa en la variable cálculo (MH:2.6456, MM:2.5155, estadístico t:1.6840), cambio de posición de la mano (MH:3.0944, MM:2.8198, t: 2.1520) . Y en la comparación de las funciones ejecutivas por género y aprovechamiento académico se encontraron resultados en aprovechamiento académico alto con la prueba t para dos muestras independientes con 52 grados de libertad y un valor t de 1.6759 al 95% y 2.0086 al 97.5% se encontró diferencias significativas en la variable cálculo (MH: 2.8888, MM:2.5, t:1.9551); secuenciación (MH:1, MM:.7777, t:2.2253)

Conclusión: Los resultados obtenidos en la presente investigación apoyan las teorías de dimorfismo sexual que plantean que los hombres cuentan con una mayor habilidad matemática y las mujeres verbal.

Referencias bibliográficas: Flores, L. J., & Ostrosky-Solís, F. (2008). Revista Neuripsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 47-58. Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.

DIFERENCIAS DE GÉNERO EN PROMEDIO ESCOLAR Y ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN EN ALUMNOS DE MEDICINA DE LA FAMEN UJED, DURANGO

Ríos-Valles José Alejandro, Herrera-Vargas Isela Vanessa, Vázquez-Ríos Elda Raquel, Martínez- Martínez Patricia Lorena.

Palabras clave: atención y concentración, promedio escolar, género.

Introducción: La principal función de las instituciones de educación superior es la formación de nuevos profesionistas que se desempeñen de manera óptima en su campo laboral, por ello, se busca que se tenga un desempeño académico adecuado.(Edel Navarro, 2003)El fin de los aprendizajes en Medicina, es un proceso complejo que requiere de un tiempo de exposición largo y constante a problemas planteados, en el cual intervienen los procesos cognitivos (Graue Wiechers, S/A).

Objetivo: Determinar las diferencias significativas, estadísticamente, entre hombres y mujeres de la Facultad de Medicina de la FAMEN UJED, acorde a la eficiencia de la atención y concentración y al promedio escolar.

Material y métodos: Estudio exploratorio, transversal, retrolectivo y comparativo. Para la evaluación de la atención y concentración se utilizó la prueba neuropsicológica breve en español NEUROPSI aplicada a 287 alumnos, se tomaron los resultados específicos de los expedientes del estudio, correspondientes a las variables del apartado de atención y concentración: Dígitos en regresión (AC-DR), Detección visual (AC-DV) y 20-3 (AC-20-3). Para el análisis estadístico se emplearon medidas de tendencia central, de dispersión y comparativas mediante t de Student.

Resultados: La muestra estudiada estuvo conformada por 287 expedientes, de los cuales 126 (43.75%) corresponden a individuos del género masculino y 161 (56.25%) del género femenino. Estadísticamente los varones mostraron mayor puntaje en la habilidad de atención y concentración en comparación con las mujeres. Sin observarse diferencia estadísticamente significativa en promedio escolar.

Conclusión: Al comparar el promedio escolar por género no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, a pesar de que las habilidades cognitivas en atención y concentración mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor de los varones. Por lo anteriormente expresado, se concluye que la eficiencia de la atención y concentración de los alumnos de Medicina de la FAMEN UJED, evaluados en el presente estudio, no influye en su promedio escolar.

Bibliografía: Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.* , 15.

Graue Wiechers, E. (S/A). Los fundamentos del aprendizaje y el aprendizaje en medicina. Seminario "El ejercicio actual de la Medicina".
Encontrado en: http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/ultimos/08_ponencia.htm.

RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL EN MUJERES EMBARAZADAS DE DURANGO

Osmel La Llave León, Salas Pacheco José M., Estrada Martínez Sergio, Esquivel Rodríguez Eloísa, Castellanos Juárez Francisco X., Hernández Edna Méndez, Carrillo Ada Sandoval, García Vargas Gonzalo, Duarte Sustaita Jaime.

Palabras clave: plomo en sangre, exposición ocupacional, embarazo.

Introducción: La exposición a plomo durante el embarazo puede provocar diversos daños reproductivos, como abortos, preeclampsia, parto prematuro y bajo peso del neonato. A pesar de que el trabajo es la principal fuente de exposición, existe poca información sobre la exposición ocupacional durante el embarazo.

Objetivo: Determinar si existe asociación entre los niveles de plomo en sangre y la exposición ocupacional en mujeres embarazadas del Estado de Durango.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal con 299 embarazadas de ocho municipios del estado de Durango. Se midieron los niveles de plomo en sangre (NPS) por espectrofotometría de absorción atómica. Se utilizó la prueba Ji cuadrado para comparar los NPS de las mujeres que trabajaban en lugares donde se usaba el plomo (grupo expuesto) con los de aquellas que no tenían exposición ocupacional (grupo control). Se calculó el OR con su intervalo de confianza del 95% y se aplicó un análisis de regresión lineal múltiple para identificar predictores de los NPS en el grupo expuesto.

Resultados: Las mujeres con exposición laboral presentaron NPS superiores a las del grupo control ($4.00 \pm 4.08 \mu\text{g/dL}$ vs $2.65 \pm 1.75 \mu\text{g/dL}$, $p = 0.002$). El riesgo de tener NPS $\geq 5 \mu\text{g/dL}$ fue 3.82 veces mayor en el grupo expuesto en comparación con el grupo control. Los predictores de los NPS en el grupo expuestos fueron: uso de ropa especial de trabajo, cambio de ropa después del trabajo, vivir cerca de establecimientos de venta de pintura, imprentas, depósitos de chatarra, o basureros y lavar la ropa de trabajo junto con la demás.

Conclusión: Las mujeres embarazadas pueden estar en riesgo de intoxicación por plomo debido a la exposición ocupacional. El riesgo es mayor si no usan medios de protección individual y no mejoran sus hábitos higiénicos.

Referencias: Popovic M, McNeill F, Chettle D, Webber C, Lee C, Kaye W. Impact of occupational exposure on lead levels in women. *Environ Health Persp.* 2005; 113:478–84. Sowers M, Jannausch M, Scholl T, Li W, Kemp F, Bogden J. Blood lead concentrations and pregnancy outcomes. *ArchEnvironHealth.* 2002;57:489–95.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DOMINIOS DE DESARROLLO SALUDABLE (DODESA) APLICADO EN POBLACIÓN ADOLESCENTE DE LA CIUDAD DE DURANGO

Lares Bayona Edgar Felipe ^{*}, Salvador Moysén Jaime ^{**}, Martínez López Yolanda ^{***}

^{*}Instituto de Investigación Científica de la Universidad Juárez del Estado de Durango

Palabras clave: Validación, Cuestionario, Desarrollo del Adolescente, México.

Introducción: El desarrollo saludable del adolescente, implica condiciones positivas del contexto familiar y social, que favorezcan la salud emocional y conductual, éxito escolar y una satisfactoria calidad de vida de este grupo poblacional. De acuerdo con lo anterior, se elaboró un instrumento para evaluar la favorable o desfavorable condición del desarrollo de población adolescente desde las siguientes perspectivas: estructural, fisiológica, psicosocial, emocional y axiológica, la fundamentación del instrumento se sustenta de manera importante, en los planteamientos teóricos de MaryamKia-Keating y cols, y dada la importancia es necesario determinar la validación del instrumento con la cercanía entre lo que mide y lo que realmente quiere medir.

Objetivo: Validación del instrumento de Dominios del Desarrollo Saludable (DODESA) aplicado en una muestra de adolescentes de la ciudad de Durango.

Material y Métodos: Estudio de validación y validez externa con análisis factorial exploratorio, anidado en un estudio epidemiológico observacional, descriptivo. El muestreo fue aleatorio simple de un total de 994 individuos que contestaron el DODESA. Se utilizó estadística descriptiva sobre puntuaciones de la escala de los ítems, los índices de confiabilidad a través del Alfa de Cronbach y un análisis factorial exploratorio.

Resultados: Una confiabilidad del .799 por Alfa de Cronbach y una correlación media entre los ítems de .126. La evaluación del modelo factorial por KMO fue de .757 y significativa por la esfericidad de Bartlett ($p < .001$). Se encontraron 9 Componentes Principales con rotación varimax normalización de Kaiser. Ocho componentes principales correspondieron a la descripción metodológica para Desarrollo Saludable. El dominio moral no fue identificado como un factor específico. Se identificó un nuevo dominio, el Neighborhood.

Conclusión: Se puede concluir que el DODESA tiene una confiabilidad aceptable con ítems válidos para explorar dicha estructura de investigación psicosocial.

Referencias Bibliográficas: Nunally, J. C. (1967). Psychometric theory. Chicago, IL.: Mc Graw Hill. Richaud, M. C. (24 de mayo de 2005). Desarrollo del analisis factorial para el estudio de item dicotómicos y ordinales. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. Richaud, M. C. (24 de mayo de 2005). Desarrollo del analisis factorial para el estudio de item dicotómicos y ordinales. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

PREVALENCIA DE ENFERMEDADES EN EL PROGRAMA MÉDICO EN TU CASA

Medina Silerio Manuel, González Moreno Aurora Imelda, Arzola Marín Martín Alonso, Hernández Herrera Mara Neftalí

Palabras Claves: Paciente, Padecimiento, Crónico Degenerativas

Introducción: Los Ejes gubernamentales buscan impulsar la cobertura de los servicios de salud en los diferentes niveles de atención médica, con esquemas novedosos, establece los servicios integrales para las personas con discapacidad, embarazadas, postradas y abandonadas que estén impedidas para acudir a una institución de salud a través del programa Médico en tu casa atendiendo principalmente a la población vulnerable por padecimientos de Diabetes Mellitus , HTA, Síndrome Metabólico, cáncer, embarazos de alto riesgo, discapacidades.

Objetivos: Identificar el perfil Médico de los pacientes del Programa Médico en tu Casa.

Material y Métodos: Estudio con enfoque Cuantitativo, transversal, Método: Entrevista, Técnica: Encuesta, Instrumentos: Expediente Clínico. Universo y Muestra: 390 Pacientes

Resultados: 65% HTA, 53% DMII, 21.2% Dislipidemia, 4.6 Artritis Reumatoide, 6.4% Trastorno Depresivo, 4.1% Depresión y Ansiedad, 0.5% Alzheimer, 2.0% EPOC, en total el 55.8% de pacientes con enfermedades crónico-degenerativas corresponde al grupo de 65 y más, 56.1% con Discapacidad, el 47.9% tiene el tipo de Discapacidad Motora, 16.6% mujeres embarazadas, 3.8% embarazo entre 15 y 19 años.

Conclusiones: Las Enfermedades con mayor prevalencia es HTA, DM, los costos económicos asociados al tratamiento de las enfermedad y sus complicaciones representan una carga para los pacientes y los servicios de salud, a través de la estrategia Médico en Tu Casa se han logrado detectar, atender y darle seguimiento a los pacientes en abandono y sin ningún control ni apego al tratamiento.

Referencias Bibliográficas: González, B. R. et. al. (2014). *Enfermedades Crónico-Degenerativas en profesionales de Salud en Guadalajara*, Méx. Salud Uninorte, vol. 30, núm. 3, 2014, pp. 302-310 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. González, M. A. (2017). *Sistema General Programa Médico en Tu Casa*. Secretaria de Salud. Durango.

CALIDAD SANITARIA DE QUESOS ELABORADOS ARTESANALMENTE EN EL ESTADO DE DURANGO.

Cintly Karina Muñoz García¹, Marisela Aguilar Duran², Alma Rosa Pérez Álamos.

1. Servicios de Salud, Durango.
2. Instituto de Investigación Científica, UJED.

Palabras clave: calidad sanitaria, quesos, Durango, COFEPRIS

Introducción: El queso elaborado artesanalmente es uno de los productos lácteos que ofrece condiciones favorables para el crecimiento de microorganismos, porque es elaborado a partir de leche cruda sin pasteurización e inadecuadas prácticas de manufactura, que se suman a la alta humedad y al hecho de no estar sujetos a controles de almacenamiento, distribución y expendio. **Objetivo:** Determinar la calidad sanitaria de quesos elaborados artesanalmente en el estado de Durango durante los años 2013, 2014 y 2015. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en el cual se incluyeron los resultados emitidos por el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Durango (LESP) de muestras de quesos elaborados artesanalmente en Durango en los años 2013, 2014 y 2015, registrados en la Comisión para la Protección Contra Riesgos Sanitarios de Durango (COPRISED). **Resultados:** Durante el año 2013, 2014 y 2015 se encontró un 76%, 66% y 51.2% de quesos fuera de norma respecto a coliformes fecales respectivamente, le siguen para esos mismos años de manera respectiva con 32%, 44% y 37.2% para *Staphylococcus aureus*. El 24%, 22% y 35% de los quesos muestreados no cumplen con los parámetros de la NOM-243-SSA para los años 2013, 2014 y 2015 respectivamente. **Conclusiones:** La frecuencia de reporte para *Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes* está dentro de norma en los tres años analizados; La presencia de Coliformes fecales fuera de límites máximos permisibles refleja inadecuadas prácticas sanitarias de los fabricantes.

Referencias bibliográficas:

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.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Servicios de calidad de los alimentos y normas alimentarias. Dirección de Alimentación y Nutrición. Roma 2002.

HABILIDAD LECTORA EN ALUMNOS DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA FAMEN-UJED DURANGO

Ríos Valles José Alejandro, Pérez González Ivonne, Hernández Tinoco Jesús, Vázquez Soto Marco Antonio.

Palabras clave: Lectura, estudiantes, NEUROPSI.

Introducción: El buen desempeño en la lectura es de gran importancia en el desarrollo profesional de los estudiantes (Flores Guerrero, 2016). Con la realización del presente estudio se pretende obtener el conocimiento del nivel de desempeño de la habilidad lectora de los alumnos de medicina de la FAMEN-UJED, y de acuerdo a los resultados, considerar o no a la lectura como un posible factor ante la baja eficiencia terminal presentada en estos alumnos, y así saber sobre la necesidad de la creación e implementación de programas académicos que ayuden a los alumnos a desarrollar y adquirir satisfactoriamente esta habilidad.

Objetivo: Identificar la media de la habilidad lectora, evaluada con la Bateria Neuropsicológica Breve en Español NEUROPSI, de un grupo de estudiantes de medicina de la FAMEN-UJED Durango.

Material y métodos: Para evaluar la lectura se utilizó la Bateria Neuropsicológica Breve en Español. La investigación fue exploratoria, no experimental, observacional y transversal, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, con análisis estadístico descriptivo. La muestra estuvo conformada por 288 alumnos seleccionados con un 95% de confiabilidad de un universo de estudio de 1150 alumnos.

Resultados: La muestra estuvo conformada por 162 mujeres y 126 hombres. En cuanto a la habilidad lectora se obtuvo una media de 2.8, la moda y mediana de 3.0, la desviación estándar fue de 0.5, el máximo de 3.0, y un mínimo de 0. La frecuencia de los resultados fue 284 participantes con 3 puntos, 26 con 2, 6 con 1, y 2 con puntaje de 0. Tomando en cuenta los valores normativos de NEUROPSI Breve en Español, la muestra estudiada permitió identificar 284 participantes con valor normal, 26 con valor moderado, y 8 con valor severo.

Conclusión: La habilidad lectora en alumnos de la carrera de medicina de la FAMEN-UJED Durango se encuentra en un nivel de desempeño normal. La habilidad lectora no pudiera ser considerada ante la baja eficiencia terminal reportada por el Anuario Estadístico de la UJED.

Referencias bibliográficas: Flores Guerrero, D. (2016). La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior. *Zona Próxima*(24), 128-135.

ADHERENCIA AL TRATAMIENTO NUTRICIONAL EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II

Ramírez Ríos María Elena, Pérez Álamos Alma Rosa, Lechuga Quiñones Angélica, Estrada Martínez Sergio.

1. Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango.

Palabras Clave: Adherencia Nutricional, Diabetes Mellitus, GAM.

Introducción: La mayoría de los estudios sobre adherencia se centran en investigar la adherencia a los tratamientos farmacológicos; sin embargo, al hablar de adherencia se incluyen numerosos comportamientos relacionados con la salud. La adherencia al tratamiento nutricional es fundamental y de gran importancia para que los avances terapéuticos generen resultados positivos en el tratamiento de las enfermedades crónicas, especialmente de la diabetes tipo II. **Objetivo:** Determinar la adherencia al tratamiento nutricional en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que integran los grupos de ayuda mutua (GAM) de los Servicios de Salud en el municipio de Durango, Dgo., México. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional y transversal. La población de estudio fueron los pacientes que integran a los grupos de ayuda mutua, incluidos hombres y mujeres de 20 años o más. Los pacientes fueron captados en diversos Centros de Salud en el municipio de Durango. Para medir la adherencia nutricional se aplicó un test integrado por 10 preguntas con respuestas de opción múltiple, se exploró la percepción que tiene el paciente sobre su adherencia al tratamiento nutricional y la frecuencia de consumo de alimentos por semana. **Resultados:** Se describe el perfil sociodemográfico de los participantes de la investigación. El porcentaje de mujeres (86.6%) es mayor que el de hombres (13.4%), la media de edad es 57.19 años, la edad mínima fue de 40 y la máxima de 78. En relación a la escolaridad el 40.1% presenta como último nivel de estudios la primaria y únicamente un 5.4% estudió licenciatura. La principal ocupación es ama de casa con el 66.9%, posteriormente se encuentran comerciante, empleada doméstica, chofer, ventas, el 2.7% se encuentra desempleado y un 2.7% mencionó que no tiene ninguna ocupación. El 50% son casados y solo el 17.9% solteros, el 54.5% viven con su esposo o esposa. En la autopercepción de adherencia al tratamiento nutricional que tienen los pacientes, se observó que un 35.7% considera que su percepción en adherencia es de un 80%. Al medir la adherencia nutricional se obtuvieron porcentajes de 0% como mínimo y 70% máximo, el porcentaje más frecuente de adherencia fue 20%. **Conclusiones:** Se encontró una baja adherencia nutricional en los pacientes con diabetes tipo 2 que integran los GAM; sin embargo, el conocimiento del porcentaje de adherencia es una información importante para estudios posteriores y permite enfocar las recomendaciones nutricionales de tal manera que se integren todos los datos obtenidos y continuar con este reto para los profesionales de la salud y nutrición.

CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO EXPLICATIVO BIOPSIICOSOCIAL DE PREECLAMPSIA EN ADOLESCENTES EMBARAZADAS

Salvador-Moysén J. 1, Martínez-López Y. 1, Ramírez-Aranda JM 2, Aguilar-Durán M. 1, Lechuga Quiñones A. 1, Reyes-Romero M. 3.

1 Instituto de Investigación Científica. Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED)

2 Departamento de Medicina Familiar. Hospital Universitario. Universidad Autónoma de Nuevo León (U.A.N.L.)

3 Facultad de Medicina y Nutrición UJED

Palabras clave: Preeclampsia, modelo biopsicosocial, adolescentes embarazadas.

Introducción: La preeclampsia es un grave problema de salud pública que afecta a las mujeres embarazadas; la enfermedad tiene graves implicaciones obstétricas y perinatales. Representa una de las tres principales causas de muerte materna, su prevalencia varía entre 2 y 8%.

Objetivos: Identificar la relación entre indicadores de estrés de naturaleza biológica, psicológica y psicosocial en adolescentes embarazadas, y establecer su asociación con preeclampsia. Evaluar los niveles de estresores psicosociales y apoyo psicosocial en las mujeres participantes en el estudio. Conocer los niveles de estrés psicológico en los grupos de estudio. Conocer la utilidad del cortisol salivario como predictor de preeclampsia en adolescentes embarazadas.

Material y Métodos: Se realizaron diferentes abordajes investigativos: En 4 estudios se utilizó un diseño de casos y controles (en 3 se abordaron aspectos psicosociales y en otro condiciones psicológicas). Otro estudio fue cualitativo comparativo que tuvo como objetivo conocer la frecuencia y calidad de estresores psicosociales y apoyo psicosocial en los grupos estudiados; tres estudios fueron multicéntricos. Para evaluar al cortisol salivario como predictor de preeclampsia se empleó un diseño de casos y controles anidado en una cohorte.

Resultados: Los resultados fueron consistentes con valores estadísticamente significativos en todos los abordajes. El grupo de preeclampsia refirió más estresores psicosociales y menos apoyo psicosocial al compararse con el grupo control. La evaluación de estrés psicológico mostró mayores niveles de ansiedad en el grupo de casos al compararlo con el grupo control. Los valores de cortisol salivario con un punto de corte de 13.9 nmol/L en la curva ROC antes de la semana gestacional 20, mostró valores predictivos de 1 para la ocurrencia y no ocurrencia de preeclampsia.

Conclusión: Los datos obtenidos en los diferentes estudios permiten establecer una relación entre indicadores de carácter biológico, psicológico y psicosocial con la expresión clínica de preeclampsia en adolescentes embarazadas, hallazgos que sustentan de manera plausible la propuesta del entramado biopsicosocial de la enfermedad.

Referencias:

Salivary cortisol levels as a predictor of preeclampsia in adolescents. Colombia Méd. 2012, 43(1): 46-537.

The Social Conditions in the Genesis of Preeclampsia. Open Journal of Epidemiology, 2014,4(4):115-12

IMPACTO DEL PROGRAMA PRENATAL QUE SE DESARROLLA EN EL CENTRO

FRANCISCO VILLA DEL SISTEMA CADI DE DURANGO, DGO.

Cobián López 1 **Salvador Moysén Jaime** 2 Martínez López Yolanda 2 Lares Bayona Edgar Felipe 2 Páez Güereca Ma. Del Socorro 1

1Centro de Atención y Desarrollo Infantil Dr. Isauro Venzor (CADI). Centro Francisco Villa.

2Instituto de Investigación Científica-Universidad Juárez del Estado de Durango.

Palabras Clave: Programa prenatal, bienestar materno, salud del recién nacido.

Introducción: Los programas de atención prenatal se han constituido en estrategias probadas a nivel mundial, debido a su impacto favorable en la salud materna y en la del neonato. Se presentan los resultados de las intervenciones; clínicas, lúdicas, nutricionales, musicales y psicosociales, aplicadas a una cohorte de mujeres embarazadas en el Programa Prenatal del CADI Francisco Villa. **Objetivo:** Evaluar el impacto en las condiciones de salud de las mujeres participantes y de sus recién nacidos, de las diferentes acciones realizadas en el Programa Prenatal durante el transcurso del proceso gestacional. **Método:** Se realizó un estudio longitudinal clínico-epidemiológico, descriptivo, de Intervención. El grupo se conformó por 44 mujeres embarazadas que acudieron de manera regular al Programa Prenatal y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio expresándolo mediante la firma de una carta de consentimiento informado. **Resultados:** Es importante subrayar que entre los resultados más relevantes observados en los recién nacidos (RN) se encuentran los siguientes: 97% de los recién nacidos obtuvo una calificación de APGAR de 9 a los 5 minutos, el restante 3% obtuvo 8. El 96% de los RN. pesó más de 2,500 gramos. Referente a las madres, las calificaciones obtenidas con los diferentes instrumentos psicológicos y psicosociales (Instrumento de Ansiedad Rasgo-Estado, Inventario de Bienestar Subjetivo, Cuestionario de Desarrollo Saludable) aplicados en la primera evaluación (semana 12-14 del embarazo) fueron satisfactorios. En la evaluación realizada en el segundo momento gestacional (semana >36) los puntajes se incrementaron, lo cual puede interpretarse como un resultado favorable de las diferentes intervenciones que conforman al Programa Prenatal. **Conclusión:** Los datos obtenidos, sustentan los beneficios clínicos y psicosociales alcanzados por las mujeres gestantes que cumplieron de manera regular, las diferentes actividades que se realizan de manera sistemática en el Programa Prenatal del Centro Francisco Villa del Sistema CADI de Durango, Dgo.

Referencias:

Caracterización clínica y psicosocial, de las mujeres que acuden al Programa Prenatal del Centro de Atención y Desarrollo Infantil Francisco Villa (CADI) en Durango, Dgo. México. Reporte Técnico 1-2016 CADI-UJED.

Alexander GR, Kotelchuck M. Assessing the Role and Effectiveness of Prenatal Care: History, Challenges, and Directions for Future Research. Public Health Rep 2001;116: 306-316.

DETECCIÓN MOLECULAR DE *GARDNERELLA VAGINALIS* EN MUESTRAS CERVICO-VAGINALES DE MUJERES SEXUALMENTE ACTIVAS

Sifuentes García Jorge Eduardo¹, Aguilar Duran Marisela², Estrada Martínez Sergio², Velázquez Hernández Nadia².

1. Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana.
2. Instituto de Investigación Científica, UJED.

Palabras clave: Infecciones cervico-vaginales, vaginosis bacteriana, *Gardnerella vaginalis*.

Introducción: La bacteria *Gardnerella vaginalis* es un bacilo pequeño de 1 a 1.5 micras de longitud, clasificado como bacteria Gram variable debido a que estando en el fluido vaginal puede cambiar su estado de Gram positiva a Gram negativa. Actualmente se considera como el principal agente etiológico responsable de la vaginosis bacteriana (VB). La vaginosis bacteriana representa un trastorno único de la flora vaginal, causando así la desaparición de los lactobacilos y su sustitución por una flora mixta de especies, entre las cuales destaca la *Gardnerella vaginalis*. **Objetivo:** Detectar molecularmente la presencia de *Gardnerella vaginalis* en muestras de exudado vaginal de pacientes que acuden a la Clínica de Planificación Familiar del Instituto de Investigación Científica (IIC) de la Universidad Juárez del Estado de Durango **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, comparativo, transversal y prospectivo que incluyó a 347 mujeres en edad reproductiva que acuden a la clínica de atención familiar del Instituto de Investigación Científica de la UJED, reclutadas durante enero a diciembre del 2016. Después de aceptar su participación en el estudio se les pidió manifestarlo mediante firma de carta de consentimiento informado y voluntario; se les tomó una muestra cervico-vaginal en medio 2SP para la extracción de ADN genómico de la bacteria mediante la técnica de fenol-cloroformo. La detección de *Gardnerella vaginalis* se realizó mediante PCR de punto final, utilizando los cebadores descritos por Zariffard y cols. (2002). **Resultados:** Se reclutaron un total de 347 participantes la cuales tuvieron un promedio de edad de 36.44 años, rango entre 17 y 60 años. En ocupación, las mujeres empleadas obtuvieron la mayor frecuencia con 63.08%, así como el estatus de estado civil casada con 51%. Resalta el amplio rango de número de compañeros sexuales de las participantes, que van desde 1 hasta 50 compañeros. El síntoma más referido fue el flujo con 55.4%. **Conclusión.** Se encontró una prevalencia de *Gardnerella vaginalis* de 15.5%.

Referencias bibliográficas: García, P. J. (2007). Vaginosis Bacteriana. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 53, 167-171.

Klevanof, M.A., Schwebke, J.R., Zhang, J., Nansel, T.R., Yu, F.K., & Andrews, W.W. (2004). Vulvovaginal symptoms in women with bacterial vaginosis. *Obstetrics and Gynecology*. 104 (2), 267-272.

DIFERENCIAS EN LA COMPRENSIÓN DEL LENGUAJE ENTRE ALUMNOS DE MEDICINA CON ALTO Y BAJO PROMEDIO ESCOLAR DE LA FAMEN-UJED, CAMPUS DURANGO

Rios-Valles, José Alejandro^{1,2}; Sosa Hernández, Valeria Andrea²; Perez-Gonzalez, Ivonne²; Barragan-Ledesma, Laura Ernestina³.

Palabras clave: Comprensión, promedio escolar, estudiantes universitarios.

Introducción: En el ámbito educativo existen grandes dificultades en la asimilación del estudiante para apropiarse del conocimiento; es común que se presenten dificultades para el aprendizaje de información con alto contenido abstracto y la comprensión de la misma, que junto con otros factores, tienen como consecuencia bajas calificaciones (Martínez, Quintero, & Ruiz, 2013). Un problema que causa gran preocupación es la eficiencia de la comprensión empleada por los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, ya que la mayoría terminan sus estudios sin haber comprendido lo que aprendieron (Escobedo, Jaramillo, & Bermúdez, 2004).

Objetivo: por lo antes mencionado, se pretende identificar si existen diferencias estadísticamente significativas en la eficiencia de la comprensión entre alumnos de la carrera de medicina de la FAMEN-UJED campus Durango, con alto y bajo promedio escolar, lo cual, de acuerdo con los resultados, permitirá considerar la necesidad de una atención educativa orientada a la mejora de la comprensión en estos alumnos.

Material y metodología: la comprensión se evaluó con la Bateria Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI). La metodología empleada fue de tipo exploratoria, no experimental, observacional, transversal y retrolectiva, con análisis estadístico descriptivo y comparativo. La selección de la muestra fue no probabilística por conveniencia. Se estudiaron 288 expedientes. Resultados: En los resultados obtenidos, la media de la comprensión de todo el grupo estudiado fue de 6, moda 6, mediana 5.56 y desviación estándar 0.47.

Conclusión: De acuerdo con los resultados obtenidos, los estudiantes de medicina de la FAMEN- UJED poseen una eficiencia en la comprensión del lenguaje similar independientemente de su promedio escolar (corroborado en el análisis por t de student), ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de alto y bajo promedio escolar. Por lo tanto no se visualiza la necesidad de una intervención educativa orientada a la mejora de la comprensión de estos alumnos.

Bibliografía: Escobedo, H., Jaramillo, R., & Bermúdez, Á. (2004). Enseñanza para la comprensión. *Educere*, 8 (27), 529-534. Martínez, A., Quintero, G., & Ruiz, Y. (2013). La importancia del lenguaje en los procesos de aprendizaje. *Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 4 (1), 17-30.

IMPORTANCIA DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO EN LAS ALTERACIONES METABÓLICAS EN UNA MUESTRA DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN LA CIUDAD DE DURANGO

M.S.P. **Raúl Octavio Tuero Cháirez**¹, Dr. en Med. Jaime Salvador Moysén², M. en C. Edgar Felipe Lares Bayona²

¹Hospital General 450 de los Servicios de Salud de Durango.

²Instituto de Investigación Científica-Universidad Juárez del Estado de Durango.

Palabras clave: Neighborhood, glucosa basal alterada, obesidad.

Introducción: La diabetes mellitus tipo 2, el sobrepeso y la obesidad son padecimientos crónicos que preceden el desarrollo de múltiples complicaciones médicas y que cada vez se presentan en edades más tempranas, su desarrollo está influenciado por el entorno (neighborhood) en el que habita el individuo.

Objetivo: Valorar medio socioeconómico y cultural (neighborhood) del escolar de 5 a 11 años de edad, y establecer la relación que guarda con su estado nutricional, glucemia, hábitos dietéticos y actividad física.

Material y Métodos: Estudio epidemiológico, transversal, observacional, descriptivo; se recabaron datos somatométricos y glucemia. Se aplicaron cuestionarios a madres de familia para obtener datos socioeconómicos así como información de hábitos alimenticios, práctica de actividad física y neighborhood. El grupo de estudio se conformó por niños en edad escolar (5 a 11 años) cursando la educación primaria.

Resultados: Se incluyeron en el estudio 120 niños, 64 niñas y 56 niños de dos escuelas públicas de diferente estrato social. La edad promedio fue de 8.5 años, 10 niños pertenecieron al estrato socioeconómico alto y 68 al estrato bajo. 14 niños presentaron desmedro de peso, 26 sobrepeso y 18 obesidad; con una prevalencia de 21.6 % para obesidad y 15 % para obesidad; 15 niños presentaron glucosa basal alterada, con una prevalencia del 12.5 %; 104 niños ingieren de manera frecuente alimentos “chatarra”, 89 niños presentaron sedentarismo y solo 35 practicaron ejercicio de manera regular, 32 niños estuvieron insertos en un neighborhood desfavorable y solo 2 en uno muy favorable.

Conclusiones: Vivir en un neighborhood favorable no disminuyó el riesgo de padecer estas entidades clínicas aunque sí abatió el riesgo de peso insuficiente, la población estudiada mostró un comportamiento epidemiológico similar al mundial en sobrepeso y obesidad, aunque no es posible afirmar lo mismo en cuanto al comportamiento de glucosa basal alterada. Se observó una prevalencia de desmedro de peso superior a la reportada a nivel nacional. La ingesta frecuente de alimentos “chatarra” y el sedentarismo siguen representando un problema de salud pública en nuestro medio.

Referencias: Lopez R. Neighborhood risk factors for obesity. Obesity. 2007; 15(8):2111-2119.

PREVALENCIA DE TRASTORNOS DEL DESARROLLO DEL LENGUAJE EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS DEL CENTRO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD (CSC) DE LA CIUDAD DE DURANGO, DGO.

Varela Cervantes, Luis Daniel, Herrera Vargas, Isela Vanessa

Palabras clave: Trastornos del Lenguaje, prevalencia, comunicación oral.

Introducción: El lenguaje es una función cerebral superior dependiente de la predisposición genética, de funciones neurosensoriales y un contexto apropiado que promueva el desarrollo de la comunicación. Se denomina trastorno del desarrollo del lenguaje a la anormal integración del lenguaje verbal en los niños tanto en sus aspectos cronológicos como lingüístico-estructurales. Son patologías que con gran frecuencia se observan en población Pediátrica y se cuentan con que el 90% de ellos terminan con problemas de aprendizaje escolar.

Objetivo General: Establecer la prevalencia de trastornos del lenguaje en niños de 2 a 5 años del centro de servicios a la comunidad.

Materiales y Métodos: Estudio descriptivo, observacional, transversal por encuesta. El diseño es no experimental, retrospectivo-retrolectivo, con una muestra no probabilística, por conveniencia. El universo de estudio consta de un total de 541 expedientes registrados en el CSC en el periodo Enero 2015 a Diciembre de 2016.

Resultados: La muestra total fue de 120 (22%) expedientes completos de pacientes en edades de 2 a 5 años. El perfil general de diagnósticos reveló que los más dominantes corresponden al retardo de tipo anártrico y psicógeno ambos con un 27%, el resto de patologías encontradas (Dislalias, trastornos secundarios, mixtos, alálico, etc.) presenta una frecuencia menor al 20%.

Conclusiones: El estudio demuestra una prevalencia del 6% del trastorno de tipo anártrico, así mismo para el trastorno del lenguaje de tipo psicógeno del 6%, existiendo una razón de 3:1 mayor en hombres que en mujeres. Para este último trastorno es un primer parámetro de referencia ya que se desconoce la prevalencia en la región y no se encontró algún dato reportado dentro de la literatura.

Referencias Bibliográficas: Gassió-Subirachs R. Trastornos del Lenguaje. Anales de Pediatría Continua. 2006; 4(2). Moreno-Flagge N. Trastornos del lenguaje. Diagnóstico y tratamiento. Rev Neurol. 2013; 57((Supl 1)).

Villanueva Pía, et. al. Alta prevalencia de trastorno específico de lenguaje en isla Robinson Crusoe y probable efecto fundador. Rev Méd Chile. 2008; 136.

Melchioris Angst Otilia Valéria, et. al. PREVALENCE OF SPEECH-LANGUAGE DISORDERS IN KINDERGARTEN CHILDREN OF PUBLIC SCHOOLS AND THE SOCIAL INDICATORS. Rev. CEFAC. 2015 May-Jun; 17(3).

PREVALENCIA DE LESIONES CITOLÓGICAS PRECÁNCEROSAS Y CÁNCER DE CÉRVIX, EN MUJERES ATENDIDAS EN LA CLÍNICA DE ATENCIÓN FAMILIAR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UJED

Velázquez Hernández Nadia¹, Sánchez Anguiano Luis Francisco¹, Estrada Martínez Sergio¹, Villa Rivas Fani², Castillo Díaz Rocío ².

1.- Instituto de Investigación Científica (IIC), Universidad Juárez del Estado de Durango.

2.- Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Juárez del Estado de Durango.

Introducción: El cáncer de cérvix continúa siendo un problema de salud pública a nivel mundial. A pesar de ser 100% prevenible y existir el programa de detección oportuna para identificar las neoplasias intraepiteliales cervicales (NIC), por medio de la prueba de Papanicolaou, es la segunda causa de muerte en México.

Objetivo: Identificar la prevalencia de lesiones citológicas precancerosas y cáncer de cérvix en una clínica de atención primaria de la ciudad de Durango, Dgo.

Material y métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal, se analizaron 7,254 historias clínicas de mujeres que acudieron voluntariamente a Papanicolaou del año 2011 al 2016, a la clínica de atención familiar del IIC. Para el análisis se utilizó estadística descriptiva.

Resultados: Se detectaron 73 casos positivos confirmados por biopsia con una prevalencia de (1.0%). El promedio de edad fue 32.9 ± 10 años, con un rango de 15 a 62 años. El 16.1% (15) no tenía una citología previa; el promedio de edad del inicio de vida sexual fue de 18.9 ± 3.8 años; el 64.5% (60) tenía más de un compañero sexual y el 16.1% (15) refirieron tabaquismo.

Conclusiones: La prevalencia en la clínica del IIC fue baja en comparación con la media nacional. Consideramos que una de las principales causas es debido a que el 16.1% es población nueva y el 84% es población que acude subsecuentemente a detección oportuna de cáncer de cérvix.

Referencias bibliográficas: Baseman JG, Koutsky LA. The epidemiology of human papillomavirus infections. J Clin Virol. 2005;32 Suppl 1:S16-24.CDC. Cervical Cancer Screening. USA: Centers for Disease Control and Prevention; 2011.

PALABRAS CLAVE:Prevalencia, lesiones precáncerosas, cáncer de cérvix.

INTELIGENCIA EMOCIONAL, ESTADO NUTRICIO Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN ALUMNOS DE LAS LICENCIATURAS DE NUTRICIÓN Y TERAPIA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

Karen Gabriela Zapien Moreno, Laura E. Barraquán Ledesma, Martha Angélica Quintanar Escorza, Sergio Estrada Martínez, Manuela de la A. Carrera Gracia, Erik Iván Hernández Cosain.

Palabras clave: Inteligencia emocional, estado nutricio, capacidad antioxidante, estudiantes.

Introducción: La investigación científica presenta cada vez un mayor interés por el estado de salud de la población y su comportamiento alimentario, la alimentación no está condicionada únicamente por factores biológicos, como el hambre y la saciedad existen factores como: culturales, geográficos, religiosos, económicos, por encima de ellos destacan los psicológicos y emocionales. El reconocimiento y buen control de las emociones es determinante para el establecimiento de un buen estado nutricio, siendo este uno de los múltiples factores que influyen en la capacidad antioxidante del organismo evitando enfermedades crónicas degenerativas las cuales se relacionan con un alto índice de mortalidad en los últimos años.

Objetivo: Explorar la inteligencia emocional, el estado nutricio y capacidad antioxidante en alumnos de las Licenciaturas de Nutrición y Terapia de la Comunicación Humana (UJED) 2016-2017. **Material y métodos:** Estudio descriptivo correlacional, previo consentimiento informado, se evaluaron a 122 alumnos. Se utilizó el inventario de coeficiente emocional de Bar-On, Historia clínico nutricional, muestra de sangre, método ABTS/peroxidasa. **Resultados:** Las variables de interés en el presente estudio no se encontró relación una con la otra, sin embargo, si hay significancia estadística con las dimensiones de cada variable como lo es, inteligencia emocional con el índice de masa corporal, así como en los porcentajes de masa magra y grasa, que estos a su vez son algunos de los factores que pudieran influir en la capacidad antioxidante. **Conclusiones:** Los estudiantes de ambas licenciaturas tienen mayores niveles de felicidad lo cual indica que son personas satisfechas con su vida y saben lo que quieren, sin embargo, presentan dificultades al momento de la solución de problemas, con un IMC normal, en general, no obstante, presentan una tendencia de malnutrición La capacidad antioxidante sugiere un estado de estrés oxidativo en donde su respuesta antioxidante se encuentre activa.

Referencias bibliográficas: Trujillo Flores MM, Rivas Tovar LA. Orígenes, evolución y modelos de inteligencia emocional. *Innovar*. 2005;15(25):9-24. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 2010;25:57-66. Olivares LD, Cabrera GB, Martínez MTS. Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 2010(50):10-5.

TRABAJOS LIBRES

ÁREA

CIENCIAS SOCIALES

EL SIGNIFICADO PSICOLÓGICO DE SER HOMBRE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA CIUDAD DE DURANGO, DGO.

Alvarado Aguilar Adrián, M.C. Lechuga Quiñones Angélica María, D.C. Aguilar Durán Marisela, M.C. Sánchez Soto María de la Luz.

Palabras clave: Masculinidad, Sexo, Identidad

Introducción: Es importante para los hombres saber cómo son vistos en la sociedad actualmente, debido a los crecientes cambios que ha tenido en las recientes décadas.

Objetivo: Conocer el significado psicológico de "ser hombre" en estudiantes universitarios de la ciudad de Durango. **Material y métodos:** Mediante la técnica de Redes Semánticas Naturales

Modificadas (Reyes Lagunes, 1993) Se conformó una muestra final de 471 estudiantes hombres y mujeres inscritos en los cursos regulares del primero al último semestre correspondiente al año 2014. **Resultados:** El número total de palabras otorgadas al estímulo "Ser hombre" fue de 707. Las palabras definidoras con mayor importancia adjudicada fueron Fuerte (2434),

Trabajador (1337) e Inteligente (1046). **Conclusión:** Con las definidoras se hizo un análisis separándolas acorde a dos modelos de masculinidad. Las Masculinidades Tradicionales que,

como plantean Askew y Ross (1991) se dan cuando los varones por factores culturales refuerzan ideologías viriles y así construyen y fortalecen un conjunto de valores socialmente reconocidos y legitimados por la sociedad como *masculinos*. Y las Masculinidades

Alternativas cuya principal característica es la toma de conciencia para una posterior deconstrucción del modelo de masculinidad sexista aprendido y aprehendido durante el proceso de socialización (Flecha, Puigvert y Rios, 2013). La génesis de los significados tiene

sentido en el seno de las relaciones, ya que, el ser humano desde su nacimiento se encuentra bajo la influencia de las relaciones de su comunidad y en las acciones coordinadas es que empieza a construir, deconstruir y co-construir de manera constante los significados (Gergen,

1992); de esta manera se comprende cómo los significados evolucionan o se transforman a lo largo del tiempo. **Referencias bibliográficas:** Reyes Lagunes, I. (1993) Las redes semánticas naturales, su conceptualización y su utilización en la construcción de instrumentos. Revista de

psicología social y personalidad, 9(1), 81-97. Askew, S. y Ross, C. (1991) Los chicos no lloran. El sexismo en educación. Flecha, R., Puigvert, L., y Rios, O. (2013). The New Alternative

Masculinities and the overcoming of gender violence International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences, 2(1), 88-113. Gergen, K. (1992) El yo saturado. Dilemas de identidad en el mundo contemporáneo.

ESTRÉS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN PADRES Y MADRES INSCRITOS EN LA LICENCIATURA EN ENFERMERÍA UJAT-DACS

E.L.E. **Ayala Villa Vicente**, Dra. Rivas Acuña Valentina, M.C.E. García Hernández Nallely.

Palabras clave: Estrés académico, rendimiento académico, paternidad.

Introducción: La maternidad/paternidad no suelen ser compatibles con la etapa universitaria debido a las altas demandas de tiempo que implica. Una de las manifestaciones conductuales del estrés académico es el deterioro del rendimiento académico y la deserción escolar. A pesar de los grandes avances de la investigación en el ámbito académico se ha descuidado a aquellos alumnos padres o madres que están cursando su carrera profesional.

Objetivo General: Relacionar el estrés académico y el rendimiento académico en padres/madres inscritos en la Licenciatura en Enfermería de la DACS-UJAT. **Objetivos específicos:** Describir las características sociodemográficas, académicas, así como el nivel de estrés académico y rendimiento académico. Identificar diferencias del nivel de estrés académico y rendimiento académico por sexo. Determinar la relación que existe entre el estrés académico y el rendimiento académico.

Material y métodos: Diseño descriptivo-correlacional de corte transversal. **Instrumentos:** Cédula de Datos Personales e Inventario SIStemico COgnoscitivista. Sujeto al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud.

Resultados: La mayoría pertenece al sexo femenino. El 73.3% presenta niveles altos y medios de estrés académico, el 82.2% tiene un nivel medio de rendimiento académico. Cerca de la mitad les preocupan los exámenes, así como la sobrecarga de tareas y trabajos escolares. Las principales reacciones son cefalea, trastornos del sueño y somnolencia o mayor necesidad de dormir, ansiedad y desgano para realizar las labores escolares. Solo el 20% de los individuos tiene buenas estrategias de afrontamiento. La prueba de chi cuadrada no mostró una diferencia estadísticamente significativa. No hubo una asociación significativa de estrés académico por sexo. En este estudio no hubo una relación significativa entre el rendimiento académico y el estrés académico.

Conclusión: A pesar de no haber encontrado una relación significativa entre el estrés académico y el rendimiento académico se encontraron asociaciones significativas que pueden ser objeto de estudio en próximas investigaciones.

Referencias: Castañeda, M. F. (2015). Ser estudiantes, madres y padres: Una dualidad cotidiana (Tesis de Licenciatura). Santiago, Chile. Álvarez Hernández, Joaquín, Aguilar Parra, José Manuel, Segura Sánchez, Sergio, El estrés ante los exámenes en los estudiantes universitarios. Propuesta de intervención. *International Journal of Developmental and Educational Psychology* 2011,

ACONTECIMIENTOS VITALES ESTRESANTES Y DEPRESIÓN COMO DESENCADENANTES DE IDEACIÓN SUICIDA EN JÓVENES UNIVERSITARIOS

Bustamante Lerma Liliana, Linares Olivas Oliverio Leonel, Rivera Maldonado Cosme Francisco.

Palabras clave: Acontecimientos estresantes, suicidio, depresión

Introducción: El índice de suicidios en la ciudad de Durango es un problema de salud pública que ha ido aumentando, ya que en 2011 se registraron 97 suicidios y para 2016 la cifra fue de 122. El primer indicador del riesgo de suicidio es la ideación suicida y consiste en pensamientos de muerte. Existen varios factores que pueden influir en la aparición de ésta, siendo algunos de los más reportados niveles elevados de depresión y situaciones adversas que producen estrés agudo. **Objetivo:** El objetivo de esta investigación fue determinar qué acontecimientos vitales estresantes estaban presentes en universitarios que presentaron ideación suicida y conocer sus niveles de depresión. **Material y métodos:** La muestra estuvo compuesta por 200 alumnos de la carrera de psicología, fue un muestreo no probabilístico. Se trató de un estudio observacional, descriptivo y correlacional. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes para proteger los principios éticos de investigación en humanos. **Resultados:** El 43% de los participantes manifestaron un deseo de moderado a intenso de realizar un intento activo de suicidio y en promedio han sufrido entre 5 y 6 acontecimientos vitales estresantes, con una puntuación de gravedad media de 159. Existe una correlación de .366* entre la ideación suicida y la gravedad de los acontecimientos vitales estresantes, más no con el número de éstos, y una correlación de .721** entre la ideación suicida y la depresión. **Conclusiones:** Existe un alto porcentaje de alumnos que han considerado realizar un suicidio y la depresión es una variable que tiene una fuerte relación en este hecho, aun cuando no es severa, así como también la gravedad de acontecimientos vitales estresantes que hayan sufrido los alumnos en el último año y no tanto la cantidad de estresores presentes. **Referencias bibliográficas:** Adams, D. M., Overholser, J. C., & Spirito, A. (1994). Stress full life events associated with adolescent suicide attempts. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 39(1), 43–48. Cañón Buitrago, S. C. (2011). Factores de riesgo asociados a conductas suicidas en niños y adolescentes. *Archivos de medicina (col)*, 11(1). OMS (2018). Suicidio. Notas descriptivas. Organización Mundial de la Salud. 24 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>

EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ENFERMERÍA EN SU PRIMERA PRÁCTICA CLÍNICA

Castillo Díaz Rocio, Villa Rivas Fani, Velázquez Hernández Nadia.

Palabras clave: Experiencias, aprendizaje, estudiantes.

Introducción: Actualmente realizar estudios a nivel universitario implica que el estudiante desarrolle diversas competencias para adaptarse al ambiente de alta exigencia escolar. Diversos estudios de investigación han documentado que las carreras de Ciencias de la Salud y específicamente la carrera de enfermería exige gran concentración y preparación como parte de su formación por el grado de complejidad que conlleva especialmente durante las prácticas clínicas (Arnett, 2000). La formación de enfermería posee gran incertidumbre, no solo por el componente teórico, también por la parte práctica donde el estudiante tiene la oportunidad de estar en contacto directo con el paciente en un ambiente real con urgencias, sentimientos, problemas y todas las situaciones difíciles que implican participar brindando un cuidado integral a los pacientes que acuden a las instituciones de salud (Rocha et al. 2014; Moya Nicolás et al. 2013; Tam & Dos Santos, 2010). **Objetivo:** Identificar las experiencias de los estudiantes que participaron en la primera práctica clínica del Programa de Licenciatura en Enfermería. **Metodología:** Es un estudio cualitativo con método fenomenológico, mediante análisis de contenido a través de la técnica de grupos focales y comentarios reflexivos por escrito, lo cual permitió identificar y comprender las experiencias de aprendizaje que construyen los estudiantes de la licenciatura en enfermería acerca de su participación en sus primeras prácticas clínicas. **Resultados:** Los estudiantes identificaron diferentes experiencias de aprendizaje que enriquecieron su formación profesional, identificando diferentes categorías las cuales fueron, sentimientos durante la práctica, integración con el equipo de salud, aprendiendo las actitudes de los pacientes y por último consejos para futuros estudiantes. **Conclusión:** Se observó que fue relevante que los estudiantes realizaran la reflexión a profundidad sobre su práctica, recuerdan con mucha emoción los sentimientos que vivieron durante las primeras horas en el área clínica, se considera que es un ejercicio que favorece la práctica reflexiva del estudiante. **Bibliografía:** Arnet, J.J. (2000). Emerging adulthood: A theory of development from the late teen through the twenties. *American Psychologist*, 55, 469-480. Moya, N., Larrosa, S., López, M., López, R., Morales, R., Gómez A. (2013). Percepción del estrés en los estudiantes de enfermería ante sus prácticas clínicas. *Enfermería Global*. Disponible en <http://www.um.es/eglobal/>

Rocha, R., García, D., Gómez, D., González, Y., Naranjo, M., Maldonado, C. (2014). Principales fuentes de estrés en las prácticas clínicas de estudiantes de Enfermería. *Revista Paraninfo Digital. Índice de Enfermería*. VIII, No. 20. Disponible en <http://www.index-f.com/para/n20/403.php>

Tam, P. & Dos Santos, C. (2010). El consumo de alcohol y el estrés entre los estudiantes del segundo año de enfermería. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. (18) 496-503.

SER HOMBRE: DIFERENCIAS POR SEXO DE SU SIGNIFICADO PSICOLÓGICO EN UNIVERSITARIOS

Chávez Sotelo David Roberto, Tesista del Instituto de Investigación Científica (IIC), Sánchez Soto María de la Luz, Lechuga Quiñones Angélica María, IIC-UJED, Flores Saucedo Martina Patricia, Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED, Muñoz Reyes Rocio, Universidad José Vasconcelos, Hernández Morales Christian Omar, Instituto Estatal de las Mujeres.

Palabras Clave: Significado, Hombre, Masculinidad, Género, Estudiantes, Hombres, Mujeres.

Las implicaciones socio-culturales de la sexualidad humana, se traducen en condicionantes de salud para hombres y mujeres; reflejándose en diferencias de mortalidad, morbilidad, o bien de condiciones y calidad de vida, para cada uno de los sexos. Por tanto es importante explorar el núcleo ideológico que delimita en un contexto sociocultural particular qué implica ser un hombre. En el presente estudio se analizaron las características asociadas al significado psicológico de ser hombre. Se encuestaron aleatoriamente, a través de la técnica de Redes Semánticas Modificadas, a 471 estudiantes con una edad media de 21.76 años (D.E= 3.24) de los cuales 239 fueron mujeres y 232 varones pertenecientes a 13 instituciones de educación superior públicas y privadas de la Ciudad de Durango, México. Las palabras *Fuerte, Trabajador e Inteligente* fueron las principales características que los y las estudiantes asociaron con el significado de ser hombre, asimismo palabras sobre los roles de *Protección, Seguridad* y conductas nocivas como *Golpear, ser Borracho, Mentir y Decir Groserías*. Los varones asignaron mayor jerarquía o mencionaron exclusivamente aspectos emocionales tales como *Amable, Sensible, Tolerante, Fiel y Honrado*. En contraparte las mujeres le califican como *Machista, Infiel y Mujeriego*, pero *Atractivo, Guapo y Valiente*. En ambos grupos de forma exclusiva pero complementario, se distinguen elementos que refieren a una posición androcentrista tales como Poder, Jefe, Ejemplo, Líder y Orgullo. Existe una perspectiva polarizada sobre el significado de ser hombre, donde convergen elementos referentes a la masculinidad hegemónica y otros que aluden a las masculinidades alternativas.

PREVALENCIA DE ANSIEDAD, DEPRESIÓN E IDEACIÓN SUICIDA EN PERSONAL OPERATIVO DE SEGURIDAD PÚBLICA

Díaz Alanís Allan Ariel, Ruíz Cannán María Soledad, Puentes Flores Donny, Ríos Gómez Pablo Salvador, López Tinoco Roberto César, Molotla De León Gabriel.

Instituto de Salud Mental del Estado de Durango (ISMED).

Palabras clave: Ansiedad, depresión, ideación suicida.

Introducción: La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que la salud mental, es una parte integral del bienestar en la población, por lo tanto, de acuerdo a indicadores sociales, el trabajo de los agentes de seguridad pública, es considerado como una de las profesiones más vulnerables, para presentar algún trastorno psicosocial, debido a la exposición de situaciones de estrés y alta peligrosidad, poniendo en riesgo su integridad física y mental de manera constante. **Objetivo.** Determinar la prevalencia de ansiedad, depresión e ideación suicida, en el personal operativo de seguridad pública. **Metodología.** Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal, en una muestra conformada por 520 agentes de seguridad pública, mismos que se les aplicaron las siguientes escalas; Inventario de ansiedad estado-rasgo, inventario autoaplicado para depresión y trastorno afectivo emocional y el cuestionario de ideación suicida de *Horowitz*. **Resultados.** Del total de las escalas aplicadas 380(73%) fueron hombres y 140(27%) mujeres, con un rango de edad de los 26 a 38 años. El personal de seguridad con ansiedad-estado en nivel medio-alto se presentó en 378(72%) agentes, la ansiedad-rasgo en nivel medio-alto en 61 (11.7%) agentes, el riesgo de suicidio en 38 (7%) agentes y por último el trastorno depresivo y afectivo emocional en 11 (2%) agentes. **Conclusiones.** Las situaciones de estrés y alta peligrosidad, suponen un riesgo importante de trastornos de ansiedad, depresión e ideación suicida, que afecta la salud mental del personal operativo de seguridad pública.

*Corresponding author. E-mail: allan_da@hotmail.com

EFFECTOS DEL ESTRÉS VITAL Y LA SATISFACCIÓN ESCOLAR SOBRE LA DEPRESIÓN EN ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA DE LA UJED

Espinosa Frost Valeria, Linares Olivas Oliverio Leonel, Maldonado Rivera Cosme Francisco, Guzmán Benavente María del Rocío.

Palabras clave: Estresores vitales, Depresión y satisfacción escolar.

Introducción: El estrés y la depresión, son dos problemáticas que afectan hoy en día a jóvenes de educación superior. Asimismo la satisfacción escolar, juega un papel importante en el desarrollo de enfermedades psicológicas dentro de la población universitaria. Por otro lado, las diversas demandas que lleva consigo la vida estudiantil, exigen al estudiante nuevos patrones de adaptación. **Objetivo:** Analizar los efectos del estrés vital y la satisfacción escolar sobre los niveles de depresión en estudiantes de psicología. **Material y Método:** La muestra se seleccionó por conveniencia. Participaron 201 estudiantes de la facultad de psicología de la UJED, el 65% fueron mujeres, el rango de edad fue entre 18 y 42 años, 21% tiene un empleo remunerado y el 83% vive con ambos o alguno de sus padres. Se utilizó el Inventario de Depresión de Beck (BDI) para evaluar los síntomas depresivos, y se preguntaron los datos demográficos y el nivel de satisfacción con los estudios mediante una escala tipo Likert. Para evaluar los estresores vitales se utilizó la escala de Holmes y Rahe. **Resultados:** Se encontraron correlaciones positivas entre los estresores y los niveles de depresión. Además, una correlación inversa entre la depresión y la satisfacción con los estudios. Tanto los estresores como la baja satisfacción con los estudios son predictores de síntomas de depresión en estudiantes de psicología. Sobre todo aquellos que se refieren a hábitos de estilo de vida saludable. **Conclusión:** Gracias a la investigación realizada se encontraron diversos agentes estresores y disparadores de cuadros de depresión en alumnos de la facultad de psicología. Los cuales presentaron altos índices de frecuencia en eventos, tales como cambios de hábitos de dormir, hábitos alimenticios y cambio en la situación económica. Dando como resultado correlaciones positivas entre los estresores y los niveles de depresión de los estudiantes. **Referencias:** Javey, M. (2016). *Estrés académico* (tesis de licenciatura). Universidad nacional autónoma de México. Facultad de estudios superiores de Zaragoza, Ciudad de México. Ibarriaga, X. Ibarriaga, B (2014). *Atención plena, estrés académico y su relación con el promedio escolar.*(tesis de licenciatura). Universidad nacional autónoma de México. Facultad de psicología, Ciudad de México.

VIOLENCIA EMOCIONAL EN ESTUDIANTES DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR: UN ANÁLISIS POR SEXO.

Figueroa Arellano Janevy Nazdyra, Prestadora de servicio social- IIC-UJED, Aguilar-Durán Marisela, **Sánchez Soto María de la Luz**, Lechuga Quiñones Angélica María, Investigador(a) IIC-UJED, Sánchez Soto Laura Guadalupe, Colaboradora del cuerpo académico de ciencias sociales y salud- IIC-UJED, Estrada-Martínez Sergio, Investigador(a) IIC-UJED.

Palabras Clave: Violencia, Violencia emocional, redes semánticas, estudiantes mexicanos.

La violencia Emocional no es tan visible¹ como la física, ya que "los golpes emocionales" no se notan con facilidad, sino hasta que posiblemente se manifiesten en alguna enfermedad física o psicológica. **Objetivo:** identificar el significado psicológico de *violencia emocional* que tienen hombres y mujeres estudiantes de educación superior de la ciudad de Durango. **Material y Métodos:** se analizó la respuesta de este término mediante el uso la Técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas² en una muestra de 471 estudiantes (51 % mujeres y 49 % hombres) de 18 a 49 años de edad a través de un muestreo aleatorio estratificado, por conglomerados. **Resultados:** las palabras otorgadas por los varones a este tipo de violencia fueron 532 y las mujeres 448. siendo estadísticamente significativa ($p < 0.0000$) el resultado; ambos grupos coincidieron en 273 palabras. Las principales definidoras para ambos grupos fueron: *Insultos, Trauma y Gritos*. Los varones complementan con elementos verbales como *Malas palabras, Mentiras*; de ejercicio de poder *Chantaje, Amenazar, Intimidar, Controlar, Engañar*; desatenciones *Ignorar, Rechazo, Desprecio, Soledad*; elementos sociales *Discriminar, Racismo, Odio*; cuestiones instrumentales *Golpes, Bullying, Muerte*; y como posible espacio social *Noviazgo*. Las mujeres expresan términos como *Humillar, Menospreciar, Superioridad, Inferioridad, Injusticia, Indiferencia, Intolerancia, Ofender, Criticar*; *autoestima; Depresión, Inseguridad*; expresiones emocionales *Celos, Temor, Miedo, Rencor, Desconfianza, Sentimientos*; finalmente complementan con *Suicidio*. **Conclusión:** El abordar la violencia emocional en contexto duranguense aporta elementos para explorar tanto en hombres como en mujeres de manera más fina las consecuencias biop-psico-sociales que se derivan de este tipo de violencia por sexo.

Trujano P. Violencia en la pareja y nuevo posicionamientos de género: combates mutuos y varones como víctimas. En Libro de Ponencias: violencia: ¿El juego del hombre?. II coloquio internacional de estudios sobre varones y masculinidades-I congreso nacional de la AMEGH. Jalisco: México; 2006.

SIGNIFICADO PSICOLÓGICO DE LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE HOMBRE A HOMBRE EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA CIUDAD DE DURANGO, MÉXICO

García Beristáin Andrea, Tesista del IIC-UJED, Lechuga Quiñones Angélica María, Sánchez Soto María de la Luz, Instituto de investigación científica de la UJED, Rebeca Treviño Montemayor, Facultad de Psicología y Terapia de la comunicación Humana de la UJED.

Palabras clave: Violencia psicológica, masculinidad, significado psicológico, redes semánticas.

En México, el 33% de los hombres entre 10 y 19 años de edad y el 35.5% de los mayores de 20 años han recibido agresiones verbales (Gutiérrez et al., 2008), expresiones de violencia psicológica que se convierten en el mejor predictor de la agresión física (Baker y Smith, 2008), sin embargo, ésta es compleja de detectar al ser una forma encubierta de agresión y coerción poco observable (Artiles, 2003). El objetivo de esta investigación fue analizar el significado psicológico que tienen los(as) estudiantes de instituciones de educación superior de la ciudad de Durango respecto a la violencia psicológica ejercida de hombre a hombre, desde una perspectiva de género. Se utilizó la Técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas propuesta por Reyes-Lagunes (1993) a una muestra aleatoria estratificada por conglomerados compuesta por 471 estudiantes (239 mujeres y 232 hombres), entre 18 y 49 años de edad ($M=21.76$ $DE=3.24$) inscritos en el semestre 2014-A en trece instituciones de educación superior públicas y privadas. Se encontró el abuso verbal como el principal componente definido por ambos sexos, cuyas principales definidoras fueron *gritos*, *insultos*, *humillación*, *burla* y *palabras*. Para los hombres las definidoras están más asociadas con expresiones de conducta-acción como *golpear*, *discriminar* y *amenazar*, mientras que las mujeres apuntan a componentes expresivo-emocionales como *miedo*, *tristeza* y *trauma*. Se encontraron palabras expresadas exclusivamente por los hombres como *carrilla*, *engañar* y *controlar*, en comparación con las expresadas exclusivamente por las mujeres como *machismo*, *autoestima* y *bromas*. El estudio demostró un vínculo entre la interiorización de esquemas de masculinidad y su influencia en el significado de la violencia psicológica ejercida entre varones.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA MUJER VIOLENTA: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE HOMBRES Y MUJERES UNIVERSITARIOS DURANGUENSES

Gaspar Galván Damaris, Tesista del IIC UJED, Lechuga Quiñones Angélica María, Sánchez Soto María de la Luz, Instituto de Investigación Científica de la UJED, Sánchez Soto Laura Guadalupe, Colaboradora del IIC UJED, García Aragón Juan de Dios, Asociación Psicoanalítica de Durango.

Palabras clave: *Significado, Mujer, Violencia, Estudiantes, Hombres, Mujeres*

Debido a las condiciones socioculturales de riesgo que han colocado a las mujeres, en situaciones de desventaja, inequidad y violencia; el estudio de esta última en gran medida se ha dirigido a explorar su ejercicio vinculado a la imagen de los varones como agresores y las mujeres como víctimas, desdibujando la violencia ejercida por éstas en diferentes contextos (Trujano, Martínez y Camacho, 2010). Por tanto en el presente estudio se analizaron características asociadas al concepto de *mujer violenta* desde la perspectiva de género. La muestra se conformó por 471 estudiantes (239 mujeres y 232 hombres) entre 18 y 49 años de edad ($M=21.76$; $DT=3.24$), inscritos en 13 Instituciones de Educación Superior de la Ciudad de Durango, México. A partir de la Técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas (Reyes, 1993) se obtuvo que para ambos sexos fueron importantes las palabras *Enojada, Chantaje e Insulta*. Mientras que para los hombres las palabras *Tonta, Ignorante y Soledad* fueron significativas; para las mujeres lo fueron *Mala, Egoísta y Solitaria*. La mujer, está dividida en polaridades, se le clasifica según su comportamiento, ella puede ser muy buena o muy mala, pero solo será una de ellas; es claro que una mujer violenta estaría entonces dentro de los rasgos negativos, por lo tanto es condenada por los otros a la ser agresiva, ignorante y solitaria.

Referencias: Trujano, P., Martínez, A. & Camacho, S. (2010). Varones víctimas de violencia doméstica: un estudio exploratorio acerca de su percepción y aceptación, *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 6, 142-157.

Reyes, I. (1993). Las redes semánticas naturales, su conceptualización y su utilización en la construcción de instrumentos. *Revista de psicología social y personalidad*, 9(1), 81-97.

FACTORES PSICOSOCIALES Y CONDUCTUALES ASOCIADOS A LAS ETAPAS DEL PROCESO DE CAMBIO EN EL CONSUMO DE ALCOHOL

M.S.P. **González Morales María Beatriz**, DCSP Martínez López Yolanda, M. en C. Lares Bayona Edgar Felipe, D. en Med. Salvador Moysén Jaime.

Palabras Clave: Alcoholismo, Modelo Transteórico del Cambio y Cuestionario CEMA

Introducción: El alcoholismo es un problema de salud pública, con edad de inicio cada vez más temprana e incremento de consumo entre las mujeres. Se asocia al aumento de accidentes de tránsito y número de años de vida saludable perdidos. **Objetivo:** Conocer factores psicosociales- conductuales asociados al proceso del cambio en el consumo de alcohol e identificar las etapas del Modelo Transteórico del Cambio (MTC) en que se encuentran los adolescentes del estudio. **Material y Métodos:** Diseño descriptivo, transversal, prospectivo. Muestra: 320 adolescentes de 15 a 19 años, del 4 y 6° semestre de preparatoria en CCH de la UJED. **Resultados:** Prevalencia global de consumo de alcohol=80.31%. 51% inició a los 15 años o antes. Las mujeres consumen con igual frecuencia, pero 2.4 veces (1.2-5.2 IC95%) con mayor intensidad que los hombres. 47% de los consumidores intensos, bebe en la escuela. 34% no piensa dejar de consumir (precontemplación); 19% sabe del daño, pero no deja de hacerlo (contemplación). 17% ya está realizando acciones para dejar de beber (preparación) y sólo 30% está en la etapa de acción, con tratamiento farmacológico o grupos de ayuda. Cuando este grupo se compara con quienes están en precontemplación, se observa que el buen manejo de contingencias, es 10 veces más frecuente (2.6-55.7 IC95%) y realizan 8 veces más actividades alternas (1.6-71.6 IC95%). **Conclusiones:** La prevalencia de consumo de alcohol en los adolescentes estudiados es casi el doble que la reportada en Durango en la Encuesta Nacional de Adicciones 2012. La identificación de las etapas en el proceso de cambio en el consumo permite diseñar estrategias de intervención por cada etapa. **Referencias Bibliográficas:** Álvarez L. (2010) Modelos psicológicos del cambio: de los modelos centrados en el individuo a los modelos psicosociales. *Psicología y Salud*, pp. 97-102. Anderson P., Gual A., Colon J. (2008) Alcohol y atención primaria de la salud. *Informaciones clínicas básicas para la identificación y el manejo de riesgos y problemas*. Washington, D.C. pp. 1-141. Flórez Alarcón L. (2005) Cuestionario de Etapas Integrado a un Programa (CEMA-PEMA) para modificación del consumo abusivo del alcohol: evaluación de etapas y variables intermedias. *Acta Colombiana de Psicología* Vol.9 Núm. pp. 183-104.

DISCURSOS SOCIALES SOBRE LA IDENTIDAD SEXO-GENÉRICA DE DOS VARONES DURANGUENSES

González Nava Samaria Yeraldin, Universidad José Vasconcelos, Sánchez Soto María de la Luz, IIC-UJED, Sánchez Soto Laura Guadalupe, Colaboradora IIC-UJED.

Palabras clave: Discurso social, Identidad sexo-genérica y masculinidades.

Si bien en México y otros países los hombres ocupan el primer lugar respecto a la mortalidad por causas evitables; existen discursos socioculturales que fomentan las conductas de riesgo mortal en éstos. El presente trabajo explora los discursos sociales sobre la identidad sexo-genérica de dos varones adultos jóvenes duranguenses, profesionistas de clase media. Se trata de estudio de caso múltiple fenomenológico, a través de entrevistas semiestructuradas. Los participantes coincidieron en que los genitales masculinos, el alejamiento de las emociones y la triada trabajo-capacidad productiva-dinero, son aspectos fundamentales de sus identidades como hombres. Su rol familiar lo indican como "el encargado y proveedor de la familia", reconociendo que el propio cumplimiento de este mandato los aleja de la convivencia familiar. Consideran a las mujeres más sensibles por cuestiones hormonales y las relaciones con otros hombres las dividen entre con quienes cuentan con ellos en todo momento y algunas relaciones menos profundas. Suponen respetar la diversidad sexual, pero su discurso da cuenta de la homofobia internalizada; y finalmente se jactan de correr riesgos laborales innecesarios y potencialmente mortales. También hacen presente el sentimiento de desventaja en que consideran se les ha colocado frente a las mujeres en las instituciones de apoyo social y de justicia, y permiten distinguir el proceso de crisis no sólo entre la masculinidad tradicional y las nuevas masculinidades, sino en torno a la diversidad sexual.

MANIFESTACIÓN DE LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE UNA MUJER A OTRA MUJER: UNA PERSPECTIVA VISTA DE VARONES Y MUJERES ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR.

Hernández Ramos Melisa, *Tesista y prestadora de servicio social IIC-UJED*, Sánchez Soto María de la Luz, Lechuga Quiñones Angélica María, *Investigadora IIC-UJED*, Flores Saucedo Martina Patricia, *Profesora de tiempo completo de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED*, Aguilar-Durán Marisela, *Investigadora IIC-UJED*, Sánchez Soto Laura Guadalupe, *Colaboradora del cuerpo académico de ciencias sociales y salud- IIC-UJED*.

Palabras Clave: Violencia psicológica, mujeres, redes semánticas, estudiantes mexicanos.

Históricamente se habla sobre la existencia de la separación o enemistad entre mujeres, debido a lo originalmente gestado en el patriarcado, "una competencia por los espacios designados en la vida"¹. Existen pocos estudios que exploren en diferentes aspectos el ejercicio de la violencia intra-género, por tanto el **objetivo** del presente estudio fue identificar en hombres y mujeres estudiantes de nivel superior de la ciudad de Durango la apreciación de cómo manifiesta la violencia psicológica una mujer a otra mujer. **Material y Métodos:** Empleando la Técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas² se aplicó un cuestionario en 471 estudiantes (51 % mujeres y 49 % hombres) de 18 a 49 años de edad con un muestreo aleatorio estratificado y por conglomerados. **Resultados:** los hombres utilizaron 436 palabras y las mujeres 400 ($p=0.0257$) coincidiendo en 239 definidoras (39%) Aunque en diferente orden para ambos conjuntos las principales definidoras son: *Insulto, Gritos y Humillación*. Los varones agregan *Golpes*, complementando con *Groserías, Apodos, Chismes, Mentiras y Difamar*; seguidos de elementos de táctica *Manipulación, Chantaje, Engañar y Control*, complementado con *Rechazo, Aislamiento, Excluir y Soledad*. Las mujeres enlistan juicios de valor *Crítica, Burla, Señalamiento, Comparación*; dirigidas a minimizar *Menospreciar, Denigrar, Devaluar*; emociones implicadas *Miedo, Tristeza, Enojo, Rencor, Coraje*; elementos de origen-consecuencia *Depresión, Autoestima, Envidia, Inseguridad*; y finalmente espacios relacionales *Familia y Amigos*. **Conclusión:** Existe mayor dispersión del concepto en los varones, permaneciendo el vínculo con la violencia física; las mujeres identifican expresiones de desvalorización de lo femenino; habría que trabajar en la concientización de las valoraciones expresadas. Lagarde M. Los cautiverios de las mujeres: madre esposas, monjas, putas, presas y locas. 4a ed .México: UNAM; 2005. Reyes I. Las redes semánticas naturales, su conceptualización y su utilización en la construcción de instrumentos. *Revista de psicología social y personalidad*. 1993; 9(1): 81-97.

LA RELACIÓN MÉDICO PACIENTE, UN ESTUDIO DE REDES SEMÁNTICAS

Maldonado Rivera Cosme Francisco^{1,2}, Barragán Ledesma Laura Ernestina², Cisneros Pérez Vicente², Linares Olivas Oliverio Leonel¹, Segura Mendiola Rosa Isabel³, Gallegos Favela Anisllely^{1,3}, Rodríguez Figueroa Diana Isabel^{1,3}.

Introducción: Existe un consenso entre diversos autores^{1,2} en la relevancia de la relación médico paciente, sin embargo, una exhaustiva revisión reveló la carencia de una definición de este constructo. Diversos estudios³⁻⁵ ponen en evidencia la importancia de contar con medios conceptuales para evaluar este aspecto del acto médico. **Objetivo:** El objetivo de este estudio es contar con una serie de términos definidores que permitan integrar una definición del constructo relación médico paciente. **Método:** Se llevó a cabo un estudio con muestreo aleatorio con 30 parejas de médico paciente a los cuales se les aplicó un cuestionario para obtener de cada uno de los integrantes de la pareja cinco palabras definidoras de una buena, y una mala relación médico paciente. **Resultados:** Los médicos proponen como las palabras más relevantes a desconfianza, impuntualidad, enojo, irresponsabilidad y falta de comunicación como los términos más asociados a una mala relación con sus pacientes mientras que confianza, respeto, comunicación, amabilidad y empatía son relacionadas con la buena relación. Por otro lado, los pacientes expresan una mala relación en términos de desconfianza, maltrato, irrespetuoso, prepotente e Ignorar y una buena relación con las definidoras buen trato, confianza, comunicación, amable y respeto. **Discusión:** Se puede advertir que confianza y respeto son conceptos, en lo positivo y lo negativo, y la amabilidad en lo positivo que aparecen consistentemente en las ideas que tanto médicos como pacientes. La comunicación además se revela como un aspecto a cuidar, dado que los pacientes evalúan mal a la relación cuando se perciben ignorados.

Referencias:

Laín Entralgo P. La relación médico-enfermo : Historia y teoría [Internet]. Madrid: Revista de Occidente; 1964 [citado el 28 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/la-relacion-medico-enfermo-historia-y-teoria/>

Arrubarrena Aragón VM. La relación médico-paciente. Cir Gen. 2011;33(Supl 2):S122–5.

Arzate Mireles CE, Ochoa Carrillo FJ, Alvarado Aguilar S. La relación médico-paciente-familia en Oncología. GacMexOncol. 2013;12(1):41–8.

PERCEPCIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS DURANGUENSES ACERCA DE LA POLÍTICA EN MÉXICO

Medina Espadas Yenni Paola, Ferman Cosain Jacob Alfonso, Padilla Contreras Pablo Adrián, Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana. Universidad Juárez del Estado de Durango, U.J.E.D.

Palabras clave: Percepción, política, universitarios.

Introducción: Según la segunda encuesta Nacional de la Juventud 2005, en México los jóvenes representan el 50% de la población actual, pero solo un pequeño porcentaje participa de manera efectiva en procesos políticos, y los demás se encuentran rezagados e inclusive indiferentes a la política¹. **Objetivo:** Indagar las percepciones, opiniones, ideas, significados y posturas que tienen los jóvenes universitarios de la política. **Material y métodos:** Se realizó una entrevista semi-estructurada a 16 estudiantes, con un rango de edad de 20 a 29 años, pertenecientes a diversas licenciaturas humanistas e ingenierías y de estos 8 participaron en un grupo focal. Posteriormente, se elaboró una matriz de datos y se categorizaron las palabras que más se expresaron durante la discusión y en las que los estudiantes estuvieron de acuerdo durante su participación. **Resultados:** Las encuestas proyectaron que los jóvenes universitarios perciben que la política se encuentra separada de la moral, debido a que manifiestan que los funcionarios en turno utilizan el poder para beneficio propio, sin tomar en cuenta al pueblo en la toma de decisiones, generando a su vez una inconformidad y molestia colectiva. Por otro lado, ellos no se encuentran indiferentes de los procesos electorales, llegando incluso a idealizar contiendas mejor estructuradas, ya que consideran que se desarrollan en un entorno deshonesto, egoísta y poco confiable por parte de los servidores públicos. **Conclusión:** La percepción de los de los jóvenes universitarios en referencia a la política nacional fue de desaprobación, debido a la falta de ideales y valores de los funcionarios públicos, sin embargo, eso no significa que no sea de su agrado, debido a que *visualizan la política como una herramienta necesaria para la mejora y evolución social*. **Bibliografía:** [Instituto Mexicano de la Juventud \(2005\). Encuesta Nacional de la Juventud. México: Centro de Investigación y estudios sobre la juventud.](#)

TERGIVERSACIÓN DEL CONCEPTO DE EMPODERAMIENTO FEMENINO EN UNA MUJER UNIVERSITARIA

Perea Vargas Melisa, Estudiante Universidad José Vasconcelos, Sánchez Soto Laura Guadalupe, Colaboradora IIC UJED, Sánchez Soto MAria de la Luz, IIC UJED.

Palabras claves: Empoderamiento, Discursos sexistas, Mujer, Violencia psicológica.

Las mujeres han sostenido una larga lucha para lograr obtener reconocimiento de su autonomía. El empoderamiento femenino es visualizado a través de indicadores como su incorporación al espacio público, pese a que se trata de un proceso mucho más complejo, que en algunas ocasiones puede devenir erróneamente en un modelo estereotipado de mujeres agresivas. El objetivo de este trabajo fue analizar el concepto de empoderamiento en una mujer con instrucción académica universitaria de la ciudad de Durango. Se trató de un estudio exploratorio a través de un estudio de caso único, con una participante de 27 años de edad, económicamente independiente y que ocupaba un puesto gerencial. Se utilizó la entrevista semiestructurada. Los resultados permitieron distinguir que el concepto y la puesta en marcha del empoderamiento de la participante consistía en discursos sexistas, así como el ejercicio de violencia psicológica hacia los varones. Además destacó como requerimiento para poder "tomar de la mesa al empoderamiento" alejarse de sus emociones, tomar decisiones sin considerar a los demás; y enfatizó como costos de ser una mujer empoderada el aislamiento y la no pertenencia simbólica a algunas categorías de mujeres aceptadas socialmente. Como resultado inesperado se encontró la intención de mostrar sororidad hacia un sector específico de mujeres.

FORTALEZAS ESPIRITUALES EN EL PERSONAL DE ENFERMERÍA DEL HGZFM N.º 1 DEL IMSS

Rivas García Yesenia, Valles Verdín María Mayela.

Palabras clave: fortalezas, enfermería, espiritualidad

Introducción: En este documento se plasma una investigación al personal de enfermería, con el fin de conocer las fortalezas espirituales propias, puesto que no podemos dar lo que no se tiene. Se indagará sobre las fortalezas espirituales utilizando una encuesta que destaca en una clasificación de los principales cuidados espirituales. **Objetivos:** Conocer las fortalezas espirituales del personal de enfermería del HGZMF N°1 del IMSS. Identificar los datos socio demográficos del personal de enfermería. Conocer las competencias espirituales del personal de enfermería. **Material:** Análisis con paquete estadístico SPSS v. 24. Y estadístico Excel Windows 10 pro. Cuestionario de espiritualidad de Parsian y Dunning versión española modificado. **Métodos:** Tipo de estudio: El presente estudio es de tipo cuantitativo, transversal y descriptivo. Población: Enfermeras del el IMSS HGZMF N.º 1. Muestra: 39 enfermeras operativas, presentes al momento, en el área de hospitalización. **Resultados:** Edad promedio de 31 a 35 años, 69% son casados. 74% de creencia católica. 82% del género femenino. Con un 23% medicina interna, servicio con mayor participación. Fortalezas espirituales: Autoconciencia 70% refiere la práctica. Importancia de creencias 65% refiere la práctica. Prácticas espirituales 44% refiere algunas veces la práctica. Necesidades espirituales 57% refiere la práctica de cuidado. **Conclusiones:** Las fortalezas espirituales son importantes dentro del contexto de vida del personal de enfermería, el estudio muestra resultados muy positivos con respecto a la pregunta de investigación. Sin embargo, es notable el porcentaje de personal de enfermería, que tiene un cuidado mínimo de actitudes espirituales en su vida, lo que conlleva la necesidad de formación y capacitación en el personal.

Referencias bibliográficas:

Dones Sánchez M. Y Colaboración. (2016) ¿Cómo percibimos los profesionales el acompañamiento espiritual en los equipos de Cuidados Paliativos en España? Rev. Medipal. Vol. 23 N°2.

Morillo Martín y colaboración (2017). Actitudes de las Enfermeras ante los Cuidados Espirituales y Religiosos en un Hospital General. Índex de Enfermería, 26(3)

SIGNIFICADO Y USO DE LAS REDES SOCIALES EN PREADOLESCENTES DURANGUENSES

Romero Reveles Bianca Yaneth, Universidad José Vasconcelos, Sánchez Soto Maria de la Luz, IIC-UJED, Morales Rivas Humberto. Asociación Psicoanalítica de Durango.

Palabras clave: Redes sociales, preadolescencia, significado.

Niños y niñas del presente siglo, nativos digitales, han incorporado la tecnología a sus actividades educativas y de esparcimiento diarias. Por lo tanto organizaciones internacionales han abordado el estudio de temas como el empleo de las redes sociales y los riesgos que se pueden desencadenar a partir de las mismas. El **objetivo** del presente estudio fue conocer cuál es el significado psicológico que preadolescentes de 5to y 6to de primaria duranguenses, otorgan a las redes sociales, así como el uso que hacen de las mismas. Se trata de un estudio descriptivo, cuya muestra estuvo conformada por 76 estudiantes de una primaria ubicada en una colonia popular (37 hombres y 39 mujeres) en el ciclo escolar 2016-2017. Se utilizó un cuestionario que quedó constituido por nueve variables sociodemográficas y la frase estímulo “redes sociales son”, de acuerdo a la técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas. Se obtuvo un tamaño de red total de 182 palabras. Las mujeres asociaron 121 palabras al concepto de red social y los hombres 124 palabras; se encontró un índice de consenso grupal (ICG) de 63 palabras. Las dos primeras palabras para definir las redes sociales, generadas por los estudiantes de ambos sexos fueron *Divertidas* y *Entretenidas*; coincidiendo en nombrarlas como *Graciosas* y denotando su utilidad para *Platicar* y *Enseñar*. Las mujeres las consideraron más *Peligrosas*, *Interesantes* y de forma exclusiva indicaron las palabras *Chismosas*, y *Problemas*. Respecto al uso que le dan a las redes, los varones reportaron ser menos supervisados por sus padres, y ambos sexos indicaron utilizar las redes sociales mayormente para olvidar sus problemas y conocer personas.

SIGNIFICADO PSICOLÓGICO DE MUJER EN HOMBRES Y MUJERES ESTUDIANTES DE LA CIUDAD DE DURANGO MÉXICO.

Sánchez Soto Laura Guadalupe, Colaboradora del CA Salud y Ciencias Sociales del IIC UJED, Lechuga Quiñones Angélica María, Sánchez Soto María de la Luz, Aguilar Durán Marisela, Instituto de Investigación Científica de la UJED, Flores Saucedo Martina Patricia, Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED.

Históricamente la mujer ha sido construida desde diferentes perspectivas¹. La importancia sobre su conceptualización en la actualidad permite situarla en relación, orden y posibilidades en el mundo². El **objetivo** del presente estudio fue identificar el significado psicológico que tienen hombres y mujeres estudiantes de nivel superior de la ciudad de Durango sobre lo que la Mujeres. **Material y Métodos:** utilizando la Técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas³ se aplicó un cuestionario a una muestra de 471 estudiantes (51 % mujeres y 49 % hombres) de 18 a 49 años de edad con un muestreo aleatorio estratificado, por conglomerados. **Resultados:** Los hombres utilizaron 467 palabras en total y las mujeres 406 ($p=0.0001$) coincidiendo en 316 definidoras (52%). El término mayormente asociado por ambos grupos es Amor, seguido en los varones por adjetivos sobre el aspecto físico: Bella, Hermosa, Bonita, Guapa y Sexy, además de términos sobre aspectos emocionales Frágil, Delicada, Ternura, Cariñosa, Sentimental y complementadas con palabras referentes al rol interpersonal Amiga, Compañera, Apoyo y Esposa. En contraste las mujeres puntuaron más alto en definidoras referentes al aspecto racional como Inteligente, Capaz, Sabia; a posturas empoderadas como Fuerte, Valiente, Trabajadora, Lucha, Emprendedora, Poderosa, Exitosa, Independiente, Autosuficiente; pero sin dejar de lado el rol tradicional de cuidado Mamá, Hijos, Protectora y Responsable. **Conclusión:** aunque presentan coincidencias, mujeres y varones conceptualizan mediante diferencias sustanciales el término mujer, siendo éstas quienes se conciben mayormente en término de nuevos roles sin abandonar el rol tradicionalmente establecido del deber ser, edificado en el cuidado del Otro.

PREVALENCIA DE VIOLENCIA SEXUAL EN EL CONTEXTO DE PAREJA: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE HOMBRES Y MUJERES ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Santoyo Rivas María Máyela, Tesista Instituto de investigación Científica de la UJED (IIC-UJED), Sánchez Soto María de la Luz, Lechuga-Quiñones Angelica Ma., IIC-UJED, Muñoz Reyes Rocio, Universidad José Vasconcelos, Aguilar Durán Marisela, IIC-UJED, Hernández Morales Christian Omar, Instituto Estatal de las Mujeres.

Dentro del estudio de la violencia y sus tipos, la violencia sexual es una de las menos exploradas, por sus propias características; pese a que a nivel mundial 35% de las mujeres ha sufrido violencia sexual o física por parte de la pareja o alguien distinto (ONU-Mujeres, 2016). Además los casos de varones violentados son aún menos identificados y difundidos, dificultando la obtención de datos específicos. El presente es un estudio descriptivo para conocer la prevalencia de violencia sexual en relaciones de pareja en varones y mujeres estudiantes universitarios(as) de la ciudad de Durango. Se trabajó con 570 estudiantes pertenecientes a las 15 unidades académicas de la UJED que ofertan estudios de licenciatura en la ciudad de Durango, a través de una muestra aleatoria, estatificada y por conglomerados. Se utilizó la escala *EV-PAR* (Escala de Violencia de Pareja) diseñada para fines de este estudio. Se encontró que tanto hombres (25.4%) como mujeres (17.8%) han vivido violencia sexual dentro de sus relaciones de pareja; y que ninguna manifestación de este tipo de violencia fue exclusiva de uno de los sexos. Se encontraron diferencias en la prevalencia de violencia recibida respecto al tiempo de duración de la relación y la condición de tener hijos.

PERCEPCIÓN DE LAS ACCIONES REALIZADAS CON ADOLESCENTES A FAVOR DE ABATIR EL EMBARAZO ADOLESCENTE E INEQUIDAD DE GÉNERO

Treviño Montemayor Rebeca, Facultad de psicología y terapia de la comunicación humana, UJED, Velázquez Hernández Nadia, Estrada Martínez Sergio, Instituto de Investigación Científica, UJED.

Palabras clave: Percepción, embarazo, adolescentes.

Introducción: Las estadísticas nacionales sobre el embarazo adolescente, muestran que Durango tiene una tasa de fecundidad de 92.9% mientras la media nacional se halla en 77.4% por lo que lo colocan en quinto lugar nacional. Sin embargo, otras estadísticas nacionales los colocan en segundo lugar nacional. La Estrategia Nacional para la Prevención del Embarazo adolescente, a través de las distintas instancias gubernamentales coordina las distintas acciones emprendidas con adolescentes de ambos géneros para incidir en cambios educativos, de salud, de interacción social con miras a abatir este indicador. **Objetivo:** Describir la percepción de los adolescentes acerca de las acciones realizadas por instancias gubernamentales y no gubernamentales a favor de abatir el embarazo adolescente e inequidad de género. **Material y métodos:** Trabajo descriptivo, tipo encuesta. Se seleccionaron de manera aleatoria 9 centros educativos tanto presenciales como a distancia del Estado de Durango de 6 secundarias y 3 bachilleratos (1° Y 2° semestre). Previa autorización, personal capacitado aplicó una encuesta con 9 ítems, con un alfa de Crombach de 0.78. Los datos fueron capturados en el programa SPSS para su análisis. **Resultados.** La muestra total fueron 240 alumnos, con un promedio de edad de 14.7 ± 1.7 años con un rango de 11 a 19 años; el 45.8% fueron mujeres y el 54.2% hombres. El 52.9% cursó el nivel secundaria y el 47.1% nivel bachillerato. El lugar más frecuente en donde reciben información de temas de sexualidad fue en la escuela en un 87.5%, siendo los maestros en un 63.8% quienes las imparten. Las tres actividades más frecuentes fueron repartición de folletos, pláticas y talleres de sexualidad, los temas más importantes fueron enfermedades de transmisión sexual, uso de métodos anticonceptivos, higiene e información de anatomía del cuerpo humano. Las Instituciones que identificaron más fácilmente fueron Servicios de salud, Instituto Mexicano del Seguro Social y Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia. **Conclusiones.** Es necesario incentivar acciones enfocadas a generar nuevas estrategias para detectar, informar y asesorar a los adolescentes acerca de temáticas con mayor impacto en la prevención del embarazo precoz y equidad de género.

VIOLENCIA DOCENTE-ALUMNO: UNA REVISIÓN DESDE LAS MASCULINIDADES EN UNIVERSITARIOS DURANGUENSES

Vázquez Martínez Sergio Alberto, *Tesista del IIC-UJED*, Sánchez Soto María de la Luz, Estrada Martínez Sergio, Lechuga Quiñones Angélica María, García Aragón Juan de Dios, *Asociación Psicoanalítica de Durango*.

En México tres de cada diez estudiantes ha sufrido violencia escolar, la mayoría son varones. Las formas de violencia cambian según el nivel académico; la mayoría de las investigaciones están enfocadas a la violencia entre pares de nivel primaria, dejando pendientes las aulas universitarias y la relación docente-alumno. El **objetivo** de la investigación fue conocer la prevalencia de violencia ejercida de docentes a estudiantes varones en universitarios duranguenses. **Material y métodos:** Fue un estudio no experimental, descriptivo y transversal, mediante la aplicación de un cuestionario a 598 alumnos de las 15 unidades de la Universidad Juárez del Estado de Durango (Ciudad de Durango), donde 220 eran hombres (Medad=21.38), seleccionados a través de un muestreo probabilístico, estratificado y por conglomerados. **Resultados:** La clase de violencia que principalmente se reporta es la psicológica, donde el alumno identifica que por lo menos una vez su maestro(a) le ha criticado (34.9%), mentido (32.9%), ignorado (27.1%), gritado (26.3%), humillado (19.5%), apodado (19.1%) y ocasionado miedo (18.3). La violencia física se ve manifestada en agredir (13.8%), intimidar (10.6), pellizcar (4.7%), maltratar y empujar (4.1%). En cuanto a la violencia económica, 4.6% de los varones ha sido abusado económicamente por su profesor(a). Finalmente 1.4% ha reportado haber sido humillado sexualmente por su maestro(a). **Conclusión:** La mayor parte de los sucesos violentos son de carácter psicológico, sin embargo se encuentran presentes los físicos, sexuales y económicos. La violencia por parte del docente no debería ocurrir, su existencia es alarmante.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DISTINGUIDOS

ÁREA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD:

1. SOMATOTIPO, ESTADO NUTRICIONAL, RENDIMIENTO FÍSICO Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO OXIDATIVO PRACTICANTES DE JIU JITSU BRASILEÑO EN DURANGO, DGO.

Autores: Lauren Soed Garza Barragán, Martha Angélica Quintanar Escorza, María Guadalupe Ortiz Martínez, Sergio Estrada Martínez José Luis Guillermo Molina Marín, Laura E. Barragán Ledesma.

2. POLIMORFISMO R/X DEL GEN ACTN3 EN ATLETAS DE VELOCIDAD.

Autores: Linyú Georgina Rojas Ley, Christian Manuel Pérez Reyes.

3. RESILIENCIA, ESTADO NUTRICIO, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y RENDIMIENTO FÍSICO EN JUGADORAS UNIVERSITARIAS DE FUTBOL SOCCER.

Autores: José Luis Molina Marín, Laura E. Barragán Ledesma, Martha Angélica Quintanar Escorza, Sergio Estrada Martínez, Lauren S. Garza Barragán, María Guadalupe Ortiz Martínez

ÁREA CLÍNICA:

1. ASOCIACIÓN DEL SNP rs3764435 DEL GEN *ALDH1A1* CON ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACIÓN MEXICANA.

Autores: Salas-Leal A C, Pérez-Gavilán Cenicerros J A, Salas-Pacheco J M, Arias-Carrión O, Quiñones-Canales G, Ruano-Calderón L A, Castellanos-Juárez F X, Méndez-Hernández E M, La Llave-León O, Sandoval-Carrillo A A.

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIANTES H1/H2 DE *MAPT* y rs1801133 DE *MTHFR* EN SUJETOS MEXICANOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON.

Autores: Miranda Morales Ernesto Gerardo, Castellanos Juárez Francisco Xavier, La Llave León Osmel, Méndez Hernández Edna Madai, Sandoval Carrillo Ada, Quiñones Canales Gerardo, Ruano Calderón Luis Ángel, Arias Carrión Oscar y Salas Pacheco José Manuel

3. PERFIL DE CITOCINAS PROINFLAMATORIAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2.

Autores: Muñiz Torres Amalí Soraya, Zermeño González María De Lourdes, De La Torre Lara Josafat, Ojeda Romero Mariana Madai, Castañeda Valverde Norma Stephany, Porrás Sánchez María Fernanda, Rodríguez Dávila Sinaí del Carmen, Zavaleta Muñiz Soraya Amalí

ÁREA SALUD PÚBLICA Y EPIDEMIOLOGÍA:

1. PREVALENCIA DE LESIONES CITOLÓGICAS PRECÁNCEROSAS Y CÁNCER DE CÉRVIX, EN MUJERES ATENDIDAS EN LA CLÍNICA DE ATENCIÓN FAMILIAR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UJED.
Autores: Velázquez Hernández Nadia, Sánchez Anguiano Luis Francisco, Estrada Martínez Sergio, Villa Rivas Fani, Castillo Díaz Rocío.
2. INTELIGENCIA EMOCIONAL, ESTADO NUTRICIO Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN ALUMNOS DE LAS LICENCIATURAS DE NUTRICIÓN Y TERAPIA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO.
Autores: Karen Gabriela Zapien Moreno, Laura E. Barragán Ledesma, Martha Angélica Quintanar Escorza, Sergio Estrada Martínez, Manuela de la A. Carrera Gracia, Erik Iván Hernández Cosain.
3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DOMINIOS DE DESARROLLO SALUDABLE (DODESA) APLICADO EN POBLACIÓN ADOLESCENTE DE LA CIUDAD DE DURANGO.
Autores: Lares Bayona Edgar Felipe, Salvador Moysén Jaime, Martínez López Yolanda.

ÁREA CIENCIAS SOCIALES:

1. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ENFERMERÍA EN SU PRIMERA PRÁCTICA CLÍNICA
Autores: Rocío Castillo Díaz, Fani Villa Rivas, Nadia Velázquez Hernández.
2. NIVEL DE RIESGO SUICIDA EN ESTUDIANTES DE UNA PREPARATORIA PUBLICA DEL MUNICIPIO DE DURANGO
Autores: Miriam Lilith Baca Aguirre, Denise del Carmen Guzmán García, María de Lourdes Gamboa de la Peña, Diana Nayeli Ortiz González.
3. SIGNIFICADO Y USO DE LAS REDES SOCIALES EN PREADOLESCENTES DURANGUENSES
Autores: Bianca Yaneth Romero Reveles, María de la Luz Sánchez Soto, Humberto Morales Rivas.

REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal

volumen 34, 2018

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rica/>

MEMORIAS

CONGRESO NACIONAL DE GENÉTICA 2018

EN MEMORIA DEL
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
1936 - 2018

SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA

Editores

JUANA SÁNCHEZ-ALARCÓN
EDITH CORTÉS-BARBERENA
RAFAEL VALENCIA-QUINTANA

DOI: 10.20937/RICA.2018.34.MSMG2



REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal

volumen 34, 2018

ISSN – 0188 4999

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rica/>

MEMORIAS

CONGRESO NACIONAL DE GENÉTICA 2018

EN MEMORIA DEL
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
1936 -2018

Índice

	Página
Mesa directiva Sociedad Mexicana de Genética 2017-2019	i
Autoridades del CIIDIR Durango	ii
Comité científico	iii
Comités organizadores	iv
Agradecimientos	vi
Índice de autores	vii
Índice de instituciones participantes	xv
Índice de entidades y países participantes	xxiii
Índice de trabajos por título	xxiv
Resúmenes	1

MESA DIRECTIVA SMG 2017-2019

Dra. Edith Cortés Barberena

Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa
Presidente

M En C. Irma Elena Dueñas García

Facultad de Estudios Superiores Iztacala - UNAM
Vicepresidente

M. en C.A. Juana Sánchez Alarcón

Universidad Autónoma de Tlaxcala
Secretaria

Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana

Universidad Autónoma de Tlaxcala
Tesorero

Dra. Verónica Loera Castañeda

Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Durango
Vocal

Dr. Rodrigo Aníbal Mateos Nava

FES-Zaragoza UNAM
Vocal

Dra. Julieta Castillo Cadena

Universidad Autónoma del Estado de México
Vocal

Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Durango

Dr. Eduardo Sánchez Ortíz
Director

Dra. Erika Cassio Madrazo
Subdirectora Académica y de Investigación

M.C. Néstor Naranjo Jiménez
Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social

M.A. Agustín Angel Meré Rementería
Subdirector Administrativo

M.C. César Israel Hernández Ramírez
Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Lic. Denise Martínez Espino
Unidad Politécnica de Integración Social

M.C. Amelia Quezada Díaz
Departamento de Posgrado

M.E. Claudia Elia Soto Pedroza
Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual

M.C. Mayra Edith Burciaga Siqueiros
Departamento de Servicios Educativos

M.A.P. Diana Carolina Alanís Bañuelos
Departamento de Recursos Financieros

Lic. Sara Silva Haro
Departamento de Capital Humano

Ing. Adán Villarreal Márquez
Coordinación de Enlace y Gestión Técnica

Ing. Victor Daniel Ríos García
Unidad de Informática

COMITÉ CIENTÍFICO

DRA. Edith Cortés Barverena

Universidad Autónoma Metropolitana

PRESIDENTE

M. EN C. JUANA SÁNCHEZ ALARCÓN

Universidad Autónoma de Tlaxcala

DR. Rafael Valencia Quintana

Universidad Autónoma de Tlaxcala

CA Desnutrición y Citometría de Flujo

UAM-I-12

CA Ambiente y Genética

UATLX-CA-223

Dra. Verónica Loera Castañeda

Instituto Politécnico Nacional CIIDR- Durango

M. en C. Irma Elena Dueñas

FES-Iztacala UNAM

Dr. Rodrigo Aníbal Mateos Nava

FES-Iztacala UNAM

Dra. Julieta Castillo Cadena

Universidad Autónoma del Estado de México

COMITÉS ORGANIZADORES

CA Desnutrición y Citometría de Flujo
UAM-I-12

CA Ambiente y Genética
UATLX-CA-223

POR LA SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA

Dra. Edith Cortés Barberena
Presidenta Del Comité Organizador

DRA. VERÓNICA LOERA CASTAÑEDA

M. EN C.A. JUANA SÁNCHEZ ALARCÓN

Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana

M EN C. IRMA ELENA DUEÑAS GARCÍA

Dra. Julieta Castillo Cadena

COMITÉ ORGANIZADOR POR EL Instituto Politécnico Nacional CIIDIR-Durango

Dr. Ismael Lares Assef

Dr. Ignacio Villanueva Fierro

Dr. Eduardo Sánchez Oríz

Dra Erika Cassio Madrazo

M. en C. Néstor Naranjo Jiménez

M.A. Agustín Meré Rementería

Lic. Denise Martínez Espino

M.E. Claudia Elia Soto Pedroza

Dra. Verónica Loera Castañeda

COMITÉ ORGANIZADOR POR LA Facultad de Medicina y Nutrición UJED

Dr. Antonio Sifuentes Álvarez

AGRADECIMIENTOS

LA SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA AGRADECE EL APOYO OTORGADO POR

**La División de Ciencias Biológicas y de la Salud de
Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa**

Intituto Politecnico Nacional - CIIDIR Durango

**REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal**

Estudios Yevco

Índice de autores

AUTOR	PÁGINA
A	
Agostini J	63
Aguilar Santamaría MA	58
Aguilar-Niño M	19
Aguirre Castañeda LA	11
Alagón-Cano A	32
Álarcon Romero LC	55
Alejandro Iturbide G	8
Altamirano Lozano MA	37, 49
Alvarado-Retana KM	20
Álvarez Barrera L	37, 49
Álvarez-González I	32
Amador-Muñoz O	39
Amaya-Chávez A	14
Anguiano Vega GA	70
Antuna-Salcido EI	20, 22
Arenas-Sánchez H	64, 67, 69
Arias MC	63
Arias-Carrión O	6, 12
Ascencio-Gorozpe D	19
Astorga Ramos AM	50
Azamar Ávila AD	57
B	
Babu R	23
Barbier OC	47
Barrasa Salas M	5, 12
Bastida Ramírez L	11
Betancourt Nájera CA	38
Bojórquez Rangel G	38
Bonassi S	66
Bonilla Sánchez R	60
Brussolo-Ceballos RM	28
Burciaga-Nava JA	62
C	
Cáceres-Martínez C	24
Calleros-Rincón EY	40, 52
Camacho-Luis A	62

AUTOR	PÁGINA
Campos-Díaz A	33
Carballo-Gómez O	30
Cárdenas De la cruz M J	5
Carmona-Alvarado C	43
Carrasco-Urrutia V	38
Castañeda-Sortibrán AN	19, 21
Castellanos-Juárez FX	6, 12, 18, 20, 22
Castillo Cadena J	11, 33
Castillo-González F	23
Castro Flores A	47
Celis-Porras J	53
Cervantes Flores M	35
Cervantes Ríos E	57
Cervantes-Santos DM	32
Contreras-Delgadillo CU	34
Correa- Sandoval A	13
Cortés Barberena E	51
Cortés-Angoa R	65
Cortés-Eslava J	30, 31, 39, 66, 68
Corvera-Aispuro CE	41, 45
Cruces Martínez M	16
Cruces MP	14, 15
Cruz Del Castillo GA	37
Cruz Islas J	58
Cruz-Gómez A	2
Cruz-López M	55
D	
Delgadillo Guzmán D	41, 44, 45, 46, 47
Díaz Barriga-Arceo S	17, 60
Díaz-Jaimes P	48, 59
Diosdado Martínez A	39
Domínguez-Mendoza CA	48
Dorantes Gómez L	11
Duarte-Sustaita J	18
Dueñas-García IE	34, 43
Durán-Díaz Á	34, 43
E	
Espinoza Velázquez J	56
Esquivel Sánchez JA	11

AUTOR	PÁGINA
Esquivel-Rodríguez E	18
Estrada-Guzmán JC	43
F	
Fernández MG	63
Flores Márquez AR	30
Flores-Alfaro E	54, 55
Flores-Gracia J	13
Flores-Loyola CM	19
Flores-Márquez AR	31, 39, 66, 68
Francisco-Aguilar DG	54
Françoso E	63
G	
Galaviz Hernández C	35
Gandarilla-Esparza DD	52
García Arenas G	44
García Garza R	46
García Rodríguez MC	51
García-Magallanes N	4
García-Melo LF	32
García-Pérez LV	54
García-Torres E	40
García-Vargas G	18
García-Zavala JJ	23
Gaytán Oyarzún JC	36
Gaytán-Esparza A	22
Gómez-Arroyo S	30, 31, 39, 66
Gómez-Olivares JL	64, 65, 66, 67, 68, 69
Gómez-Zamudio J	55
González Galarza FF	47
González Gutiérrez AM	51
González-Herrera E	16
González-Romero Á	3
González-Zamora A	52
Grada-Yautentzi JAR	69
Graniel Guerrero J	57
Gregorio Jorge J	64
Guerrero Sánchez EA	35
Guijarro-Bustillos J	22
Gutiérrez-Nájera TM	62

AUTOR	PÁGINA
H	
Heres-Pulido ME	34, 43
Hernández Acevedo A	39
Hernández Álvarez BS	27
Hernández Calderón ML	60
Hernández Diego JC	60
Hernández Marín A	9
Hernández Valencia CG	58
Hernández-Caballero A	49
Hernández-Calderón MLL	17
Hernández-Hernández A	69
Hernández-Montes G	61
Hernández-Rodríguez M	23
Horta VR	28
Horta-Vega JH	28
Hueletl Soto ME	29, 65, 66, 67, 69
Huerta Beristain G	55
Hurtado-Sánchez Q	33
I	
Ibáñez Aguirre AL	26
Ibarra-Mendoza B	4
J	
Jiménez Vega E	14
L	
La Llave-León O	6, 18, 20, 22
Lares Asseff I	35, 53, 62
Lazalde Ramos BP	35
Leshner Gordillo JM	9, 10
Lima Villeda GA	60
Lobato-Ortíz R	23
Loera-Castañeda V	53, 62
Lomonte-Vigliotti B	32
López Aparicio L	46
López-Durán RM	64, 68, 69

AUTOR	PÁGINA
M	
Machain-Williams C	61
Madrigal-Bujaidar E	32
Maldonado-Delgado S	68
Mar-Silva AF	59
Martínez-Mendoza N	17
Martins M	23
Mateos Nava RA	37, 49
Mejía Pérez L	57
Mejía Sánchez F	11
Meléndez Valenzuela A	41
Mello Cerato B	63, 67
Méndez Hernández EM	5, 6, 12, 18, 20, 22
Milic M	66
Minor-Caballero AE	64
Montenegro-Morales LP	33
Montiel González JMR	65, 67
Morales-Madrigal LM	40, 52
Moreno-Santillán D	2, 61
Muñoz Yañez C	50
Muñoz-Nava H	69
N	
Nava Serrano S	27
O	
Ochoa-Ocaña MA	66
Olivares Eslava M	26
Olivas Calderón EH	, 40, 70
Olivas Linares OL	5
Olivera Gómez LD	9, 10
Orta Estrada RA	11
Ortega Sánchez ME	60
Ortega-García AL	29
Ortega-Hernández G	32
Ortega-Reyes J	61
Ortiz Muñiz AR	51, 57
Ortiz Muñiz R	57
P	
Pablo-Cahua JA	54

AUTOR	PÁGINA
Palacios-Rojas N	23
Palomar-Morales M	34
Paredes-Arriaga A	21
Parrilla-Virrey G	44
Pérez Morales R	50, 70
Pérez Sánchez M	64
Pérez-Flores GA	29
Pérez-Gavilán Cenicerros JA	6
Pérez-González LC	29
Pérez-Morales R	18, 40, 42, 52,
Pérez-Sánchez M	67
Pérez-Zempoalteca Y	65
Petrosyan P	42
Piedra-Ibarra E	2, 34
Pimentel E	14, 15
Pimentel Peñaloza E	16
Pineda-Cruces RN	32
Ponciano-Gómez JA	34
Prasanna BM	23
Pulido Flores G	36
Pulido González AS	50
Q	
Quintanar-Escorza MA	45
Quiñones-Canales G	6
R	
Ramos Rosales DF	5
Ramos-Deloya XN	54
Reséndiz-Abarca CA	54, 55
Reyes Cerón A	65, 69
Reyes-Romero MA	3
Rincones-Monárrez D	3
Ríos-Sánchez E	42
Roblero Muñoz EG	56
Rocha Sánchez CA	31
Rodríguez Cruz L	57
Rodríguez Herrera R	56
Rodríguez Mercado JJ	37, 49
Rodríguez-Arnaiz R	19
Rodríguez-Varela AC	2

AUTOR	PÁGINA
Rojas López M	8
Romo-Martínez EJ	4
Ruano-Calderón LA	6
Rubio Lightburn J	42
Ruiz Baca E	70
Ruiz Narváez LI	25
Ruiz-Martínez MM	53
S	
Salas-Leal AC	6
Salas-Pacheco JM	5, 6, 12, 18, 20, 22
Salas-Pacheco SM	20
Salvador-Moysen J	18
Salvador-Muñoz A	29
Sánchez Nava P	16
Sánchez Olivares MA	36
Sánchez-Alarcón J	29, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Sánchez-Díaz DD	54
Sánchez-Meza JC	15
Sandoval-Carrillo A	6, 18, 20, 22
Santacruz-Varela A	23
Santillán Sidón AP	70
Santos-Cruz LF	34, 43
Segoviano Mendoza MA	12
Sharara Núñez AI	46, 47
Shirai Matsumoto K	58
Sierra-Puente RE	3
Skinner DJ	23
Sobrino-Figueroa A	24, 25, 26, 27
Sosa Macías M	35
Suárez Bonilla L	57
Suárez-Sánchez J	69
T	
Tapia-Aguirre F	1
Tapia-Pastrana F	1
Tenorio-Arvide MG	64, 68
Torres Tapia A	56
Torres-Torres JC	13
Torres-Valenzuela A	53

AUTOR	PÁGINA
U	
Uribe-Alcocer M	48, 59
V	
Valdés Marín A	10
Valdes-Arellanes MT	32
Valdez-López SM	4
Valencia-Quintana R	29, 30, 31, 39, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Valera Pérez MA	64, 68
Valladares-Salgado A	55
Vallejo-Cruz FJ	2
Valtierra-López LM	53
Vázquez Boucard C	70
Vázquez-López HG	21
Velázquez-Ulloa N	43
Vergara-Aragón CF	68
Victor M Salceda	7
Vidal LM	15
Villanueva Fierro I	53, 62
W	
Wacher-Rodante NAH	55
Wallander Compeán L	8
Y	
Yunbi Xu	23
Z	
Zambrano-Zaragoza JF	4
Zanella FC	63

Índice de instituciones participantes

DEPENDENCIA

PÁGINA

A

Academia de Genómica Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango	53
Área Académica de Biología del Instituto de Ciencias Básica e Ingeniería	36

C

CA UATLX-CA-223 Ambiente y Genética, UATx, México	29, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM	34
Centro de Investigación en Ciencias Médicas, Universidad Autónoma del Estado de México	33
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC	70
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México	23
Ciências Biológicas, ILACVN, Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, Brasil	63, 67
CIIDIR-IPN Unidad Durango	8, C4762
Clínica de Medicina Familiar ISSSTE Durango	53
Colegio de Postgraduados, Genética, Campus Montecillo	23
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA-IPN)	64
Coordinación de Hospitalización, Hospital Pediátrico Iztapalapa, Gobierno de la Ciudad de México	57

DEPENDENCIA

PÁGINA

Coordinadora del Programa de Manejo Integral de la Obesidad, Hospital Pediátrico Iztapalapa, Gobierno de la Ciudad de México	57
Cuerpo Académico de Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina UT, Universidad Autónoma de Coahuila	46

D

Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina UT, Universidad Autónoma de Coahuila	45
Departamento de Biología del Lewis & Clark College, Portland, Oregon, EE.UU	43
Departamento de Biología, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	7, 14, 15, 16
Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina y Nutrición, Universidad Juárez del Estado de Durango	45, 62
Departamento de Biotecnología, UAMI	58
Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM-I, México	58, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Departamento de Farmacología, Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón	44
Departamento de Fitomejoramiento, Programa de Maestría en Ciencias en Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	56
Departamento de Genética e Biología Evolutiva, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo	63
Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	64, 68
Departamento de Investigación, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango	44
Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional	61

DEPENDENCIA

PÁGINA

Departamentos de Medicina y Nutrición Molecular de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED	3
Dirección de Acreditación, Certificación y Calidad de Facultades y Escuelas de Medicina de la Universidad Autónoma de Durango	53
División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	9, 10
Doctorado en Biotecnología IPN CIIDIR Unidad Durango	8
Doctorado en Desarrollo Regional, Colegio de Tlaxcala	68

E

Escuela Nacional Preparatoria No. 8 "Miguel E. Schultz", Universidad Nacional Autónoma de México	31
--	----

F

Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango UJED	5, 12
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila	56
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango	5, 12, 18, 42, 70
Facultad de Enfermería y Obstetricia Universidad Juárez del Estado de Durango	18
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México	1
Facultad de Medicina y Nutrición, UJED	12
Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México	33
Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica	32
Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, UJED	5
Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México	11, 14, 1111115

DEPENDENCIA

PÁGINA

H

HGZ No. 16, Instituto Mexicano del Seguro Social, Torreón, Coah.	41
Hopital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca	5
Hospital General de Durango	6, 22
Hospital General de Zona No. 16, Instituto Mexicano del Seguro Social, Torreón, Coah.	45
Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México	6, 12
Hospital General Santiago Ramón y Cajal- ISSSTE, Durango, Dgo.	6
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca	12

I

Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México	32
Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México	21
Instituto de Investigación Científica "Dr. Roberto Rivera Damm", UJED	5, 6, 12, 18, 20, 22
Instituto de Investigaciones Biomédicas. Universidad Nacional Autónoma de México	42
Instituto Politécnico Nacional CIBA Tlaxcala	8
Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas	28
Instituto Tecnológico de Durango, México	53

L

Laboratorio "Rafael Villalobos Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala	29, 30, 31, 39, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Laboratorio Alejandro Villalobos, Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa	24, 25, 26, 27
Laboratorio de Análisis Clínicos, Hospital Pediátrico Iztapalapa, Gobierno de la Ciudad de México	57

DEPENDENCIA	PÁGINA
Laboratorio de Arbovirología, Universidad Autónoma de Yucatán	61
Laboratorio de Biología Celular y Citometría de Flujo, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa	51, 57
Laboratorio de Biología Celular y Genética, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	38
Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango	40, 50, 52
Laboratorio de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias Biológicas, UJED	52
Laboratorio de Biología Molecular, CIIDIR Unidad Durango, IPN	35
Laboratorio de Biología Molecular, Laboratorio Estatal de Salud Pública de Tamaulipas	28
Laboratorio de Citogenética Humana, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 1	17
Laboratorio de Ecofisiología y Biología pesquera, Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa	26
Laboratorio de Ecología de Peces, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México	2
Laboratorio de Farmacología, Facultad de Medicina UT, Universidad Autónoma de Coahuila	41, 46, 47
Laboratorio de Ficología aplicada, Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa	27
Laboratorio de Fisiología Vegetal, Unidad de Biotecnología y Prototipos, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México	2
Laboratorio de Ginecología, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México	1

DEPENDENCIA

PÁGINA

Laboratorio de Genética de Organismos Acuáticos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM	59
Laboratorio de Genética Evolutiva y Ambiental, AAB-UAEH	36
Laboratorio de Genética Toxicológica, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM	43
Laboratorio de Genética y Evolución, Facultad de Ciencias. UNAM	19
Laboratorio de Genética, Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, UNAM	21
Laboratorio de Genética, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional	32
Laboratorio de Genética, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán	60
Laboratorio de Genotoxicología y Mutagénesis Ambientales, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México	30, 31, 39, 66, 68
Laboratorio de Inmunología, FCQ – UJED	35
Laboratorio de Investigación en Epidemiología Clínica y Molecular de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero	54, 55
Laboratorio de investigación, Facultad de Ciencias de la Salud, UJED	50
Laboratorio de Matemáticas, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM	43
Laboratorio de Nanotecnología e Ingeniería Molecular, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa	32
Laboratorio de Parasitología Animal, AAB-UAEH	36
Laboratorio de Toxicología Renal, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. Unidad Zacatenco	47
Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala	29, 64, 65, 66, 67, 68, 69

DEPENDENCIA

PÁGINA

Licenciatura en Ciencias Ambientales,
Facultad de Agrobiología, Universidad
Autónoma de Tlaxcala 69

Licenciatura en Naturopatía, Facultad de
Agrobiología, Universidad Autónoma de
Tlaxcala 29

M

Maestría en Ciencias Biológicas, CTBC,
Universidad Autónoma de Tlaxcala, 64, 67

Max-Planck-Institut für Molekulare
Pflanzenphysiologie, Germany 23

Mutagenesis Unit, Institute for Medical
Research and Occupational Health, Zagreb,
Croatia 66

P

Posgrado en Biología Experimental, UAM-
Iztapalapa 51

Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología,
Laboratorio de Genética de Organismos
Acuáticos, Instituto de Ciencias del Mar y
Limnología, UNAM 48, 59

Programa de Maestría en Biología
Molecular, FCQ – UJED 35

Programa de Pós-Graduação em
Biodiversidade Neotropical – UNILA 63

R

Red de Apoyo a la Investigación,
Universidad Nacional Autónoma de México 61

Red de investigación sobre la cuenca del río
Balsas 64, 68, 69

Red Temática de Toxicología de Plaguicidas
CONACyT-UANayarit 65, 66, 67

Red Temática Gestión de la Calidad y
Disponibilidad del Agua CONACyT-UTIM 64, 68, 69

S

SAVED Instituto de Ciencia, Investigación,
Genética y Metabolismo de Durango 53

DEPENDENCIA

PÁGINA

U

Unidad Académica de Ciencias Químicas, UAZ	35
Unidad Académica de Estudios Regionales, Coordinación de Humanidades, UNAM	66
Unidad de Investigación en Bioquímica Centro Médico Hospital Siglo XXI	55
Unidad de Investigación en Genética y Toxicología Ambiental (UNIGEN), Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM	37, 49, 51
Unidad Médica Atención Ambulatoria N° 53, IMSS	50
Unit of Clinical and Molecular Epidemiology, IRCCS San Raffaele Pisana, Rome, Italy	66
Universidad Autónoma de Baja California Sur	24
Universidad Autónoma de Durango	53
Universidad Autónoma del Estado de México	11, 16
Universidad Politécnica de Sinaloa. Programa de Maestría en Ciencias Aplicadas. Mazatlán, Sinaloa	4

Índice de entidades y países participantes

DEPENDENCIAS

Página

Países

Alemania	23
Brasil	63, 67
Costa Rica	32
Croacia	66
EE.UU	43
Italia	66

Entidades

México, Baja California Sur	24 1, 6, 12, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 37, 39, 42, 47, 48, 49, 51, 55, 57, 58, 59, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69
México, CDMX	38
México, Chihuahua	41, 44, 45, 46, 47, 56
México, Coahuila	3, 5, 6, 8, 12, 18, 20, 22, 35, 40, 42, 44, 45, 50, 52, 53, 62, 70
México, Durango	1, 2, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 33, 34, 43, 60
México, Estado de México	54, 55
México, Guerrero	36
México, Hidalgo	65, 66, 67
México, Nayarit	64, 68, 69
México, Puebla	4
México, Sinaloa	9, 10
México, Tabasco	28
México, Tamaulipas	8, 29, 30, 31, 39, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
México, Tlaxcala	61
México, Yucatán	35
México, Zacatecas	

Índice de trabajos por título

Página

A

ACCIÓN READIOPROTECTORA DE DOS RAZONES DE DOSIS BAJAS DE RADIACIÓN GAMMA Y SU EFECTO CRUZADO CON TRIÓXIDO DE CROMO EN <i>Drosophila melanogaster</i>	15
ALELISMO PARA GENES LETALES EN UNA POBLACIÓN NATURAL DE <i>Drosophila melanogaster</i> ORIGINARIA DE MIXCOAC	7
ALTERACIÓN EN EL RECONOCIMIENTO DEL DAÑO AL ADN POR LESIONES DE DOBLE CADENA EN LINFOCITOS DE RATAS DESNUTRIDAS	51
ALTERACIONES NUCLEARES EN PERSONAS LABORALMENTE EXPUESTAS A PLAGUICIDAS. ESTUDIO PRELIMINAR	65
ANÁLISIS DE INESTABILIDAD GÉNICA POR MEDIO DE LA EVALUACIÓN DE MICRONÚCLEOS EN SANGRE PERIFÉRICA DE NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD	57
ANÁLISIS POSTMORTEM DE POLIMORFISMOS Y PERFILES DE EXPRESIÓN DE LOS GENES <i>HMGCR</i> , <i>SREBP2</i> , <i>SOAT1</i> Y <i>CYP46A1</i> Y SU ASOCIACIÓN CON SUICIDIO	5
APOE4 EN EL ADULTO MAYOR CON DETERIORO COGNITIVO	53
ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS GENÉTICOS DEL <i>CYP3A4</i> , <i>CYP3A5</i> Y <i>ABCB1</i> CON LA RESPUESTA CLÍNICA A NIFEDIPINO EN MUJERES CON PREECLAMPSIA-ECLAMPSIA	35
ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS rs9939609 (<i>FTO</i>) y rs2295490 (<i>TRIB3</i>) CON LA DIABETES TIPO 2 EN POBLACIÓN GUERRERENSE	54
ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO rs12522248 del gen <i>TIM-1</i> y rs9111119 DEL GEN <i>CST3</i> CON <i>KIM-1</i> y <i>CYSTATINA -C</i> URINARIO EN PACIENTES DE LA COMARCA LAGUNERA	47
ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO rs833061 DEL GEN <i>VEGF</i> CON ARTRITIS REUMATOIDE	4
ASOCIACIÓN DEL SNP RS3764435 DEL GEN <i>ALDH1A1</i> CON ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACIÓN MEXICANA	6

B

BANCO DE GENES DE <i>Phaseolus</i>	8
BIOINFORMÁTICA APLICADA AL ESTUDIO DE GENÉTICA POBLACIONAL DE PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL DE COSTAS MEXICANAS	48

BIOMARCADORES ANTROPOMÉTRICOS, METABÓLICOS Y POLIMORFISMOS DE <i>LEP</i> Y <i>LEPR</i> EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA Y SU POSIBLE IMPLICACIÓN EN LA RESPUESTA A LA QUIMIOTERAPIA	50
--	----

C

CARACTERIZACION DE LAS VARIANTES rs1805386 del gen <i>LIG4</i> y rs1805377 del gen <i>XRCC4</i> y SU ASOCIACIÓN CON LA PREECLAMPSIA	22
---	----

CUANTIFICACIÓN DE ADUCTOS EN DNA DE LINFOCITOS DE FUMADORES SANOS, PACIENTES CON CÁNCER PULMONAR O EPOC, Y SU ASOCIACIÓN CON VARIANTES ALÉLICAS DE RIESGO.	42
--	----

D

DAÑO AL DNA EN CÉLULAS DE MUCOSA ORAL DE TRABAJADORES AGRICOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS	66
---	----

DAÑO AL DNA EN PERSONAS LABORALMENTE EXPUESTAS A PLAGUICIDAS. EVALUACIÓN PRELIMINAR CON EL ENSAYO COMETA	67
--	----

DAÑO AL DNA INDUCIDO POR INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN <i>Vicia faba</i>	30
---	----

DAÑO GENOTÓXICO EN MUJERES CON EXPOSICIÓN CRÓNICA A NITRATOS EN AGUA DE BEBIDA	52
--	----

DETERMINACIÓN DEL EFECTO GENOTÓXICO DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN EL PEZ CEBRA <i>Danio rerio</i>	25
--	----

DIAGNÓSTICO DEL GÉNERO <i>Rickettsia</i> POR PCR EN TIEMPO REAL EN GARRAPATAS PARASITARIAS DEL PERRO (<i>Canis lupus familiaris</i>), EN CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS, MÉXICO	28
--	----

E

EFFECTO AMBIENTAL SOBRE GENOTIPOS DE MAÍZ SEGREGANTES DE LA POLIEMBRIONÍA	56
---	----

EFFECTO CITOGÉNÉTICO DEL CAMPO MAGNÉTICO INDUCIDO POR IMÁN DE FERRITA SOBRE LINFOCITOS HUMANOS <i>IN VITRO</i>	29
--	----

EFFECTO CITOTÓXICO DE LA EPIGALOCATEQUINA GALATO (EGCG), TÉ VERDE MATCHA Y TÉ VERDE SENSHA EN LA LÍNEA CELULAR DE ADIPOCTOS 3T3-L1	62
--	----

EFFECTO DE LAS VARIANTES COMUNES EN LOS GENES SLC22A1 Y SLC22A2 SOBRE EL CONTROL GLICÉMICO DE PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 TRATADOS CON METFORMINA	55
---	----

	Página
EFFECTO DEL ALL-TRANS-ÁCIDO-RETINOICO SOBRE LA PROTEÍNA MORFOGÉNICA DE HUESO-7 EN MODELO ANIMAL DE IMPLANTE DE ÁCIDO POLILÁCTICO	44
EFFECTO DEL TALIO SOBRE EL DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL EN RATONES CD-1	37
EFFECTO GENOTÓXICO DE 3 ANALGÉSICOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS (AINES) EN LA RANA AFRICANA <i>Xenopus laevis</i>	27
EFFECTO GENOTÓXICO DE MUESTRAS DE AGUA COLECTADA DE LOS RÍOS: PURIFICACIÓN CORONA Y PILÓN DE TAMAULIPAS, SOBRE CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE <i>Vicia faba</i>	13
EL POLIMORFISMO <i>rs1800435 (G177C)</i> DEL GEN <i>ALAD</i> COMO FACTOR DE RIESGO PARA INTOXICACIÓN POR PLOMO Y PREECLAMPSIA	18
EN LA CRUZA BIOACTIVACIÓN ELEVADA DE SMART EN ALA DE <i>Drosophila melanogaster</i> , LA NICOTINA, EL RESVERATROL Y SUS CO-TRATAMIENTOS INDUCEN MENOS DAÑO GENOTÓXICO	43
ENSAMBLAJE DE NOVO Y ANOTACIÓN FUNCIONAL DEL TRANSCRIPTOMA DE CINCO ESPECIES DE MURCIÉLAGOS DE YUCATÁN, MÉXICO	61
ENSAYO DE MUTACIÓN Y RECOMBINACIÓN SOMÁTICA CON MUESTRAS DE AGUA DEL BORDO LA ESTANZUELA	19
ESTADO EPIGENÉTICO DEL SITIO PROMOTOR DE GEN DEL RECEPTOR DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y PERSONAS SANAS	3
ESTADO OXIDANTE ASOCIADO AL MANEJO RENAL DE MAGNESIO EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO	45
ESTRUCTURA GENÉTICA Y FILOGEOGRAFÍA DE POBLACIONES DE <i>Girardinichthys multiradiatus</i> (Meek, 1904), EN DOS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE MÉXICO	2
ESTUDIO DEL EFFECTO GENOTÓXICO Y CITOTÓXICO DEL VENENO DE LAS SERPIENTES <i>Ophryacus smaragdinus</i> Y <i>Ophryacus sphenophrys</i> EN RATÓN	32
ESTUDIO GENÉTICO POBLACIONAL DEL PARGO LUNAREJO <i>Lutjanus guttatus</i> EN LAS COSTAS DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL	59
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Y EXPRESIÓN GÉNICA DE ALGUNAS ENZIMAS ASOCIADAS A ESTRÉS OXIDANTE Y METABOLISMO XENOBIÓTICO EN DOS CEPAS DE <i>Drosophila melanogaster</i>	34
EVALUACIÓN DE MICRONUCLEOS EN BRANQUIA DEL PEZ <i>Mugil cepalus</i> COMO MARCADOR DE CONDICIONES AMBIENTALES	26

	Página
EVALUACIÓN DEL DAÑO GENÉTICO INDUCIDO POR RADIACIÓN GAMMA ADMINISTRADA A DIFERENTES RAZONES DE DOSIS <i>IN VIVO</i>	14
EVALUACIÓN DEL EFECTO EMBRIOTÓXICO Y TERATOGENICO DE LA BEBIDA ENERGÉTICA RED BULL EN UN MODELO <i>IN VIVO</i> DE <i>Drosophila melanogaster</i>	17
EVALUACIÓN DEL EFECTO GENOTÓXICO DE LOS METALES Cd, Cr, Pb Y SU MEZCLA EN EL OSTIÓN JAPONÉS <i>Crassostrea gigas</i>	24
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL GENOTÓXICO DE FUENTES DE AGUA POTABLE EN EL ESTADO DE TLAXCALA	68
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL GENOTÓXICO DEL SULFATO DE COBRE EN LA RAIZ DE <i>Vicia faba</i>	31
EVALUACIÓN <i>IN VITRO</i> DE LA TOXICIDAD A DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN A TALIO(I) Y TALIO(III)	49
EVALUACIÓN RÁPIDA DEL POTENCIAL DE RIESGO GENOTÓXICO (ERPRG) DE METALES PESADOS EN ZIMAPÁN, HIDALGO, MÉXICO	36
EVIDENCIA DEL EFECTO RADIOPROTECTOR DEL ÁCIDO ASCÓRBICO DEPENDIENTE DE LA RAZÓN DE DOSIS	16

F

FRECUENCIA DE ABERRACIONES CROMOSÓMICAS POR CONSUMO RECREATIVO DE MARIHUANA	11
---	----

G

GLUCOSA Y CORTISOL COMO CORRELATO BIOLÓGICO DE SENTIMIENTO DE CULPA Y ESTRÉS EMOCIONAL EN SUJETOS SANOS Y DIABÉTICOS	46
--	----

H

HIPOTIROIDISMO SUBCLÍNICO Y SU RELACIÓN CON LA VARIANTE GÉNICA DE <i>FOXE1</i> EN FAMILIAS DE LA ZONA RURAL DE CD. LERDO, DURANGO	40
---	----

I

IDENTIFICACIÓN DE BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN, EFECTO Y SUSCEPTIBILIDAD GENÉTICA EN TRABAJADORES EXPUESTOS OCUPACIONALMENTE A PLAGUICIDAS	70
---	----

	Página
INCIDENCIA DIFERENCIAL DE SECUENCIAS REPETIDAS EN TÁNDEM DENTRO DE GENOMAS PROCARIONTES EXTREMÓFILOS	21
INDUCCIÓN DE MICRONÚCLEOS EN CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE <i>Vicia faba</i> POR EXPOSICIÓN A AGUAS SUPERFICIALES	64
L	
LOCALIZACIÓN DE SATÉLITES Y CROMOSOMAS NOR PARA LA INTERPRETACIÓN DEL CARIOTIPO DE <i>Sesbania virgata</i> (Papilionoideae, Sesbanieae) DE DOS POBLACIONES AMERICANAS	1
M	
MANEJO RENAL DEL MAGNESIO COMO BIOMARCADOR DE REGULACION DE DAÑO EN DIABETES	41
METILACIÓN EN LOS GENES <i>CYP19</i> , <i>SRY</i> Y <i>WNT-4</i> EN POBLACIONES DE MANATÍES (<i>Trichechus manatus manatus</i>) DEL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO	9
METILACIÓN EN LOS GENES <i>NR3C1</i> , <i>NR3C2</i> Y <i>POMC</i> EN LA VÍA DE GLUCOCORTICOIDES EN POBLACIONES DE MANATÍES (<i>Trichechus manatus manatus</i>) DEL SURESTE DEL GOLFO DE MÉXICO EN FUNCIÓN DE FACTORES ESTRESANTES	10
MONITOREO CITOGENÉTICO EN LINFOCITOS DE RECIÉN NACIDOS EXPUESTOS AL TABACO DURANTE EL EMBARAZO	38
MUTAGENICIDAD INDUCIDA POR LA MATERIA ORGÁNICA DE PM ₁₀ DE TRES SITIOS DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO	39
P	
PERFILES DE EXPRESIÓN DE LOS GENES <i>HMGCR</i> Y <i>SREBP2</i> Y SU ASOCIACIÓN CON LA PRESENCIA DE TRASTORNO DEPRESIVO MAYOR	12
POLIMORFISMOS NULOS DE LOS GENES <i>GSTT1</i> Y <i>GSTM1</i> Y ENFERMEDAD DE PARKINSON	20
POTENCIAL GENÓTOXICO DE SEDIMENTOS DEL ARROYO TOTOLAC, TLAXCALA EN <i>Vicia faba</i>	69
PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FARMACOGENÓMICA A NIVEL LICENCIATURA EN LA FES CUAUTITLÁN	60
PRUEBAS DE CITO Y GENOTOXICIDAD DE ACEITE COMERCIAL DE SEMILLA DE NEEM	58

S

SUSCEPTIBILIDAD A CARIES POR LOS POLIMORFISMOS DE GSTT1, GSTM1 Y GSTP1

33

V

VALIDACIÓN FENOTÍPICA Y DESARROLLO DE MARCADORES MOLECULARES DEOPAQUE2 Y ASK2 PARA EL MEJORAMIENTO ASISTIDO DE MAÍCES DE CALIDAD PROTEÍNICA

23

X

Xylocopa (*Neoxylocopa*) *cearensis* DUCKE, 1911 Y *Xylocopa* (*NEOXYLOCOPA*) *carbonaria* (SMITH 1854), ¿FORMAS DE UNA MISMA ESPECIE? UN ANÁLISIS CON DATOS MOLECULARES

63

CNG2018 001

LOCALIZACIÓN DE SATÉLITES Y CROMOSOMAS NOR PARA LA INTERPRETACIÓN DEL CARIOTIPO DE *Sesbania virgata* (PAPILIONOIDEAE, SESBANIEAE) DE DOS POBLACIONES AMERICANAS

Tapia-Pastrana F^{1*}, Tapia-Aguirre F²

¹Laboratorio de Genecología, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla del 5 de Mayo s.n., Col. Ejército de Oriente, C.P. 09320, CD. MX., México. pasfer@unam.mx

²Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, C.P. 54090, Estado de México, México.

Los estudios citogenéticos en el género *Sesbania* muestran desacuerdo sobre el número preciso y posición de las constricciones secundarias y satélites así como de la relación que guardan con la organización del nucléolo. La carencia de esta información dificulta la realización de estudios confiables sobre citogenética comparada y evolución cromosómica en el género por lo que el objetivo de este trabajo es identificar en células en metafase y prometafase el número de constricciones secundarias y satélites, tipo, posición y su relación con la organización del nucléolo en dos poblaciones americanas geográficamente distantes de *Sesbania virgata*. Esta información se utilizará en la interpretación del cariotipo en esta especie. Para tal propósito se aplicó una técnica de extendido en superficie y secado al aire para obtener cromosomas en prometafase y metafase típica a partir de meristemas radiculares. Cada población exhibió un cariotipo diferente y solo dos constricciones secundarias asociadas a macrosatélites en los brazos cortos del par cromosómico más pequeño y no en brazos largos como fue sugerido por otros autores. La inclusión de las constricciones secundarias y satélites en el nucléolo de células en prometafase permitió corroborar su participación activa en la formación de éste. Esta información se utilizó para reevaluar la posición de las regiones del organizador nucleolar "NOR". Los resultados concuerdan con el punto de vista predominante sobre la ubicación de los "NOR" en los brazos cortos de especies vegetales, particularmente en leguminosas. Además, dado que las poblaciones bajo estudio se encuentran geográficamente aisladas, se favorece un proceso activo de especiación manifestado en los dos citotipos encontrados cuyas diferencias se atribuyen a cambios en la proporción de brazos de los cromosomas satelitales.

CNG2018 002

ESTRUCTURA GENÉTICA Y FILOGEOGRAFÍA DE POBLACIONES DE *Girardinichthys multiradiatus* (Meek, 1904), EN DOS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE MÉXICO

Vallejo-CruzFJ^{1*}, Cruz-Gomez A², Rodríguez-Varela AC², Moreno-Santillán D, Piedra-Ibarra E¹

¹Laboratorio de Fisiología Vegetal, Unidad de Biotecnología y Prototipos y ²Laboratorio de Ecología de Peces, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Avenida de los Barrios No. 1, Colonia Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54090. lucarior12@gmail.com

Girardinichthys multiradiatus, presenta dimorfismo sexual y variación conductual entre sus poblaciones, por lo que se ha propuesto que deben presentar una fuerte estructuración y alta divergencia genética como pasa con otras especies de goodeidos dimórficos. Hasta el momento no se han reportado evidencias que apoyen esa propuesta. El uso del barcoding con el gen mitocondrial COI ha sido exitoso en la identificación de especies crípticas, conservación de especies y análisis filogeográficos. Con este recurso se realizó un análisis de poblaciones de *G. multiradiatus* localizadas en dos cuencas del Estado de México con el fin de identificar los haplotipos mitocondriales correspondientes a este gen y determinar su frecuencia y diversidad. Además de determinar si existe estructuración genética e inferir sobre su historia filogeográfica. Se realizó un muestreo en las poblaciones donde habita el organismo, posteriormente se realizó extracción de ADN nucleico utilizando el reactivo DNAzol y se amplificó el gen mediante PCR. Una vez obtenidas las muestras, se realizó un análisis para encontrar los sitios parsimoniosos y determinar los haplotipos. Con éstos se realizó un AMOVA para buscar estructuración genética y obtener el índice de divergencia genética. Se calculó la distancia genética entre los haplotipos y un grupo externo para conocer su identidad como especie, por último se realizó una red de haplotipos para explicar los procesos históricos de las poblaciones. Se encontraron ocho haplotipos, tres de ellos exclusivos de la Cuenca del Lerma y otros cuatro de la Cuenca del Pánuco; el de mayor frecuencia pertenece a la primera. Se encontró también que las poblaciones se agrupan en dos, correspondiendo con las cuencas, con un índice de diferenciación genética alto $F_{ST}=0.55210$ ($P_{val}=0.0000<0.05$). Se pudo determinar que la distancia genética, con el marcador COI, no rebasa el umbral para considerar que se haya dado un proceso de especiación. Por último, las evidencias sugieren, que la cuenca del Lerma es el centro de diseminación en esta zona dado que ahí se encontró el haplotipo más cercano a la especie congénérica *G. viviparus*. Según estas evidencias, la Cuenca del Pánuco fue colonizada en dos ocasiones por distintos linajes y con distinto alcance geográfico.

CNG2018 003**ESTADO EPIGENÉTICO DEL SITIO PROMOTOR DE GEN DEL RECEPTOR DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y PERSONAS SANAS**

Rincones-Monárrez D, Sierra-Puente RE, González-Romero Á, Reyes-Romero MA

Departamentos de Medicina y Nutrición Molecular de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED. Av. Universidad S/N, Col. Los Ángeles, 34000. Durango, Dgo.
rmzdoris1@gmail.com

El receptor de vitamina D es un factor de transcripción asociado a DT2 y su gen codificante (*VDR*) tiene sitios potenciales de metilación en su promotor, lo cual potencialmente afectaría su expresión y en consecuencia los efectos de la vitamina D. Sin embargo, en la actualidad no hay estudios acerca de modificaciones epigenéticas del gen *VDR* en diabetes mellitus tipo 2. El objetivo de este trabajo fue determinar si existe metilación diferencial del sitio promotor del gen *VDR* entre mujeres con diabetes mellitus tipo 2 y sanas. Se diseñó un estudio de casos y controles pareados por edad y sexo, incluyendo diez participantes por grupo, se aisló ADN genómico a partir de leucocitos y se amplificó por PCR un fragmento de 131 pb del promotor de *VDR* que incluyó 14 sitios CpG. La temperatura de disociación de las cadenas del fragmento amplificado (T_m) es función del número de sitios metilados por lo cual se determinó el T_m por fundido de ADN de alta resolución utilizando un termociclador Eco™ illumina®. Los resultados fueron los siguientes, la mediana de edad en ambos grupos de estudios fue de 54.5 años. El valor de T_m para el grupo de casos fue de 90.167°C y para el grupo de controles de 89.25°C ($p = 0.04$) lo que corresponde a una diferencia del 10% en el grado de metilación. Se concluye que la diferencia en la metilación del promotor de *VDR* pudiera estar relacionada con los efectos de la vitamina D en este tipo de pacientes. Se amerita de estudios con muestras más grandes y el estudio específico de los sitios metilados.

CNG2018 004

ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO rs833061 DEL GEN *VEGF* CON ARTRITIS REUMATOIDE

Valdez-López SM¹, Ibarra-Mendoza B¹, García-Magallanes N¹, Zambrano-Zaragoza JF², Romo-Martínez EJ^{1*}

¹Universidad Politécnica de Sinaloa. Programa de Maestría en Ciencias Aplicadas. Carretera Mazatlán Higueras, Km 3. Colonia Genaro Estrada C.P. 82199. Mazatlán, Sinaloa.

²Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo". CP 63155. Tepic, Nayarit.
eromo@upsin.edu.mx

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad sistémica, multifactorial, crónica e inflamatoria, de etiología autoinmune, caracterizada por la inflamación simétrica persistente en articulaciones periféricas, infiltración de células inflamatorias e incremento en la angiogénesis. El factor de crecimiento endotelial tipo A (*VEGF-A*) codificado por el gen *VEGF* es una proteína que participa en el proceso de angiogénesis. Se han reportado múltiples polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en este gen. El SNP rs833061 del gen *VEGF* se caracteriza por la sustitución de nucleótidos T>C en la posición -460 de la región promotora del gen, lo que provoca un incremento en la producción de mRNA. Se han reportado niveles de *VEGF-A* aumentados en una amplia variedad de enfermedades autoinmunes, por lo que dicho SNP ha sido considerado para su estudio como posible marcador genético de susceptibilidad en el desarrollo de AR. El objetivo general del presente trabajo fue determinar la asociación del SNP rs833061 con la susceptibilidad a desarrollar AR en la población del occidente de México. Para demostrar lo anterior se analizaron 246 muestras de individuos con diagnóstico de AR (casos) y 109 de individuos clínicamente sanos (testigos) residentes de la zona pacífico central de México. La genotipificación del SNP se llevó a cabo usando el sistema de sondas TaqMan®. La estimación de riesgo fue determinada a través de los *Odds ratio* (OR) y los intervalos de confianza al 95%. Además, se analizó la asociación de los genotipos obtenidos con AR separando los pacientes de acuerdo a sus valores de DAS28. Las frecuencias genotípicas observadas en los grupos casos y controles fueron similares: el genotipo TC fue el de mayor frecuencia, seguido por TT y CC (47.6% vs 47.7%, 30.9% vs 32.1% y 21.5% vs 20.2%, respectivamente). Los resultados mostraron que el SNP no presenta asociación significativa con la susceptibilidad de padecer AR. Sin embargo, se encontró asociación del genotipo CC con valores de DAS28<3.20 (OR=4.1364, IC95%=1.2952, 13.2095, p=0.0126) en pacientes con AR del occidente de México. Los valores de DAS28<3.2 representan baja actividad de la enfermedad, por lo que este genotipo del rs833061 puede asociarse con un efecto protector.

CNG2018 006

ANÁLISIS POSTMORTEM DE POLIMORFISMOS Y PERFILES DE EXPRESIÓN DE LOS GENES *HMGCR*, *SREBP2*, *SOAT1* Y *CYP46A1* Y SU ASOCIACIÓN CON SUICIDIO

Cardenas De la cruz MJ¹, Ramos Rosales DF², Barrasa Salas M², Salas Pacheco JM¹,
Olivas Linares OL³, Mendez Hernandez EM^{4*}

¹Instituto de Investigación Científica, UJED

²Facultad de Ciencias Químicas, UJED

³Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, UJED

⁴Hopital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca
edna_madai@hotmail.com

Diversos estudios epidemiológicos han permitido asociar la hipocolesterolemia con un aumento del riesgo de suicidio, donde se ha sugerido que la concentración cerebral de colesterol desempeña un papel fundamental sobre los receptores de diversos neurotransmisores. El presente estudio pretende demostrar el papel que desempeñan diversos polimorfismos involucrados en la síntesis de colesterol como rs3761740 y rs3846662 del gen *HMGCR*, rs2228314 del gen *SREBP2*, rs1044925 del gen *SOAT1* y rs754203 del gen *CYP46A1* y la relación de éstos con el suicidio. Estudio de casos y controles. Casos: sujetos cuya causa de fallecimiento sea suicidio. Controles: sujetos pareados por edad, sexo e intervalo post-mortem cuya causa de muerte indique un origen accidental no relacionado a padecimientos neuropsiquiátricos. Se toma una muestra sanguínea de nivel periférico así como de tejido cerebral. Tamaño de la muestra: 150 en cada grupo. Se efectuó la genotipificación de los polimorfismos mencionados y perfiles de expresión de los genes *HMGCR*, *SREBP2*, *SOAT1* y *CYP46A1* en tejido cerebral y sangre periférica. Se cuantificaron los niveles de colesterol y 24S-hidroxicolesterol cerebral y los niveles de colesterol en suero. Para el presente análisis se reclutaron 142 sujetos. De estos, 79 casos y 63 controles, en el grupo de casos 63 (79.71%) hombres y 16 (20.36%) mujeres, con una media de edad de 32.73±14.98 años. Con respecto a los métodos de suicidio registrados, el 74.7% fue por obstrucción mecánica de vías aéreas, 19.0% intoxicación medicamentosa y 5.1% herida por arma de fuego. Sin embargo, no se observan diferencias al comparar las variables clínicas y los hábitos personales patológicos entre los sujetos con suicidio y controles. De manera preliminar, la variante rs2228314 del gen *SREBP2* se comporta como un factor protector asociado a suicidio en un modelo de herencia recesivo. No obstante, es importante contar con las mediciones de colesterol, 24S-hidroxicolesterol y expresión para correlacionar los resultados de la genotipificación con estos biomarcadores.

CNG2018 007**ASOCIACIÓN DEL SNP RS3764435 DEL GEN ALDH1A1 CON ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACIÓN MEXICANA**

Salas-Leal AC¹, Pérez-Gavilán Cenicerros JA¹, Salas-Pacheco JM¹,
Arias-Carrión O², Quiñones-Canales G³, Ruano-Calderón LA⁴,
Castellanos-Juárez FX¹, Mendez-Hernández EM¹, La Llave-León O¹,
Sandoval-Carrillo AA^{1*}

¹Instituto de Investigación Científica-UJED.

Av. Universidad esq. con Volantín. Col. Centro, CP 34000. Durango, Dgo.

²Hospital General Dr. Manuel Gea González.

Calzada de Tlalpan 4800. Col. Sección XVI, CP 14080 Ciudad de México.

³Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE. Calle Predio Canoas y prolongación Canoas,
Col. Silvestre Dorador, CP 34070. Durango, Dgo.

⁴Hospital General 450. Boulevard José María y Patoni. Col. El Cipres, CP 34206. Durango, Dgo.

*adda-sandoval@hotmail.com

La Enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo desorden neurodegenerativo más frecuente. Recientemente se han reportado nuevos descubrimientos acerca de factores genéticos implicados en esta enfermedad. El gen ALDH1A1 codifica para la enzima aldehído deshidrogenasa, involucrada en la degradación de productos neurotóxicos resultado del metabolismo de la dopamina. Se ha demostrado que los niveles de ALDH1A1 y su actividad, se encuentran disminuidos en pacientes con EP. Entre los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) que podrían modular los niveles de expresión, se encuentra el SNP rs3764435 (A/C). El objetivo principal de este estudio fue establecer si existe asociación entre el SNP rs3764435 del gen ALDH1A1 y la EP. Se trata de un estudio de casos (119 pacientes con diagnóstico de EP) y controles (177 individuos sin enfermedad neurodegenerativa). Se obtuvo ADN de sangre periférica y se realizó la genotipificación por PCR tiempo real. El grupo control presentó una frecuencia para el alelo A=0.47 y para el alelo C=0.53; las frecuencias genotípicas fueron A/A=0.24, A/C=0.47 y C/C=0.29. Con respecto a los casos, las frecuencias alélicas fueron A=0.57 y C=0.43 y las genotípicas A/A=0.27, A/C=0.60 y C/C=0.13. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos tanto en las frecuencias alélicas como en las genotípicas ($p=0.022$ y $p=0.006$, respectivamente). El análisis de la estimación de riesgo evidenció que el genotipo C/C del SNP rs356219 del gen ALDH1A1 es un factor protector tanto en un modelo de herencia codominante como en el recesivo (OR=0.38, IC95%=0.20-0.71 y OR=0.42, IC95%=0.20-0.86, respectivamente). Nuestros resultados sugieren que el genotipo C/C del SNP rs3764435 del gen ALDH1A1 es un factor de protección para la EP en población mexicana y debido a su posición intrónica, se sugiere que el SNP puede tener un efecto positivo en la actividad enzimática como resultado del splicing alternativo o incluso influir en el incremento de la expresión génica.

CNG2018 008

**ALELISMO PARA GENES LETALES EN UNA POBLACIÓN NATURAL
DE *Drosophila melanogaster* ORIGINARIA DE MIXCOAC**

Salceda VM

Departamento de Biología, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca S/N, La Marquesa, Ocoyoacac, México, 52750
victor.salceda@inin.gob.mx

Una prueba genética para distinguir si dos mutaciones génicas ocurren en el mismo locus funcional, así como establecer sus límites, es la llamada prueba de complementación, ampliamente empleada en genética microbiana, el mismo principio se utiliza en agronomía y se conoce como dialelo. En genética de poblaciones y en particular en poblaciones de *Drosophila* se usa el término prueba de alelismo y es empleada fundamentalmente para determinar distancias genéticas y persistencia de genes en poblaciones naturales y experimentales en las que generalmente se hace para genes letales en condición heterocigota. Así nos propusimos hacer un análisis de éste tipo, para genes letales portados en el segundo cromosoma de *D. melanogaster* extraídos previamente de una población natural originaria de Mixcoac en la Ciudad de México. La prueba consistió en cruzar cada cepa portadora de un gen letal contra todas las demás. Un total de 50 cepas fueron sometidas a dicha manipulación correspondiendo así a 1225 cruzas individuales. Como resultado se obtuvieron 22 cruzas alélicas, distribuidas en 18 sencillas y dos dobles. Finalmente la tasa de alelismo determinada fue de 1.88% que no difiere mucho del promedio reportado por otros investigadores en estudios similares.

CNG2018 009**BANCO DE GENES DE *Phaseolus spp***Alejandre Iturbide G^{1*}, Rojas López M², Wallander Compeán L^{1,3}

¹Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Unidad Durango, Av. Sigma 119, Fraccionamiento 20 de noviembre II, Durango, Durango. C.P.34220

²Instituto Politécnico Nacional CIBA Tlaxcala, Ex. Hacienda. San Juan Molino, Carr. Estatal Km. 1.5 Tecuexcomac –Tepetitla, Tlaxcala C.P. 90700

^{1,3}Doctorado en Biotecnología IPN CIIDIR Unidad Durango
ghiturbide@hotmail.com

El género *Phaseolus* pertenece a la familia Fabaceae. El frijol común, se cultiva ampliamente bajo condiciones de secano y representa una de las actividades agrícolas más importantes en Durango, que ocupa el segundo lugar a nivel nacional después de Zacatecas. Se cultivan bastantes variedades mejoradas, criollas y antiguas, por sus cualidades culinarias o porque son de gusto regional. Pero además de la riqueza en variedades cultivadas, existen especies silvestres del género *Phaseolus* que de acuerdo con algunos autores pueden variar de 20 a 25 especies, las cuales se distribuyen a lo largo de las distintas zonas ecogeográficas del estado. Generalmente se reconocen como parientes del frijol común, muchos de ellos pertenecen al acervo genético con las que las variedades cultivadas pueden hibridar. Con el propósito de rescatar las especies silvestres del frijol común se realizaron viajes de colecta durante los meses de septiembre octubre y noviembre para recoger vainas de frijoles silvestres. Estos viajes de recolección se realizaron en los diferentes municipios donde se observaron previamente las poblaciones silvestres. Las vainas y granos de frijol silvestre son más pequeños que los cultivados, poseen flores de color lila, son enredaderas, las cuales crecen sobre los árboles y arbustos presentes en los diferentes hábitats. Los granos de frijol silvestre poseen dehiscencia explosiva, se deben de escarificar para que haya germinación, cuando se siembran fuera de su hábitat natural. En general se desarrollan en suelos ligeros, zonas de disturbios y pastizales. La mayoría de las especies silvestres emparentadas con el frijol común son de hábito trepador, sin embargo hay otros géneros de *Phaseolus* que son de hábito rastrero. La conservación *ex situ* de estos parientes del frijol común se resguarda en condiciones de bajas temperaturas y conforman un banco genético o de germoplasma que tiene una utilidad potencial en un futuro, donde se pueden incorporar genes favorables a las variedades cultivadas que le confieran tolerancia al calor, sequía y condiciones de estrés biótico.

Agradecimientos: Gabriel Alejandro Iturbide y Marlon Rojas López agradecen al Instituto Politécnico Nacional, COFAA-IPN por la beca de exclusividad otorgada.

CNG2018 010

METILACIÓN EN LOS GENES *CYP19*, *SRY* Y *WNT-4* EN POBLACIONES DE MANATÍES (*Trichechus manatus manatus*) DEL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

Hernández Marín A, Leshner Gordillo JM*, Olivera Gómez LD*

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas.
Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150.
Villahermosa, Tabasco, México.
julialesher1@gmail.com

Los mamíferos presentan diferenciación del sexo por etapas. La primera, es la determinación sexual cromosómica; en donde dependiendo de la combinación de los cromosomas sexuales se desarrollará un fenotipo femenino o masculino. La segunda, consiste en la activación de procesos moleculares que desencadenarán la diferenciación gonadal. En los machos el gen *SRY* es el responsable de la diferenciación testicular; por otro lado, el gen *WNT-4* es esencial para el desarrollo de los ovarios, así como la fertilidad de las hembras. Finalmente, la tercera etapa corresponde a la diferenciación de los genitales externos, la cual es regulada por el gen *CYP19* que sintetiza estrógenos. Por lo tanto, debido a la importancia que desempeñan los genes encargados de la diferenciación sexual, el trabajo propone determinar y comparar los patrones de metilación en los genes *CYP19*, *SRY* y *WNT-4* en poblaciones de *Trichechus manatus manatus*, en las cuales se han reportado individuos adultos que han sido recapturados con apariencia juvenil, por lo que se cree que esta condición pueda deberse a un cese en su desarrollo y asociarse con problemas de esterilidad. La importancia de estudiar la metilación del ADN radica en que esta condición reprime la transcripción genética; por consiguiente, el desarrollo sexual y fenotípico en las poblaciones de estudio pudiera estar siendo afectado por el silenciamiento de los genes anteriormente propuestos. Para obtener los patrones de metilación, se extraerá ADN de muestras de piel, utilizando un kit comercial de extracción genómica para animales. Posteriormente, serán amplificadas los genes *CYP19*, *SRY* y *WNT* por la técnica PCR. Los productos de PCR se tratarán con el método de bisulfito de sodio y posteriormente serán enviados a secuenciar para obtener los patrones de metilación. Para comparar los patrones de metilación se realizará un análisis de AMOVA de dos vías.

CNG2018 011

METILACIÓN EN LOS GENES *NR3C1*, *NR3C2* Y *POMC* EN LA VÍA DE GLUCOCORTICOIDES EN POBLACIONES DE MANATÍES (*Trichechus manatus manatus*) DEL SURESTE DEL GOLFO DE MÉXICO EN FUNCIÓN DE FACTORES ESTRESANTES

Valdés Marín A, Leshner Gordillo JM* Olivera Gómez LD*

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas.
Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya, CP. 86150,
Villahermosa, Tabasco, México.
Julialesher1@gmail.com

Las poblaciones pueden ser afectadas por factores estresantes permanentes debido a un cambio en las condiciones ambientales en las que normalmente se desarrollan, lo que altera su ecología y evolución. Como respuesta, los vertebrados producen hormonas glucocorticoides (cortisol y corticosterona) para desarrollar una respuesta fisiológica de alerta conocida como estrés. Esta respuesta está regulada por el sistema nervioso autónomo y el eje hipotálamo-pituitario-adrenal. La cuantificación convencional total de glucocorticoides se ha utilizado para medir el nivel de estrés en los organismos, sin embargo, esta técnica ofrece información limitada. Por lo tanto, debido a que la producción de glucocorticoides depende de una cascada genética específica, se propone abordar el efecto de los factores estresantes a nivel epigenético, mediante la evaluación de los niveles de metilación del DNA en los genes *NR3C1*, *NR3C2* y *POMC* que codifican a receptores de glucocorticoides. Se propone al manatí Antillano (*Trichechus manatus manatus*) como organismo de estudio ya que varias de sus poblaciones se encuentran amenazadas por factores estresantes de origen antropogénico y ambientales; además de estar catalogado como una especie en peligro de extinción. En el presente trabajo se compararán poblaciones aisladas con presencia constante de factores estresantes con poblaciones de vida libre con bajo impacto antropogénico. Igualmente, se comparará a individuos capturados en condiciones de estiaje con los capturados en lluvias. El DNA genómico se obtendrá a partir de muestras de piel de manatíes, mediante la técnica de lisis celular. Se amplificarán los genes propuestos con la técnica de PCR. Los productos de PCR obtenidos se tratarán con bisulfito de sodio y serán re-amplificados mediante PCR. Se realizará una pirosecuenciación del DNA y se contabilizarán los niveles de metilación utilizando el programa PYROMARK Q24 (QIAGEN). Para comparar las poblaciones realizará un análisis AMOVA de dos vías y un análisis de χ^2 .

CNG2018 013**FRECUENCIA DE ABERRACIONES CROMOSÓMICAS POR CONSUMO RECREATIVO DE MARIHUANA**

Aguirre Castañeda LA, Esquivel Sánchez JA, Bastida Ramírez L, Dorantes Gómez L, Orta Estrada RA, Mejía Sánchez F, Castillo Cadena J*

¹Facultad de Química, UAEMéx.,
Paseo Colón esquina Paseo Tollocan S/N. C.P. 50100. Toluca de Lerdo, Méx.

²Facultad de Ciencias, UAEMéx.,
Carretera Toluca Ixtlahuaca, Km 15.5, CP. 50200, Edo. de Méx.

³Centro de Investigación en Ciencias Médicas (CICMED), UAEMéx., Calle Jesús Carranza 205, Col. Universidad, C.P. 50130, Toluca de Lerdo, Méx.

*jcastillo_cadena@hotmail.com

La marihuana se elabora partir de la planta *Cannabis sativa*. Alrededor de 60 cannabinoides forman el principio activo, siendo el Δ -9-tetrahidrocannabinol el más abundante y biológicamente poderoso. El consumo de marihuana con fines recreativos recientemente ha aumentado. La mayoría de los individuos consideran que su consumo no genera adicción ni daños a la salud. Estudios realizados en varios países, obtuvieron resultados contradictorios respecto a los daños al genoma. Principalmente porque la metodología empleada fue deficiente, con muestras pequeñas y esencialmente en sistemas de prueba *in vitro*. En México, no existen investigaciones respecto a la genotoxicidad causada en individuos que utilizan marihuana de manera recreativa. El objetivo del presente estudio es determinar la frecuencia de aberraciones cromosómicas (AC) en linfocitos de sangre periférica de consumidores recreativos de marihuana. Es un estudio transversal comparativo. Se invitó a participar de manera voluntaria a individuos de la comunidad universitaria de la UAEMex que consumieran marihuana de manera recreativa (grupo expuesto) y a individuos que no la consumieran (grupo no expuesto). Quienes aceptaron, firmaron la carta de consentimiento informado y proporcionaron datos sobre el consumo. Se tomó una muestra de sangre periférica. Se realizó cultivo de linfocitos de 48 h, cosecha, preparación de laminillas, tinción con Giemsa y observación al microscopio de AC. Se leyeron 100 metafases por individuo. Se presentan los primeros resultados. Se han leído 18 muestras del grupo expuesto y 22 del no expuesto. En ambos grupos la edad promedio es de 21 años. En el grupo expuesto 38.4% son mujeres, 61.5% hombres. En el grupo no expuesto, 13.3% son mujeres y 86.6% hombres. La frecuencia de AC en los expuestos fue 9.6% y en los no expuestos 6.8%. Se encontraron fracturas cromatídicas, cromosómicas, fragmentos acéntricos y endoreduplicaciones. Las AC más frecuentes en ambos grupos fueron fractura cromatídica y cromosómica. Los resultados preliminares muestran mayor frecuencia de aberraciones cromosómicas en individuos expuestos recreativamente a la marihuana. Se continúa con el estudio. Se aumentará el tamaño de la muestra hasta un mínimo de 30 individuos en cada grupo.

CNG2018 014

PERFILES DE EXPRESIÓN DE LOS GENES *HMGCR* Y *SREBP2* Y SU ASOCIACIÓN CON LA PRESENCIA DE TRASTORNO DEPRESIVO MAYOR

Segoviano Mendoza MA¹, Barraza Salas M², Castellanos Juárez FX³, Salas Pacheco JM³, Arias Carrión O⁴, Méndez Hernández EM*⁵

¹Facultad de Medicina y Nutrición, UJED.

²Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango UJED.

³Instituto de Investigación Científica "Dr. Roberto Rivera Damm", UJED.

⁴Hospital General "Dr. Manuel Gea González", SSA.

⁵Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.
marcela_segoviano@hotmail.com

Se ha sugerido que la presencia de niveles reducidos de colesterol se asocia al desarrollo de Trastorno Depresivo (TD). En la síntesis de colesterol a nivel periférico y central, la proteína de unión a elementos reguladores de esteroides (*SREBP2*) y la enzima 3-hidroxi-3metil glutaril CoA reductasa (*HMGCR*) representan importantes blancos reguladores, por lo que sus niveles de expresión podrían estar asociados a la presencia de TD. Se incluyeron 35 casos de TD y 35 controles sanos. Se cuantificaron los niveles de colesterol en sangre venosa utilizando el método colorimétrico. Para el análisis de expresión génica, se utilizaron los kits *MagMax ambion* y *High Capacity cDNA reverse transcription* para la extracción y retrotranscripción. La cuantificación de la expresión relativa se realizó por qPCR. El análisis comparativo de los niveles de expresión del gen *SREBP2* reporta una expresión significativamente menor ($p 0.025$) en el grupo TD; la expresión de *HMGCR* tiene un incremento significativo en los casos comparada con los controles ($p 0.0005$). Se observó una correlación inversa entre los niveles de colesterol sérico y los niveles de expresión del gen *HMGCR* ($r -0.296$, $p 0.013$). Se observó un patrón diferencial en los perfiles de expresión génica de *HMGCR* y *SREBP2* entre los grupos de estudio. Así mismo, la correlación inversa entre los niveles de colesterol y la expresión de *HMGCR* puede ser resultado de una adecuada respuesta del mecanismo de regulación transcripcional.

CNG2018 015**EFFECTO GENOTOXICO DE MUESTRAS DE AGUA COLECTADA DE LOS RIOS; PURIFICACIÓN CORONA Y PILÓN DE TAMAULIPAS, SOBRE CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE *Vicia faba***

Torres-Torres JC, Correa-Sandoval A, Flores-Gracia J*

Laboratorio de Microbiología, Área de Diagnóstico Molecular, Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. 87010, Boulevard Emilio Portes Gil #1301 Pte. A.P. 175 Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
juliotorrestorres@hotmail.com

La prueba de micronúcleos (MN) es considerada versátil y eficiente para determinar el efecto de agentes genotóxicos, ya que estos agentes causan la fragmentación o retraso de los cromosomas durante la división celular, dando como resultado pequeños cuerpos excluidos del núcleo. Como parte de esta prueba se estima el Índice Mitótico (IM) contabilizando las células que se encuentran en cada etapa de la división celular, ya que muchos de estos agentes potencialmente pueden también inducir efectos citotóxicos. El centro de Tamaulipas cuenta con varios ríos, los cuales son impactados por diversas actividades humanas, entre ellos se encuentran los ríos Purificación, Corona y Pílon, que alimentan la presa Vicente Guerrero, la cual provee de agua potable a la capital del estado, Cd Victoria. En este estudio se muestrearon distintos puntos a lo largo de estos ríos y mediante la prueba de MN, se determinó la presencia de agentes genotóxicos y citotóxicos. Para ello se empleó como bioensayo a *Vicia faba*, específicamente las células meristemáticas de su raíz. Se llevaron a cabo 4 repeticiones por muestra, las semillas se germinaron en algodón humedecido con agua purificada, cuando las raíces alcanzaron de 2 a 4 cm fueron expuestas a las diferentes muestras por 48 horas, a 22 °C, en oscuridad. Como testigo negativo se empleó agua purificada y como testigo positivo agua oxigenada. Transcurrido el tiempo de tratamiento se procedió a cortar 2 mm del ápice radicular, se fijaron en solución Farmer (3:1), se realizó el "Squash" para tener un tejido en monocapa y se tiñeron con orceína. Se contabilizaron 1000 células por lámina, determinando el porcentaje de células con micronúcleos y el IM, siendo analizadas las diferencias mediante una prueba de χ^2 . Se ha encontrado que una de las muestras induce incremento de la frecuencias de MN y disminuye el IM, sugiriendo la presencia de algún agente genotoxico. Este estudio es de suma relevancia ya que, los ríos muestreados son de vital importancia para el campo, la pesca y en su uso como agua potable, lo que implica un riesgo para la salud de los habitantes de Cd Victoria, Tamaulipas.

CNG2018 016

EVALUACIÓN DEL DAÑO GENÉTICO INDUCIDO POR RADIACIÓN GAMMA ADMINISTRADA A DIFERENTES RAZONES DE DOSIS *IN VIVO*

Jiménez Vega E¹, Pimentel E^{1*}, Cruces MP¹, Amaya-Chávez A²

¹Departamento de Biología, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ),

²Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Uno de los factores físicos que modifican el efecto biológico de la radiación es la razón de dosis (RD) que se define como la velocidad con la que se administra una determinada dosis de radiación. Aunque se ha considerado que el efecto biológico está directamente relacionado con la dosis y la RD aún existe controversia al respecto. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la relación entre la letalidad y el daño genético inducido por diferentes dosis de radiación gamma administradas a diferentes RD en un sistema *in vivo* utilizando células somáticas de *Drosophila melanogaster*. Para ello se irradiaron larvas heterocigotas *mwh+/+flr³* de segundo estado con 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ó 35 Gy de rayos gamma, administradas a: 5.14, 32.89 ó 860.91 Gy/h. Después de la irradiación, se colocaron entre 900-1500 larvas en grupos de 100 individuos en tubos homeopáticos con medio de cultivo sintético y se mantuvieron en condiciones de laboratorio (25°C y 60% de humedad relativa) hasta que concluyeron su desarrollo. La viabilidad larva-adulto (LA), se obtuvo de dividir el total de organismos emergidos entre el número de larvas sembradas. Con los datos se construyeron curvas de sobrevivencia y se calculó la dosis letal media (DL₅₀) de cada RD con el método PROBIT (CI 95%). La genotoxicidad, se evaluó con el ensayo SMART en el ala. Se analizó el número y tipo de clones mutantes inducidos en los individuos con genotipo *mwh+/+flr³*. El análisis estadístico se realizó con el programa SMART. Se encontró que la viabilidad LA disminuyó significativamente ($p < 0.001$) a partir de la dosis de 5 Gy pero no con relación a las RD probadas. La DL₅₀ calculada fue de 41.83±1.8, 38.92±1.5 y 40.51±1.8 Gy para 5.14, 32.89 y 860.91 Gy/h respectivamente. La frecuencia de mutación incrementó en relación directa con la dosis y la RD no obstante, las manchas gemelas no revelaron este efecto. Podemos concluir que en *Drosophila* un sistema *in vivo*, los resultados de genotoxicidad apoyan la teoría del efecto directo de la RD pero la LV tuvo relación con esta.

CNG2018 017

ACCION READIOPROTECTORA DE DOS RAZONES DE DOSIS BAJAS DE RADIACIÓN GAMMA Y SU EFECTO CRUZADO CON CROMO EN *Drosophila melanogaster*

Vidal LM¹., Pimentel E^{1*}., Cruces MP¹, Sánchez-Meza JC²

¹Departamento de biología, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Ocoyoacac, Estado de México.

²Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. emilio.pimentel@inin.gob.mx

Los efectos biológicos de la radiación ionizante dependen de varios factores tales como la dosis y la razón de dosis (RD). Esta última se define como el tiempo en el que se administra una dosis determinada de radiación. El efecto de la RD ha sido estudiado principalmente utilizando sistemas *in vitro*, a partir de estos estudios se ha encontrado que entre más alta la sea la RD, los efectos biológicos detrimentales son mayores. Entonces, desde el punto de vista toxicológico las RD bajas podrán tener efectos benéficos en un sistema *in vivo*. El presente estudio tuvo como fin evaluar el potencial radioprotector de dos RD bajas de rayos gamma y su efecto cruzado con el trióxido de cromo (CrO₃). Para tal efecto se utilizó la prueba de mutación y recombinación somática en el ala de *Drosophila*. Se trataron larvas de 48 horas de edad, descendientes de la cruce estándar *mwh/mwh X flr³/In* (3LR) TM3; *Ser* con 0, 0.5 ó 1 Gy de rayos gamma, administradas a 5.4 ó 34.3 Gy/h o de 0, 0.037, 0.075, 0.15 y 0.30 mM de CrO₃ como dosis acondicionadoras. Después se expusieron a dosis reto de 20 Gy a 907.72 Gy/h ó 1 mM de CrO₃. Los adultos emergidos se contaron diariamente para medir su tasa de desarrollo y viabilidad larva-adulto (LA) y se fijaron en una solución al 70 % de OH para su análisis genotóxico en las alas. Los resultados indicaron que los tratamientos no afectaron la viabilidad LA. Se encontró que las RD bajas provocaron una disminución del daño genético inducido por la dosis alta reto de radiación, cromo y viceversa. Con estos resultados se puede concluir que las RD bajas probadas actuaron como radioprotectoras, no obstante la protección inducida por las dosis bajas de CrO₃, fueron más efectivas reduciendo, en magnitud, el daño genético inducido por ambos agentes. Tomando en cuenta todos los resultados, se demostró un efecto cruzado de protección.

CNG2018 018**EVIDENCIA DEL EFECTO RADIOPROTECTOR DEL ÁCIDO ASCÓRBICO DEPENDIENTE DE LA RAZÓN DE DOSIS**González-Herrera E², Cruces Martínez M^{1*}, Pimentel Peñaloza E¹
Sánchez Nava P²¹Departamento de Biología. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Carretera México-Toluca S/N. La Marquesa Ocoyoacac, México 52750.²Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México.
marthapatricia.cruces@inin.gob.mx

Los efectos perjudiciales de la radiación ionizante en los sistemas biológicos se producen esencialmente a través del depósito directo de energía en las moléculas o bien, mediante la generación de radicales libres. Los seres humanos están constante e inevitablemente expuestos a diversas fuentes de radiación tanto de origen natural como artificial y aquellos que se utilizan en los sectores de energía, industria y salud, principalmente para el diagnóstico y tratamiento médico. Por lo anterior es necesario identificar agentes que reduzcan el daño producido por la radiación sobre todo aquellos de origen natural que pueden funcionar como antioxidantes y/o radioprotectores. Por otra parte, diversos estudios han evidenciado el papel del ácido ascórbico (Aa) como antioxidante, sin embargo, existen factores que pueden modificar su efecto como su concentración y la presencia de metales de transición. Aunque tradicionalmente se ha considerado que los efectos biológicos de la radiación están en función directa con la dosis y la velocidad a la que ésta se administra, aún existe controversia al respecto. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto radioprotector del Aa sobre dos razones de dosis (RD) de radiación gamma. Se evaluó la viabilidad larva-adulto, la velocidad de desarrollo y la genotoxicidad, esta última con la prueba de mutación y recombinación somáticas en el ala de *Drosophila*. Larvas de 48 h de edad procedentes de la cruce estándar *mwh/mwh x flr³/In* (3LR) TM3; *Ser*, fueron tratadas durante 24 h con 25, 50 y 100 mM de Aa. Concluido el pretratamiento las larvas se irradiaron con 20 Gy de rayos gamma administrados a 36 ó 960 Gy/h. Los resultados mostraron un efecto radioprotector del Aa en todos los tipos de manchas cuando la radiación reto fue administrada a 36 Gy/h. Solo la concentración de 25 mM disminuyó la frecuencia de mutación somática cuando se administró a 960 Gy/h, sin embargo, también fue el tratamiento con tendencia a ser más tóxico. Los resultados demuestran una clara protección del Aa relacionada con la RD, lo que resalta la importancia de evaluar las condiciones bajo las que el Aa puede actuar como antioxidante o como prooxidante.

CNG2018 019**EVALUACIÓN DEL EFECTO EMBRIOTÓXICO Y TERATOGENICO DE LA BEBIDA ENERGÉTICA RED BULL EN UN MODELO *IN VIVO* DE *Drosophila melanogaster***

Hernández-Calderón MLL*, Martínez-Mendoza N, Díaz Barriga-Arceo S

Laboratorio de Citogenética Humana, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 1.
UNAM. Av. 1º de Mayo S/N Cuautitlán Izcalli, Estado de México.
fesc.llasbeth@gmail.com

Las bebidas energéticas son esencialmente no alcohólicas, contienen taurina, cafeína, glucuronolactona, inositol y complejo de vitamina B. Algunas contienen minerales y carnitina, otras contienen azúcar a una concentración del 12-14% y el resto están formuladas sin azúcar. Una lata de alguna bebida energética en promedio contiene 80 mg de cafeína (y hasta 141 mg), que corresponde o en ocasiones excede el contenido de cafeína en una taza de café. Algunas contienen además cacahuates, guaraná, yerbabuena, etc., que contribuyen a elevar el contenido de cafeína, hasta 300 mg. Actualmente el consumo de estas bebidas se ha extendido considerablemente sobre todo en jóvenes en edad reproductiva, es por esta razón que la presente investigación se plantea el objetivo de estudiar el efecto embriotóxico y teratogénico que la bebida energética Red Bull pudiera tener sobre un modelo *in vivo* de *Drosophila melanogaster*. Para tal fin, se establecieron los siguientes lotes de trabajo los cuales contaron con 20 larvas de tercer estadio cada uno y se realizaron por quintuplicado: lote control negativo: solución conservadora; lote control positivo: metotrexato a 15 ppm; lotes problema: Red Bull presentación clásica, desgasificado a las concentraciones de 75, 50, 25 y 12.5%. Una vez eclosionados los adultos expuestos a cada uno de los lotes de trabajo (generación parental, P) se seleccionaron 5 machos y 5 hembras y se cruzaron (empleando medios a base de solución conservadora) para analizar la primera generación filial (F1). Los parámetros evaluados fueron el número de imagos que emergieron de la generación P y la F1 y las malformaciones congénitas que presentaron estos organismos. Los resultados mostraron que si bien el Red Bull no afecta la viabilidad de las moscas de manera significativa sí aumentó la frecuencia de malformaciones congénitas tanto en la generación parental como en la F1, específicamente a las concentraciones de 12.5 y 50% en las que se vio afectada principalmente la población de hembras a nivel abdominal, lo que nos lleva a pensar en posibles mutaciones en los genes que determinan la constitución de los ejes principales de desarrollo de *Drosophila*, específicamente del eje anteroposterior, los llamados genes maternos.

CNG2018 020

EL POLIMORFISMO *rs1800435 (G177C)* DEL GEN *ALAD* COMO FACTOR DE RIESGO PARA INTOXICACIÓN POR PLOMO Y PREECLAMPSIA

La-Llave-León O^{1*}, Salas-Pacheco JM¹, Salvador-Moysen J¹, García-Vargas G², Pérez-Morales R³, Castellanos-Juárez FX¹, Sandoval-Carrillo A¹, Esquivel-Rodríguez E⁴, Duarte-Sustaita J², Méndez-Hernández E¹

¹Instituto de Investigación Científica. Universidad Juárez del Estado de Durango, Avenida Universidad esq. con Volantín, Zona Centro, C.P. 34000, Durango, Dgo,

²Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango,

³Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango,

⁴Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Juárez del Estado de Durango.
ollave56@yahoo.es

La exposición a tóxicos ambientales, como el plomo, se ha asociado con algunas complicaciones del embarazo como abortos y preeclampsia. Existe evidencia sobre la influencia de ciertos genes en la absorción y distribución del plomo en el organismo. Un gen implicado en la susceptibilidad a la toxicidad del plomo es *ALAD*, el cual codifica la ácido δ -aminolevulínico deshidratasa, una enzima que cataliza el segundo paso en la síntesis del grupo hemo en los eritrocitos. En algunas poblaciones se ha encontrado asociación entre el polimorfismo *rs1800435 (G177C)* del gen *ALAD* y los niveles de plomo en sangre (NPS). Por su participación en mecanismos que desencadenan estrés oxidante, este polimorfismo podría estar involucrado también en los mecanismos explicativos de la fisiopatología de la preeclampsia; un síndrome que causa entre 70,000 y 80,000 muertes maternas cada año en el mundo. Para la posible asociación de este polimorfismo con los NPS y con la preeclampsia se realizó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte de 462 mujeres embarazadas del estado de Durango. Durante el seguimiento, 63 mujeres sufrieron preeclampsia (casos) y fueron seleccionadas al azar 252 controles (cuatro por cada caso). Se determinó NPS por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito y se realizó la genotipificación por PCR en tiempo real con sondas TaqMan. Las frecuencias genotípicas en la cohorte fueron de 0.92 para el homocigoto silvestre GG (*ALAD1-1*); 0.07 para el heterocigoto GC (*ALAD1-2*) y 0.01 para el homocigoto mutado CC (*ALAD2-2*). La prueba *t* de Student mostró NPS más altos en las portadoras del alelo polimórfico en comparación con el genotipo homocigoto silvestre (3.07 ± 5.20 $\mu\text{g/mL}$ vs 1.94 ± 2.38 $\mu\text{g/mL}$; $p = 0.037$). Aunque el porcentaje de preeclampsia fue mayor entre las portadoras del alelo polimórfico (12.7% vs 6.3%), el análisis de regresión logística no mostró asociación entre el polimorfismo y la preeclampsia [OR = 2.15, IC 95% (0.87 - 5.27); $p = 0.096$]. Los resultados sugieren la necesidad de realizar más investigación sobre la posible asociación entre este polimorfismo y el riesgo de sufrir preeclampsia.

CNG2018 021

ENSAYO DE MUTACIÓN Y RECOMBINACIÓN SOMÁTICA CON MUESTRAS DE AGUA DEL BORDO LA ESTANZUELA

Ascencio-Gorozpe D, Aguilar-Niño M, Rodríguez-Arnaiz R, Flores-Loyola CM, Castañeda-Sortibrán A*

Laboratorio de Genética y Evolución, Facultad de Ciencias. UNAM.
Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510 Ciudad de México, CDMX
nitxin@ciencias.unam.mx

El Bordo la Estanzuela del Estado de Hidalgo, es una presa que abastece de agua al Municipio de Mineral del Chico y a algunas colonias de Pachuca. Se ubica en una latitud de 2.16° y una longitud de -98.76°. En este sitio se ha reportado una alta cantidad de sólidos inorgánicos (315.9 mg/L) que sobrepasan el valor establecido por la Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SEMARNAT-1996. En el presente trabajo se realizó el ensayo de mutación y recombinación somática (SMART) en alas de *Drosophila melanogaster* para evaluar la posible genotoxicidad del agua del Bordo la Estanzuela. Se realizaron tres muestreos de agua tanto superficial como a un metro de profundidad, en los meses de junio y octubre de 2017, y abril de 2018, en todos los casos se recolectaron 1000 mL. El ensayo SMART evalúa la pérdida de la heterocigosis ocasionada por agentes genotóxicos, por medio de mutaciones observables en el ala: flr3 (tricomas en forma de flama) y mwh (tricomas múltiples). Se realizaron dos tipos de cruza: la estándar ($\text{♀flr}^3 \times \text{♂ mwh}$) y la de alta bioactivación ($\text{♀ORR-flr}^3 \times \text{♂ mwh}$), esta última es más sensible a los agentes genotóxicos debido a la sobreexpresión de los citocromos P450. Las larvas se sometieron a dos concentraciones de agua (100% y 50%), después de 7 días se obtuvieron a los adultos, se realizaron laminillas de las alas y se observaron al microscopio, se registró la aparición de alguna de las manchas producto de las mutaciones y/o de la recombinación mitótica. Después del análisis estadístico, se encontraron, para el primer muestreo, resultados negativos e inconcluyentes en la cruce estándar, en tanto que en la cruce de alta bioactivación fueron positivos en la concentración de 50 y 100% de agua superficial, así como en agua profunda. Con estos resultados podemos concluir que el agua de la presa Estanzuela resultó ser genotóxica en el ensayo SMART en *Drosophila melanogaster*. Aunque los metales pesados están presentes en concentraciones superiores a la NOM habría que realizar una HPLC para establecer cuáles son los componentes presentes en esta mezcla compleja.

CNG2018 022**POLIMORFISMOS NULOS DE LOS GENES *GSTT1* Y *GSTM1* Y ENFERMEDAD DE PARKINSON**

Alvarado-Retana KM, Salas-Pacheco SM, Antuna-Salcido EI, Sandoval-Carrillo AA, Castellanos-Juárez FX, Méndez-Hernández EM, La Llave-León O, Salas-Pacheco JM*

Instituto de Investigación Científica UJED.
Av. Universidad esq. con Volantín Col. Centro CP 34000. Durango, Dgo., México
*jsalas_pacheco@hotmail.com

La enfermedad de Parkinson (EP) es una patología neurodegenerativa que afecta aproximadamente al 3% de la población mundial, es multifactorial. Diversos estudios han asociado factores genéticos y ambientales con el desarrollo de la EP. Las Glutathion S Transferasa (GST) son una familia de enzimas que intervienen tanto en el metabolismo de toxinas como en la desintoxicación celular lo que hipotéticamente implica una función neuroprotectora. Las GST más ampliamente estudiadas en relación a la EP son la *GSTM1* y la *GSTT1*. Aunque se ha sugerido una asociación entre mutaciones nulas en estos genes y la EP, también hay estudios que sugieren que no existe, por lo que se ha propuesto que dicha asociación dependería de la población analizada. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue determinar si existe una asociación entre las mutaciones nulas en *GSTT1* y *GSTM1* y la EP en población mexicana. Se llevó a cabo un estudio de casos (75 pacientes con diagnóstico de EP) y testigos (75 individuos sin enfermedad neurodegenerativa) los cuales fueron pareados por edad y género. Se obtuvo DNA de sangre periférica y se realizó la genotipificación por PCR de punto final. Se realizaron las pruebas UPDRS, minimental y Hamilton para evaluar la severidad de la EP, estado cognitivo y depresión, respectivamente. La media de edad tanto para casos como para testigos fue de 70 años. Al comparar los resultados de las pruebas de minimental y Hamilton entre casos y testigos, solo la escala de Hamilton presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$), siendo mayor en los casos que en los testigos. La media para los casos del UPDRS fue de 66.63. La mutación nula *GSTT1* se presentó en 7 de los casos y 11 de los testigos y la mutación nula en *GSTM1* en 27 de los casos y 26 de los testigos. Al comparar ambos grupos no encontramos diferencias estadísticamente significativas ni para la mutación nula en *GSTT1* ni para *GSTM1* ($p = 0.314$ y $p = 0.864$, respectivamente). En conclusión, los resultados sugieren que no existe asociación entre las mutaciones nulas en *GSTT1* y *GSTM1* y la EP.

CNG2018 023**INCIDENCIA DIFERENCIAL DE SECUENCIAS REPETIDAS EN TÁNDEM DENTRO DE GENOMAS PROCARIONTES EXTREMÓFILOS**Vázquez-López HG¹, Paredes-Arriaga A², Castañeda-Sortibrán AN^{1*}¹Laboratorio de Genética, Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.²Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México.
hectorianus1977@gmail.com

Las secuencias repetidas en tándem localizadas en el genoma de los seres vivos son regiones que resultan de procesos de recombinación homóloga y mutación, son elementos que favorecen la variación y fomentan el origen de nuevos genes. Estas secuencias han sido ampliamente estudiadas en eucariontes para analizar la vinculación entre diferentes organismos en una población, o linajes de organismos pluricelulares, entre otros. Sin embargo, estas secuencias no han sido descritas del todo dentro de procariontes debido fundamentalmente a las dificultades en los tiempos de generación tan cortos y a los cambios drásticos en la estructura del genoma por eventos de recombinación y transporte horizontal. Para identificar secuencias repetitivas en tándem, se ha utilizado los genomas reportados en la base de datos del NCBI como genomas completos y un algoritmo que permite reconocer la incidencia de estas secuencias con variaciones en patrones con un porcentaje de indels de hasta un 25%. Se ha estudiado su incidencia dentro de diferentes genomas de organismos hipertermófilos de los órdenes *Aquificales*, *Thermotogales* y de los géneros *Thermus* y *Deinococcus*, así como genomas del dominio Archaea, analizando así representantes de los géneros *Sulfolobus*, *Pyrococcus* y *Thermogladius*. Para el caso de organismos halófilos, se ha intentado analizar a diferentes grupos Bacteria y el orden completo de Halobacteriales del dominio Archaea. Los resultados analizados por scripts de R, nos permiten evidenciar que los genomas de organismos hipertermofílicas presentan un número limitado de repeticiones en su longitud y en el número de repeticiones; a diferencia de los genomas hipertermofílicos arqueobacterianos que presentan una mayor diversidad en el tamaño y en el número de repeticiones, presentándose un aumento de hasta un orden decimal. El caso extremo de esta incidencia lo presentan las especies halófilas, las cuales muestran hasta 60 repeticiones y una amplia gama en patrones. Esto permite evidenciar que tales regiones, al presentarse en estos estilos de vida particulares, presentan tendencias compartidas, superando con ello sesgos previamente reportados dentro de grupos taxonómicos. Todo esto da una pauta para estudiar estas secuencias en el genoma desde un punto de vista estructural y en la diversificación de funciones y metabolismos.

CNG2018 025**CARACTERIZACION DE LAS VARIANTES rs1805386 del gen *LIG4* y rs1805377 del gen *XRCC4* y SU ASOCIACIÓN CON LA PREECLAMPSIA**

Gaytán-Esparza A¹, Sandoval-Carrillo A¹, Antuna-Salcido EI¹, Castellanos-Juárez FX¹, La Llave-León O¹, Méndez-Hernández EM¹, Guijarro-Bustillos J², Salas-Pacheco JM^{1*}

¹Instituto de Investigación Científica-UJED.

Av. Universidad esq. con Volantín. Col. Centro, CP 34000. Durango, Dgo.

²Hospital General de Durango.

Andador Norman F. y Calle 5 De Febrero. Col. Centro, CP 34000. Durango, Dgo.

*jsalas_pacheco@hotmail.com

La preeclampsia (PE), enfermedad exclusiva del embarazo, es una de las principales causas de mortalidad materna en el mundo. Se caracteriza por presión arterial mayor de 140/90 mm/Hg y proteinuria mayor de 0,3 g/l después de las 20 semanas de gestación. Hoy en día se reconoce a la preeclampsia como un desorden placentario que tiene un origen genético multifactorial, es decir, es resultado de la interacción de genes y factores ambientales. A la fecha existen diversos estudios que demuestran que el daño al ADN es más elevado en pacientes con PE. Debido a esto, se ha propuesto que variantes en genes que participan en los procesos de reparación del ADN pueden asociarse a la PE. Por lo antes mencionado, el objetivo principal del presente trabajo fue determinar la asociación entre las variantes rs1805386 del gen *LIG4* y rs1805377 del gen *XRCC4* y la PE en mujeres de Durango. Se llevó a cabo un estudio transversal, observacional de casos y controles. Se incluyeron 155 mujeres con PE y 160 con embarazo normotenso. La genotipificación se realizó mediante PCR en tiempo real. Los controles presentaron una media de edad de 24.52±7.32 años y los casos de 23.53±6.8 años ($p=0.083$). Las medias de semanas de gestación fueron 37.95±3.54 y 35.38±5.30 para los controles y casos, respectivamente ($p<0.001$). El 30% de los controles y el 43.2% de los casos tuvo antecedentes de PE ($p=0.015$). Las frecuencias alélicas y genotípicas para la variante rs1805386 fueron T=0.90, C=0.10, T/T=0.84, T/C=0.11 y C/C=0.05 para los controles y T=0.93, C=0.07, T/T=0.85, T/C=0.14 y C/C=0.01 para los casos. Para la variante rs1805377 fueron G=0.62, A=0.38, G/G=0.37, G/A=0.49 y A/A=0.14 para los controles y G=0.6, A=0.4, G/G=0.4, G/A=0.4 y A/A=0.2 para los casos. No encontramos diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variantes al, comparar los grupos. Finalmente, se estimó la OR ajustando por edad y semanas de gestación; no encontramos asociación entre las variantes y la PE. En conclusión, nuestros resultados sugieren que en nuestra población, las variantes rs1805386 del gen *LIG4* y rs1805377 del gen *XRCC4* no se asocian con la PE.

CNG2018 026

VALIDACIÓN FENOTÍPICA Y DESARROLLO DE MARCADORES MOLECULARES DE *opaque2* Y *Ask2* PARA EL MEJORAMIENTO ASISTIDO DE MAÍCES DE CALIDAD PROTEÍNICA

Hernández-Rodríguez M¹, Skinner DJ², Palacios-Rojas N², Martins M³, García-Zavala JJ¹, Lobato-Ortíz R¹, Castillo-González F¹, Santacruz-Varela A¹, Yunbi Xu², Prasanna BM², Babu R^{2*}

¹Colegio de Postgraduados. Genética, Campus Montecillo, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo Texcoco, Edo. México. C. P. 56230.

²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Apdo. Postal 6-641, 06600 México D.F, México.

³Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Am Mühlenberg 1, 14476 Potsdam-Golm, Germany. raman.babu@pioneer.com

La selección asistida por marcadores moleculares en combinación con el mejoramiento genético tradicional es una estrategia que permite acelerar y hacer precisa la selección de genotipos de interés. Los maíces de calidad proteínica (QPM) son cultivares cuyos granos contienen el doble de concentración de lisina y triptófano en comparación con los granos de maíces normales. Aunque el mutante del gen *opaque2* (*o2*) es la causa subyacente de este cambio beneficioso, existen otros genes, como el gen *Aspartate kinase2* (*Ask2*), que también actúan en la cantidad de estos aminoácidos. Mediante el análisis de una población F₂ derivada de la cruce de una línea de maíz no QPM con una línea de maíz QPM, se estudió el sinergismo entre *o2* y *Ask2*. Se encontró que los dos *loci* interactúan y aumentan significativamente el contenido de aminoácidos (particularmente lisina) en el endospermo QPM. La secuenciación de amplicones del *locus o2* en varias líneas de maíz QPM y no QPM condujo a la identificación de un polimorfismo SNP en el primer exón del *locus* que discriminó todos los genotipos QPM ('C') de los no QPM ('T'). La conversión de este polimorfismo a un marcador KASP-SNP junto con un innovador ensayo PCR-SSCP para el *locus Ask2*, permitió la discriminación de los alelos favorables de ambos *loci* en un panel de 88 líneas de maíz desarrolladas por el CIMMYT. Se anticipa que el empleo de estos marcadores moleculares facilitará la selección asistida por marcadores moleculares en los programas de mejoramiento para maíces QPM.

CNG2018 027

EVALUACIÓN DEL EFECTO GENOTÓXICO DE Cd, Cr, Pb Y SU MEZCLA EN EL OSTIÓN JAPONÉS *Crassostrea gigas*

Sobrino-Figueroa A¹, Cáceres-Martínez C²

¹Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología.
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 C.P. 09340
Col. Vicentina Iztapalapa México D.F. D.F.

²Universidad Autónoma de Baja California Sur.
Km 5.5 Carretera al sur, Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. 23080.
coco@xanum.uam.mx

El ostión japonés es una especie introducida que se cultiva en los sistemas costeros del Pacífico Mexicano. Debido a que en los últimos 10 años las poblaciones en cultivo han tenido problemas de supervivencia, en este trabajo se realizó la evaluación del efecto genotóxico y oxidante del Cd, Cr, Pb y su mezcla en larvas "D" de esta especie, debido a que estos elementos se encuentran en concentraciones elevadas en los sitios donde se cultivan los ostiones. Se realizaron bioensayos con una duración de 72 horas donde se expuso a las larvas de ostión a 5 concentraciones de los metales y de sus mezclas en proporción: 1:1. Con los datos obtenidos se calculó la CL₅₀ y con los organismos supervivientes se realizó la evaluación de 2 biomarcadores: se midió el grado de lipoperoxidación (Tbars) y el daño genético (Ensayo Cometa). La toxicidad de los metales de acuerdo a los valores de CL₅₀ calculados fue: (del más al menos tóxico): Pb = Cd > Cr. La mezcla de metales más tóxica fue la Cd + Cr. La prueba de Kruskal-Wallis indicó que existen diferencias significativas en el grado de lipoperoxidación y daño genético entre los organismos expuestos y el grupo control. El metal con el mayor efecto oxidante fue el Cromo (32 ± 8.97 nM Tbars mg⁻¹). Y la mezcla de metales: Cd + Cr + Pb (45 ± 11.89 nM Tbars mg⁻¹). En la evaluación de genotoxicidad se observó que el Cadmio tuvo el efecto más alto (91 % de células con daño) y el Plomo el más bajo (43 %). Los resultados de este estudio demuestran que el Cd, Cr y Pb en concentraciones subletales tienen efectos deletéreos en las larvas "D" de *Crassostrea gigas*.

CNG2018 028**DETERMINACIÓN DEL EFECTO GENOTÓXICO DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN EL PEZ CEBRA *Danio rerio***

Ruiz Narváez LI, Sobrino-Figueroa A

Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 C.P. 09340 Col. Vicentina Iztapalapa Ciudad de México.
coco@xanum.uam.mx

Los contaminantes emergentes son compuestos químicos, farmacéuticos y principalmente productos de cuidado personal, que se han encontrado en concentraciones de 0.001 a 500 mg en las aguas de las plantas de tratamiento y en los sistemas naturales. Existe una limitada información sobre el efecto que tienen estos contaminantes en los organismos que habitan en los sistemas acuáticos, por esta razón, en este estudio se evaluó el efecto genotóxico y oxidante de dos detergentes líquidos (Ariel y Más Color) y 2 suavizantes de ropa (Downy y Suavitel) en el pez cebra *Danio rerio*. Se realizaron bioensayos con duración de 15 días donde se expuso a adultos de pez cebra a una concentración subletal (1 mg/L) de detergentes y suavizantes. Al final del periodo de exposición se evaluó el grado de lipoperoxidación (Tbars) y la frecuencia de micronúcleos para evaluar la genotoxicidad, en el tejido de branquia de los peces. En los resultados obtenidos se observó que existen diferencias significativas en el grado de lipoperoxidación y daño genético entre los organismos expuestos y el grupo control (Kruskal-Wallis). Los productos más tóxicos fueron el detergente Ariel y el suavizante Suavitel, siendo estos mismos los que presentaron el mayor efecto oxidante (Ariel=4.54, Suavitel=3.13 nM Tbars mg⁻¹) en comparación con los otros productos probados. En la evaluación de la frecuencia de micronúcleos se observó un mayor número de éstos en los peces expuestos al detergente Ariel (8.2%) y en el producto Suavitel (4.1%). Los resultados indicaron que todos los productos probados causaron efectos deletéreos en los peces en concentraciones subletales.

CNG2018 029

EVALUACIÓN DE MICRONUCLEOS EN BRANQUIA DEL PEZ *Mugil cephalus* COMO MARCADOR DE CONDICIONES AMBIENTALES

Sobrino-Figueroa A¹, Olivares Eslava M, Ibáñez Aguirre AL²

¹Laboratorio Alejandro Villalobos.

²Laboratorio de Ecofisiología y Biología Pesquera. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 C.P. 09340 Col. Vicentina Iztapalapa Ciudad de México.
coco@xanum.uam.mx

La Lisa (*Mugil cephalus*) se considera una especie cosmopolita porque habita en la zona costera del Atlántico y del Pacífico, en las regiones tropicales y subtropicales. Debido a su amplia distribución y a que esta presente en los sistemas estuarinos se podría utilizar como una especie indicadora de condiciones ambientales. En este trabajo se realizó una evaluación de la frecuencia de micronúcleos en las branquias de *Mugil cephalus*, para evaluar el uso de esta especie en estudios de biomonitoreo ambiental. Se colectaron organismos en los siguientes sistemas costeros: Laguna de Alvarado Veracruz, Laguna de Tamiahua Veracruz, frente a Sisal Yucatán, y en las Lagunas Inferior y Superior en Oaxaca. Se tomaron muestras de branquias de 10 organismos, se fijaron con una mezcla de alcohol-ácido acético, se hicieron 4 preparaciones por cada organismo y se tiñeron con Giemsa para su análisis. Se contaron 1000 células de cada preparación (en total hasta 4000 células por organismo). Posteriormente se realizó un análisis de correlación con los niveles de contaminación de metales y HAPs de los sitios de colecta. El sitio donde se obtuvo la muestra con la mayor frecuencia de micronucleos fue la laguna de Tamiahua Veracruz (1.36%) y en donde se tuvo la menor frecuencia fue en Sisal Yucatán (0.06%). Se observaron diferencias significativas en las frecuencias de micronucleos de los diferentes lugares de colecta. Los resultados de la evaluación de micronucleos concuerdan con los niveles de contaminación de los sitios de colecta. *Mugil cephalus* es una especie que podría proponerse como especie idónea para los estudios de biomonitoreo.

CNG2018 030

EFFECTO GENOTÓXICO DE 3 ANALGÉSICOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS (AINES) EN LA RANA AFRICANA *Xenopus laevis*Sobrino-Figueroa A¹, Nava Serrano S¹, Hernández Álvarez S²¹Laboratorio Alejandro Villalobos.²Laboratorio de Ficología aplicada. Departamento de Hidrobiología.
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 C.P. 09340
Col. Vicentina Iztapalapa Ciudad de México.
coco@xanum.uam.mx

Los AINES son los fármacos que más se consumen mundialmente, debido a que se usan para remediar el dolor de grado leve a medio y son de venta libre. Están presentes en los efluentes de hospitales y se ha demostrado que no se degradan en los sistemas de tratamiento de aguas, por esta razón se han detectado en aguas superficiales en concentraciones de 6.5 ng/L a 10 µg/L. Debido a que no se conocen sus efectos en organismos acuáticos en este trabajo se evaluó el efecto oxidativo y genotóxico de 3 analgésicos: el naproxeno, el paracetamol y el ácido acetilsalicílico, en la rana africana *Xenopus laevis*. Se obtuvieron ejemplares de *X. laevis* por donación. Se mantuvieron en el laboratorio en las siguientes condiciones: temperatura 23 °C, fotoperiodo: 16 horas luz/8 horas oscuridad, 160 mg de dureza del agua. Con juveniles de 5 cm de longitud se realizaron bioensayos donde se expuso a 6 organismos a una concentración subletal de los fármacos (CL₁) durante 15 días. Se tomaron muestras de sangre para la evaluación de micronúcleos y de piel para la determinación de lipoperoxidación (Tbars). Se realizó una prueba de "t" entre el control y los organismos expuestos para detectar las diferencias en las respuestas a los fármacos. En los resultados obtenidos se observaron diferencias significativas entre el control y los organismos expuestos a los AINES. Los 3 fármacos tuvieron efectos genotóxicos. La mayor frecuencia de micronúcleos se obtuvo en las pruebas con el paracetamol (4.2%) y la menor frecuencia en las pruebas con el ácido acetilsalicílico (2.5%). El analgésico con mayor efecto oxidante fue el paracetamol (12.6 nM Tbars mg⁻¹) (control = 0.94 nM Tbars mg⁻¹). Es importante realizar más estudio del efecto de estos compuestos en los sistemas acuáticos, para reducir el riesgo en que pueden estar los organismos expuestos de manera crónica a estos fármacos.

CNG2018 032

DIAGNÓSTICO DEL GÉNERO *Rickettsia* POR PCR EN TIEMPO REAL EN GARRAPATAS PARASITARIAS DEL PERRO (*Canis lupus familiaris*), EN CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS, MÉXICO

Horta VR², Brussolo-Ceballos RM*^{1,2}, Horta-Vega JH²

¹Laboratorio de Biología Molecular, Laboratorio Estatal de Salud Pública de Tamaulipas. 87120, Centro Educativo Cultural, Lic. Adolfo López Mateos S/N Col. Pedro Sosa, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

²Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas. 87010, Boulevard Emilio Portes Gil #1301 Pte. A.P. 175 Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
rmbussolo@gmail.com

La bacteria *Rickettsia* sp. es el agente etiológico de la fiebre manchada de las montañas rocosas (FMMR) enfermedad que se caracteriza por provocar temperaturas altas exantemáticas, falla renal aguda y en ocasiones sepsis severa (últimos dos síntomas en niños). La FMMR es contagiada por mordedura de garrapata, y en México un vector importante es la especie *Rhipicephalus sanguineus*, ya que está principalmente asociado a animales de compañía, y ocasionalmente a humanos. A partir del año 2009, se registró un incremento en la incidencia de enfermedades contagiadas por garrapatas en humanos en el noreste de México, particularmente de infecciones por *Rickettsia*. Y a su vez aumentaron en canes las fiebres de origen desconocido que responden a tratamiento antibiótico. Generalmente en el diagnóstico se “enmascaran” estas fiebres como dengue ya que las manifestaciones clínicas de éste y de las fiebres manchadas son similares, aunado a que la incidencia de dengue en México es mayor. Por lo anterior cabe la posibilidad de que la ocurrencia de la enfermedad sea más alta a la documentada. El objetivo de este estudio fue determinar si *Rickettsia* se encuentra presente en el vector en Ciudad Victoria, Tamaulipas. Las muestras de garrapatas se obtuvieron muestreando a 27 perros parasitados que fueron ingresados en clínicas veterinarias en la zona urbana de la ciudad. Estas se preservaron en alcohol etílico al 70%. Para la extracción del ADN, se utilizó el QIAamp DNA Mini Kit de QIAGEN. La identificación de la bacteria se realizó por PCR en tiempo real mediante la detección del gen citrato sintetasa como blanco, región altamente conservada del genoma. El control positivo fue donado por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. Se efectuó el trabajo en el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Tamaulipas. Todas las muestras de garrapatas resultaron negativas a *Rickettsia*, lo que indica que en la población muestreada no se encontraba presente la bacteria, sin embargo debido al incremento que se ha dado en otros estados del país de esta enfermedad es recomendable incrementar el tamaño de la n de este estudio, y ampliarlo muestreando en otras localidades del estado.

CNG2018 033

**EFFECTO CITOGENÉTICO DEL CAMPO MAGNÉTICO INDUCIDO POR
IMÁN DE FERRITA SOBRE LINFOCITOS HUMANOS *IN VITRO***

Ortega-García AL¹, Sánchez-Alarcón J^{2,3,4}, Salvador-Muñoz A^{1,3},
Pérez-González LC^{2,3}, Pérez-Flores GA^{2,3,4}, Hueletl Soto ME^{2,3},
Valencia-Quintana R^{2,3,4*}

¹Licenciatura en Naturopatía, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.

²Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.

³Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.

⁴Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

*prvq2004@yahoo.com.mx

La interacción de los campos magnéticos con los seres vivos es un campo de investigación que está creciendo rápidamente. Los efectos biológicos de éstos no se conocen bien. Durante la última década, se han planteado preguntas sobre su relación con efectos adversos para la salud. Se ha propuesto que la exposición a estos campos puede aumentar la actividad, la concentración y el tiempo de vida de los radicales libres, que pueden causar estrés oxidante, alteraciones genéticas y / o apoptosis. Aunque las personas han estado usando la imanoterapia para fines curativos sin alguna evidencia científica, tampoco se han evaluado problemas significativos con respecto a sus efectos secundarios potenciales. Con el propósito de evaluar las propiedades genotóxicas de los campos magnéticos, sangre periférica de dos donadores sanos fue expuesta *in vitro* por 10, 20, 40 y 60 min a la acción de imanes de ferrita (dona, oblea y dominó). El ensayo cometa fue usado para determinar el daño al DNA. El testigo negativo no fue sometido a la acción de ningún imán y como testigo positivo se empleó H₂O₂. Se analizaron 100 núcleos al azar por cada muestra, en un experimento y su repetición. El daño al ADN, se evaluó determinando el porcentaje de núcleos con cometas y clasificándolos en diferentes niveles de daño, de acuerdo con la longitud de la cauda, para determinar el índice de daño total. Los resultados obtenidos muestran una correlación positiva entre el tiempo de exposición y el daño al ADN, dependiendo del tamaño y forma del imán. El porcentaje promedio de núcleos con cometa, fue de 3.33, 21, 16 y 29 % con 10, 20, 30 y 40 min de exposición respectivamente, contrastando con 2 y 46 % encontrados en el testigo positivo y negativo. Por otra parte, el índice de daño total fue de 51,105.67, 129.33 y 145.33, para los diferentes tratamientos y fueron comparados con los 23 del testigo negativo y 149 del testigo positivo. Por lo anterior es importante considerar medidas de protección adecuadas para disminuir el riesgo de daño al ADN por la exposición a campos magnéticos.

CNG2018 034**DAÑO AL DNA INDUCIDO POR INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS
EN *Vicia faba***

Cortés-Eslava J*¹, Carballo-Gómez O¹, Gómez-Arroyo S¹,
Flores Márquez AR¹, Valencia-Quintana R²

¹Laboratorio de Genotoxicología y Mutagénesis Ambientales, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México.

²Laboratorio Rafael Villalobos Pietrini de Toxicología Genómica y Química Ambiental. Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Autopista San Martín-Tlaxcala Km. 10.5 S/N, Ixtacuixtla Tlax., C.P. 90120.
jcortes@atmosfera.unam.mx

La exposición accidental a diferentes xenobióticos ambientales o deliberada, como es el caso de los plaguicidas, constituye un peligro potencial para el ambiente y la salud humana. No obstante sus beneficios en la producción agrícola, debe considerarse estudiar el posible efecto en los organismos dado el incremento de su uso. Los daños causados por dichos compuestos, tales como su efecto genético, han llevado al empleo de biomarcadores que permiten analizar su potencial genotóxico, las plantas son un modelo muy adecuado para este propósito dada su economía, facilidad de manejo, ciclo de vida corta y gran reproducibilidad. Con el objetivo de evaluar el daño al DNA de las células meristemáticas de la raíz del haba (*Vicia faba*) mediante la prueba de micronúcleos (MN), se sometieron raíces secundarias de 2 a 3 cm a: 5, 25 y 50 ppm de los insecticidas organofosforados Gusatión, Volatón, Metasistox, Folidol y Tamarón durante 4 horas (a 21°C en oscuridad), el testigo negativo se mantuvo en agua destilada y el positivo en dicromato de potasio 0.005 M. Posteriormente, se dejaron en recuperación por 26 horas. Las raíces tratadas, se fijaron en etanol-ácido acético (3:1), se rehidrataron en etanol 70 % por 15 minutos y se hidrolizaron con HCl 5 N a 28 °C, se tiñeron con reactivo de Schiff durante 25 minutos. Se realizó el aplastamiento en monocapa "squash" con ácido acético al 45%. Las preparaciones se montaron con resina sintética Entellan previa congelación con nitrógeno líquido y deshidratación con butanol. Se reetiquetaron para observar al microscopio. Todos los plaguicidas excepto el Folidol, indujeron daño significativo al DNA en las concentraciones probadas a $p < 0.0001$, evidenciado por una elevada frecuencia de MN en una relación concentración-efecto. Los resultados permiten concluir que estas sustancias ocasionan daño al DNA de *V. faba* que provocó rompimientos cromosómicos, cromosomas con el centrómero inactivado o isocromosomas, que en células en interfase se expresan como micronúcleos y que, a mayor concentración, las alteraciones son más frecuentes, con lo cual se valida a *Vicia faba* como un buen sistema para detectarlas y evaluar el efecto genotóxico de estos insecticidas.

CNG2018 035

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL GENOTÓXICO DEL SULFATO DE COBRE EN LA RAÍZ DE *Vicia faba*

Cortés-Eslava J^{1*}, Gómez-Arroyo S¹, Rocha Sánchez CA²,
Flores-Márquez AR¹, Valencia-Quintana R³

¹Laboratorio de Genotoxicología y Mutagénesis Ambientales,
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria,
Coyoacán 04510, México D.F.,

² Escuela Nacional Preparatoria No. 8 "Miguel E. Schultz", UNAM,

³Laboratorio "Rafael Villalobos Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental,
Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Autopista San Martín-
Tlaxcala Km. 10.5 s/n, Ixtacuixtla Tlax., C.P. 90120.

*jcortes@atmosfera.unam.mx

La agricultura ecológica utiliza recursos naturales, sin emplear productos químicos sintéticos u organismos modificados genéticamente para obtener alimentos orgánicos respetando el ambiente. El sulfato de cobre es utilizado para la prevención y eliminación de hongos que atacan a las plantas y algas en piscinas. Es un componente junto con el hidróxido de calcio del caldo bordalés usado en la agricultura ecológica. El ensayo cometa, es un método adecuado para el estudio del daño y reparación del DNA. Se caracteriza por su sencillez, sensibilidad, versatilidad, rapidez y economía. Con el objetivo de evaluar el potencial genotóxico del sulfato de cobre en el haba (*Vicia faba*) mediante el ensayo cometa, se expusieron las raíces a 1.5, 3.0 y 6.0 ppm por dos horas. El testigo negativo se mantuvo en agua destilada y el positivo en dicromato de potasio 0.05 M. Los núcleos aislados en amortiguador frío, se colocaron con agarosa de punto de fusión bajo en portaobjetos pre-cubiertos con agarosa, solidificando en frío, se aplicó otra capa de agarosa y se sometieron a lisis al menos una hora. Se incubaron en amortiguador alcalino frío (pH>13) por 20 minutos y por otros 20 se corrió la electroforesis. Se neutralizaron y fijaron con etanol 100%; tiñéndose con bromuro de etidio, se analizaron al microscopio de fluorescencia con el programa Comet Assay IV. Se registró el momento de la cauda de 50 núcleos en tres preparaciones por concentración. Se aplicó un análisis de varianza y la prueba de comparación múltiple de Newman-Keuls, las diferencias significativas (P<0.001), mostraron el efecto genotóxico causado por el sulfato de cobre en las tres concentraciones probadas, evidenciado por el incremento en el momento de la cauda de los cometas observados en una relación concentración-respuesta. Los estudios realizados con este compuesto para evaluar genotoxicidad son escasos, por lo que esta contribución es relevante. Se concluye la capacidad del sulfato de cobre para inducir daño al DNA en células de *Vicia faba*, confirmando la utilidad de las plantas en estudios de toxicología ambiental. Agradecimientos al PAPIIT, por el apoyo al proyecto IN112517.

CNG2018 038

ESTUDIO DEL EFECTO GENOTÓXICO Y CITOTÓXICO DEL VENENO DE LAS SERPIENTES *Ophryacus smaragdinus* Y *Ophryacus sphenophrys* EN RATÓN

Pineda-Cruces RN⁴, García-Melo LF^{1,4}, Valdes-Arellanes MT^{1,2}, Cervantes-Santos DM¹, Ortega-Hernández G, Alagón-Cano A², Lomonte-Vigliotti B³, Álvarez-González I^{1*}, Madrigal-Bujaidar E^{1*}

¹Laboratorio de Genética, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.

²Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

³Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica

⁴Laboratorio de Nanotecnología e Ingeniería Molecular, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

*eduardo.madrigal@lycos.com, *isela.alvarez@gmail.com

El género endémico de México *Ophryacus* está constituido por tres especies; *O. undulatus*, *O. sphenophrys* y *O. smaragdinus*. La principal característica que tienen son las escamas supraoculares. Este género pertenece a la familia Viperidae y se encuentra distribuido en Hidalgo, Veracruz, Guerrero y Oaxaca. El número de organismos en su estado natural, así como la información sobre su biología y aspectos ecológicos son limitados. En relación a la composición y efecto del veneno la información es nula, es por esto la importancia del presente estudio, en el cual se evaluó el efecto genotóxico y citotóxico de los venenos de *O. sphenophrys* y *O. smaragdinus* en un modelo *in vivo*. La determinación de la capacidad genotóxica y citotóxica se realizó mediante el ensayo de micronúcleos en ratón, se utilizaron 5 grupos administrados vía intravenosa; 2 grupos testigo, es decir 1 negativo con 0.5 mL de PBS y otro positivo con doxorubicina; en los tres grupos restantes se evaluaron los venenos, las dosis para *O. sphenophrys* fueron 0.08, 0.25 y 0.50 mg/kg; y para *O. smaragdinus* fueron de 0.13, 0.40 y 0.80 mg/kg. El veneno de *O. sphenophrys* no presentó efecto genotóxico debido a que no induce formación de micronúcleos. Por el contrario, el veneno de *O. smaragdinus* en las 3 dosis si presentó un efecto genotóxico, dado que aumentó la formación de micronúcleos en relación al testigo negativo. Para el efecto citotóxico el veneno de *O. sphenophrys* no lo presentó, puesto que no se vio afectada la proliferación celular. Sin embargo, en el caso de *O. smaragdinus* las tres dosis produjeron dicho efecto citotóxico, puesto que la proporción de eritrocitos policromáticos presentes en 1000 células eritrocitarias totales fue menor que en el control negativo.

CNG2018 039**SUSCEPTIBILIDAD A CARIES POR LOS POLIMORFISMOS DE GSTT1, GSTM1 Y GSTP1**Campos-Díaz A¹, Hurtado-Sánchez Q², Montenegro-Morales LP²,
Castillo-Cadena J^{2*}¹Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.²Centro de Investigación en Ciencias Médicas, Universidad Autónoma del Estado de México.
Jesús Carranza 205, Col. Universidad, Toluca, México. 50130.
jcastilloc@uaemex.mx

La caries es enfermedad infecciosa, localizada y multifactorial. La cavidad bucal interactúa con diversos xenobióticos, que traspasan la membrana celular del epitelio circundante creando estrés oxidante. Las enzimas codificadas por los genes Glutación S-Trasferasa, catalizan la conjugación del glutatión con los xenobióticos para eliminarlos. La presencia de polimorfismos en estos genes alterar su función, ocasionando susceptibilidad a diferentes enfermedades. El propósito de esta investigación fue determinar los polimorfismos de GSTM1, GSTT1 y GSTP1 y su relación con la caries. Es un estudio transversal. Se invitó a participar a individuos de la comunidad de Toluca, Estado de México. Quienes aceptaron voluntariamente, firmaron el consentimiento informado y proporcionaron datos sobre sus hábitos. Se evaluaron los hábitos higiénicos bucales (HH) mediante el índice simplificado de higiene oral, los hábitos dietéticos (HD), la incidencia de caries por el índice CPOD y se les tomó una muestra de sangre periférica para la identificación de los polimorfismos de GSTT1, GSTM1 y GSTP1 por medio de PCR y PCR-RFLPs. Se tuvieron en total de 64 participantes, 24 hombres y 40 mujeres. El promedio de edad fue de 35.5 ± 10.3 , todos originarios del Estado de México. Los HH 43 (67.2%) tuvieron buenos y 21 (32.8%) con malos hábitos, con un índice CPOD 5.53 ± 1.63 y 8.05 ± 4.66 respectivamente (*t Student* $p=0.046$). Los HD, 38 (59.4%) informaron una dieta no cariogénica y 26 (40.6%) cariogénica y en ellos el índice CPOD fue de 5.37 ± 1.19 y 7.81 ± 2.22 respectivamente (*t Student* $p=0.043$). El genotipo combinado de los 3 genes que obtuvo el menor índice CPOD fue M1+/+; T1+/+; P1b a/a; P1 a/a (genotipo silvestre) con un índice de 3 y el mayor índice registrado fue de 12, siendo su genotipo M1-/-; T1-/-; P1b a/b; P1c a/a (*t Student* $p=0.027$). El análisis de los resultados ratifica que los HB y HD se relacionan con el índice CPOD. Por otro lado, muestran que los genotipos combinados donde existe un polimorfismo en cualquiera de los genes GSTM1, T1 y P1, el índice CPOD tiende a elevarse en comparación con el genotipo combinado en donde todos los genes son silvestres.

CNG2018 040

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Y EXPRESIÓN GÉNICA DE ALGUNAS ENZIMAS ASOCIADAS A ESTRÉS OXIDANTE Y METABOLISMO XENOBIÓTICO EN DOS CEPAS DE *Drosophila melanogaster*

Contreras-Delgadillo CU, Piedra-Ibarra E, Ponciano-Gómez JA, Heres-Pulido ME, Dueñas-García IE, Palomar-Morales M, Durán-Díaz Á, Santos-Cruz LF*

Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM. Carrera de Biología.
Av. de los Barrios #1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Edo. de México, C.P. 54090.
cristoferfesiunam@gmail.com, neladiaem@gmail.com*

Las especies reactivas de oxígeno (EROs) han sido relacionadas con diferentes patologías, tales como ciertas enfermedades neurodegenerativas y cáncer. Las EROs pueden ser generadas por el metabolismo endógeno o por la exposición a xenobióticos y su regulación intracelular se realiza a través de la activación de enzimas como la Super-Óxido-Dismutasa (SOD) y la Catalasa (CAT), que las convierten en compuestos menos reactivos; además, la Glutación-Transferasa (GST) está asociada con un efecto antioxidante. El objetivo del presente trabajo fue realizar en las cepas flare y Oregon-(R)R-flare de *Drosophila melanogaster* la caracterización de la mencionada actividad enzimática y la expresión génica basal de diez genes codificantes para estas enzimas, que participan en la eliminación de las EROS. Para cuantificar la actividad enzimática de SOD, CAT y GST se trataron larvas de 72 ± 4 h de edad, de ambas cepas, durante 24 h con agua milliQ. Los resultados se analizaron mediante la prueba de ANOVA anidado. Para medir la expresión génica se diseñaron oligonucleótidos para los genes *Sod1*, *Sod2*, *Sod3*, *Cat*, *GstD1*, *GstD2*, *GstD3*, *GstS1-1*, *GstE6* y *GstE7*. Posteriormente, se trataron larvas de 72 ± 4 h, de ambas cepas, con agua milliQ durante 24 h, se obtuvo DNA con la técnica de DNAzol[®], se realizó PCR punto final convencional y los productos fueron secuenciados; finalmente se realizó la extracción de RNA por medio de RNAzol[®], se obtuvo cDNA mediante RtPCR, y se realizó PCR tiempo real. Los resultados del análisis de la actividad enzimática indicaron diferencias significativas entre ambas cepas, con mayor actividad de SOD y GST en la cepa Oregon-(R)R-flare, y mayor actividad de CAT en la cepa flare. La expresión génica de la cepa Oregon(R)R-flare tuvo mayor expresión de los genes *Cat*, *Sod1* y *GstD1*, mientras que la cepa flare presentó mayor expresión de los genes *GstD2*, *GstD3* y *GstE6*; los genes restantes no presentaron diferencias significativas entre las cepas.

CNG2018 041

ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS GENÉTICOS DEL *CYP3A4*, *CYP3A5* Y *ABCB1* CON LA RESPUESTA CLÍNICA A NIFEDIPINO EN MUJERES CON PREECLAMPSIA-ECLAMPSIA

Guerrero Sánchez EA¹, Galaviz Hernández C², Lares Asseff I²,
Lazalde Ramos BP³, Cervantes Flores M⁴, Sosa Macías M^{2*}

¹Programa de Maestría en Biología Molecular, FCQ – UJED.

²Academia de Genómica y Laboratorio de Biología Molecular, CIIDIR Unidad Durango, IPN.

³Unidad Académica de Ciencias Químicas, UAZ. 4) Laboratorio de Inmunología, FCQ – UJED.
sosa.martha@gmail.com

La preeclampsia-eclampsia (PEE) es una enfermedad hipertensiva del embarazo asociada con altas tasas de morbi-mortalidad materno-fetal a nivel mundial. El nifedipino es un fármaco antihipertensivo de primera elección para el tratamiento de la PEE; éste es transportado por la Glicoproteína-P (*Pgp*; *ABCB1*) y metabolizado por *CYP3A4* y *CYP3A5*. Actualmente no existe información sobre la asociación de los polimorfismos genéticos de los genes *CYP* y *ABC*, sobre la respuesta al tratamiento en este tipo de pacientes. Por lo anterior, se determinó la asociación de los polimorfismos genéticos de *CYP3A4*, *CYP3A5* y *ABCB1* con la respuesta clínica a nifedipino en mujeres con PEE. Este es un estudio de casos y controles. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de PEE bajo tratamiento con nifedipino del servicio de ginecología del HMI-SSD. En el grupo de casos se incluyeron las pacientes con un descenso <15% en las cifras de tensión media de diagnóstico (TAM), y en el grupo control, pacientes con una disminución >15% de la TAM. La determinación de las variantes alélicas *1B y *17 de *CYP3A4*; las variantes *3, *6, *7 y *11 de *CYP3A5*; y las variantes 1236C>T, 2677G/T y 3435C>T de *ABCB1* se realizaron por PCR en tiempo real. Se evaluaron 50 pacientes con diagnóstico de PEE bajo tratamiento con nifedipino (28 casos y 22 controles). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio para las variantes alélicas *1B y *17 de *CYP3A4*; las variantes *3, *6, *7 y *11 de *CYP3A5*; y las variantes 1236C>T y 3435C>T de *ABCB1*. Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre casos y controles para el alelo T de la variante *ABCB1* 2677G>T (55% vs 27%, respectivamente). El análisis de regresión logística demostró que alelo 2677G>T se asoció con la falta de respuesta al tratamiento con nifedipino (OR 3.56, IC95% [1.07 – 11.81], $p=0.033$) bajo un modelo de herencia dominante. Los resultados mostraron que el polimorfismo 2677G>T de *ABCB1* están asociados con una falta de respuesta a nifedipino en pacientes con PEE. Estos resultados sugieren que este SNP podría ser utilizado como un marcador genético predictivo de falta de respuesta clínica a nifedipino.

CNG2018 042**EVALUACIÓN RÁPIDA DEL POTENCIAL DE RIESGO GENOTÓXICO (ERPRG) DE METALES PESADOS EN ZIMAPÁN, HIDALGO, MÉXICO**Sánchez Olivares MA¹, Pulido Flores G², Gaytan Oyarzún JC^{1*}¹Laboratorio de Genética Evolutiva y Ambiental, AAB-UAEH²Laboratorio de Parasitología Animal, AAB-UAEH

Área Académica de Biología del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería,
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Carretera Pachuca Tulancingo S/N CP. 42182
Mineral de la Reforma Hidalgo, México. Tel (01) 771 71 72000 Ext. 4511
*jcgaytan@uaeh.edu.mx

Los estudios para evaluar los efectos biológicos de contaminantes ambientales requieren de toma de decisiones rápidas y sustentadas, que permitan priorizar que compuestos requieren ser evaluados. El objetivo del presente trabajo es presentar un método de análisis rápido para la toma de decisiones, sustentado en estudios de química analítica y/o de reportes bibliográficos y científicos que evidencien la presencia de xenobióticos en una zona de estudio y la probabilidad de que existan sus posibles efectos genotóxicos. La metodología se sustenta en un análisis de las principales características fisicoquímicas del o los compuestos a estudiar, de su cinética ambiental, biodisponibilidad, así como de sus efectos biológicos reportados y/o potenciales, que puedan incrementar o no la probabilidad de manifestar un efecto biológico. Dicha metodología se aplicó en Zimapán, Hgo., debido a que existen evidencias de que hay arsénico en el agua de consumo humano y es el principal elemento en que las autoridades municipales centran todos sus esfuerzos para eliminarlo, pero existen reportes y evidencias de la presencia de otros metales de interés genotóxico como cadmio, plomo, mercurio y cromo, que requieren ser evaluados por su potencial de riesgo. Los resultados del presente trabajo arrojan evidencias de que las preocupaciones municipales de eliminar arsénico del agua potable se deben ampliar a otros metales pesados de interés genotóxico y que estos esfuerzos dependen también de las temporadas del año en donde las concentraciones de estos elementos pueden variar. Lo cual permite concluir que este tipo de estudios no solo sustentan la toma de decisiones en investigaciones de genética toxicológica enfocada a contaminantes ambientales, sino que también permite optimizar el uso de recursos para su investigación.

CNG2018 043**EFFECTO DEL TALIO SOBRE EL DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL EN RATONES CD-1**

Cruz Del Castillo GA, Rodríguez Mercado JJ, Mateos Nava RA,
Altamirano Lozano MA, Álvarez Barrera L*

Unidad de Investigación en Genética y Toxicología Ambiental (UNIGEN),
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
Avenida Guelatao 66, Iztapalapa, Ejército de Oriente, CP 09230 CDMX
*alvarezbarrereralucila@gmail.com

El talio es distribuido en el ambiente de forma natural y antropogénica, permitiendo que la población en general esté expuesta a este metal. El talio pasa la placenta hasta llegar al feto además de que existen evidencias experimentales de sus efectos teratógenos en embriones de pollo; sin embargo, la información en ratones es limitada y poco concluyente por lo cual el objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del acetato de talio (TlCOOCH_3) sobre el desarrollo embrionario y fetal de los descendientes de ratones hembra de la cepa CD-1 preñadas. Se formaron 4 grupos de 10 hembras preñadas a los cuales se les administraron vía intraperitoneal 0, 6.16, 7.4 y 9.25 mg/Kg de TlCOOCH_3 , en dosis repetidas los días 6, 8, 10, 12, 14 y 16 del periodo de gestación. Las hembras se sacrificaron por dislocación cervical el día 18 de preñez, se obtuvieron los fetos y se revisaron al estereoscopio la presencia de alteraciones externas e internas. En el grupo de 9.25 mg/Kg 5 hembras presentaron alopecia. El grupo tratado con 6.16 mg/Kg presentó aumento en el número de reabsorciones y 36.5% de los fetos presentaron por lo menos una anomalía externa, en el grupo tratado con 7.4 mg/Kg 11% de los fetos presentaron anomalías externas y en el grupo tratado con 9.25 mg/Kg 42.4%. Los tres grupos tratados con talio presentaron osificación incompleta en el cráneo (57, 60 y 68%); además de fallas en la osificación de las entenebras (19, 15 y 28%). Existen antecedentes donde el talio provoca acondroplasia en embriones de pollo y degeneración del musculo perineo de neonatos de rata, lo anterior puede estar relacionado con la aparición de anomalías externas como la rotación de extremidades encontradas en este estudio. Además, la disminución en la osificación del cráneo y las entenebras puede estar relacionada con hipertrofia y disminución en los condrocitos y blastocitos como sucede con la exposición a talio en neonatos de rata. De acuerdo con los resultados, podemos concluir que el acetato de talio causa efectos sobre el desarrollo embrionario y fetal.

Se conto con el apoyo parcial de PAPITT-UNAM proyecto IN225216.

CNG2018 044**MONITOREO CITOGENÉTICO EN LINFOCITOS DE RECIÉN NACIDOS EXPUESTOS AL TABACO DURANTE EL EMBARAZO**Betancourt Nájera CA¹, Carrasco-Urrutia V², Bojórquez Rangel G^{1*}

Laboratorio de Biología Celular y Genética, Instituto de Ciencias Biomédicas,
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Anillo envolvente del Pronaf, S/N,
Ciudad Juárez, Chihuahua.
gbojorqu@uacj.mx

Diversos estudios en mujeres fumadoras embarazadas, activas y pasivas, han demostrado la presencia de sustancias tóxicas del tabaco en el cordón umbilical y fluidos fetales, incluyendo líquido amniótico y suero fetal. Los efectos de estas sustancias durante las primeras etapas del desarrollo pueden afectar la integridad genética de diversos tipos celulares incluyendo las células madre presentes en el cordón umbilical, las cuales son de gran interés biomédico. El objetivo del presente estudio fue evaluar el daño genético en recién nacidos expuestos a sustancias del tabaco durante el embarazo utilizando diversos biomarcadores de daño genético. Para esto se tomaron muestras de sangre del cordón umbilical de 31 recién nacidos, 14 de los cuales fueron de madres fumadoras y 17 que pudieron ser catalogadas como testigo a través de la aplicación de un riguroso cuestionario y que fueron atendidas en la clínica 6 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Ciudad Juárez, Chihuahua. Las muestras fueron transportadas al Laboratorio de Biología Celular y Genética de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en donde se realizaron cultivos convencionales de linfocitos utilizando Medio McCoy 5a modificado, fitohemaglutinina y antibiótico. Un grupo de cultivos fue tratado con Citocalacina B, para obtener células binucleadas y otro más con colchicina para un análisis de cromosomas. Los cultivos fueron realizados por triplicado y analizados a doble ciego. Se evaluó Índice de División Nuclear (NDI), aberraciones cromosómicas (AC) y nucleares (AN), y la frecuencia de micronúcleos tanto en células mononucleadas (MNMN) como binucleadas (MNCB). Los resultados no muestran diferencias significativas en la frecuencia de micronúcleos entre neonatos expuestos y controles ($p > 0.05$). Se observó un incremento en la frecuencia de alteraciones nucleares y cromosómicas entre ambos grupos, aunque el análisis estadístico no muestra que estas sean significativas ($p > 0.05$).

CNG2018 045

MUTAGENICIDAD INDUCIDA POR LA MATERIA ORGÁNICA DE PM₁₀ DE TRES SITIOS DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

Flores-Márquez AR^{*1}, Cortés-Eslava J¹, Gómez-Arroyo S¹, Diosdado Martínez A¹,
Hernández Acevedo A¹, Amador-Muñoz O¹, Valencia-Quintana R²

¹Laboratorio de Genotoxicología y Mutagénesis Ambiental, Centro de Ciencias de la
Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior,
Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México.

²Laboratorio Rafael Villalobos Pietrini de Toxicología Genómica y Química Ambiental,
Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Autopista San Martín-Tlaxcala Km.
10.5 S/N, Ixtacuixtla Tlax., C.P. 90120.
aflores@atmosfera.unam.mx

La materia orgánica extraída (MOE) de aeropartículas $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM₁₀) es una mezcla compleja de cientos de compuestos con diferentes propiedades químicas y biológicas; la fracción poliaromática (hidrocarburos aromáticos policíclicos y sus derivados) es el mayor contribuyente al efecto mutagénico e incluye a grupos orgánicos muy peligrosos para la salud. Estos compuestos son los principales marcadores de contaminación por combustión de gasolina, diesel, carbón, aceite, madera, emisiones del asfaltado de calles y de zonas forestales y agrícolas. Por otra parte, la prueba de Ames es una metodología utilizada ampliamente en estudios de mutagenicidad y se basa en la reversión de un genotipo his⁻ a his⁺ en varias cepas de la bacteria *Salmonella typhimurium* incapaces de sintetizar el aminoácido esencial histidina debido a una mutación. Dada la importancia de las partículas del aire como contaminantes atmosféricos, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto mutagénico de la MOE de PM₁₀ de tres sitios de la zona metropolitana del Valle de México, La Merced en el centro (C), Tlalnepantla en el noroeste (NO) y Coyoacán en el suroeste (SO), de septiembre (temporada de lluvias) y de noviembre (temporada de secas-frías) de 2014, mediante el ensayo de Ames. Se emplearon las concentraciones de MOE de 10, 17, 24 y 31 $\mu\text{g}/\text{mL}$ en *Salmonella typhimurium* TA98 (con y sin fracción microsómica S9) y YG1024. El testigo negativo fue dimetil sulfóxido y los positivos 1-nitropireno (mutágeno de acción directa) y benzo(a)pireno (mutágeno de acción indirecta). El registro de las colonias bacterianas se realizó después de 48 horas de sembradas. La MOE tanto de la zona C como del NO, incrementó significativamente los valores de revertantes/placa, obteniéndose relación con la concentración. En las muestras del SO, el efecto mutagénico, solo fue significativo en las concentraciones más altas. La mayor potencia mutagénica se obtuvo con la MOE de PM₁₀ de La Merced de la temporada secas-frías, debido posiblemente a la presencia de una elevada cantidad de compuestos de acción directa e indirecta, provenientes de la principal fuente de contaminación de esa zona, el tránsito vehicular.

CNG2018 046**HIPOTIROIDISMO SUBCLÍNICO Y SU RELACIÓN CON LA VARIANTE GÉNICA DE *FOXE1* EN FAMILIAS DE LA ZONA RURAL DE CD. LERDO, DURANGO**

García-Torres E, Pérez-Morales R, Olivas-Calderón EH, Morales-Madrigal LM, Calleros-Rincón EY*

Laboratorio de Biología Celular y Molecular. Departamento de Posgrado e Investigación.
Facultad de Ciencias Químicas, UJED. Artículo 123 s/n. Col. Filadelfia.
C.P. 35010. Gómez Palacio, Dgo. México.
dra.ecallerosrincon@ujed.mx

El hipotiroidismo es causado por una baja síntesis y secreción de hormonas tiroideas. Acorde al tiempo de aparición se denomina congénito o adquirido, al nivel de disfunción primario o secundario y según la severidad clínico o subclínico; sin embargo, el diagnóstico del hipotiroidismo subclínico representa un reto y requiere un análisis del perfil tiroideo para lograr su detección temprana. La prevalencia mundial es del 4.3 % y en México afecta al 8% de la población, puede presentarse a cualquier edad y afecta principalmente a mujeres. Su etiología es multifactorial donde los principales factores causales son ambientales, inmunológicos, nutricionales y genéticos. Dentro de los factores genéticos tenemos a *FOXE1*, factor de transcripción específico implicado en la organogénesis y diferenciación tiroidea; la variante génica *FOXE1* rs965513 ha sido asociada con varias alteraciones tiroideas, incluyendo casos esporádicos y familiares de hipotiroidismo, así como cáncer de tiroides. En estudios previos se observó una prevalencia de 20% de hipotiroidismo subclínico en mujeres residentes del área rural de ciudad Lerdo Durango, quienes refirieron que había más de un caso en su familia. En este estudio se analizó la variante *FOXE1* rs965513 en 62 integrantes de 11 familias; se determinaron los perfiles tiroideos por quimioluminiscencia y se realizó la extracción de ADN por salting out, mientras que los genotipos se determinaron por PCR en tiempo real con sondas de hibridación específica. Se encontraron 24 casos de hipotiroidismo en las 11 familias: 3 familias con 1 caso, 3 con 2 casos y 5 familias con 3 casos. Con respecto a los genotipos, se han analizado 18 individuos, 39% tiene un genotipo heterocigoto G/A y el 61% un genotipo homocigoto silvestre G/G, aun no se ha encontrado un genotipo homocigoto polimórfico A/A. Por lo anterior, el factor genético no parece ser condicionante de hipotiroidismo subclínico ya que 6 casos muestran un genotipo homocigoto silvestre G/G y solo un caso corresponde al genotipo heterocigoto G/A. Sin embargo, es necesario concluir con los genotipos y analizar la segregación de alelos, así como la presencia y frecuencia del polimorfismo A/A en todos los individuos.

CNG2018 047**MANEJO RENAL DEL MAGNESIO COMO BIOMARCADOR DE REGULACION DE DAÑO EN DIABETES**Meléndez Valenzuela A¹, Corvera-Aispuro CE², Delgadillo-Guzman D^{1*}¹Universidad Autónoma de Coahuila, Laboratorio de Farmacología
Facultad de Medicina UT²Instituto Mexicano del Seguro Social. HGZ#16. Torreón, Coahuila
dealmydelgadilloguz@uadec.edu.mx

La diabetes mellitus tipo 2 (DM), es una enfermedad crónica multifactorial, que deriva en múltiples complicaciones como el pie diabético (PD). La prevalencia en México de DM es del 9.2%, de los cuales el 2% culminan en amputación de extremidades inferiores. El magnesio (Mg^{2+}) es un cofactor de más de 300 reacciones enzimáticas intracelulares, dependientes del metabolismo energético, inflamación y quimiotaxis de macrófagos. Se ha observado que existe relación entre los niveles séricos de Mg^{2+} y la incidencia de PD y su gravedad. Se propone al manejo renal del magnesio por medio de la excreción fraccional (%FEMg), como un biomarcador de daño por déficit intracelular del ion. El estudio de estos parámetros puede contribuir a la valoración para el manejo adecuada de la DM en diferentes etapas. Comparamos los valores del %FEMg entre sujetos sanos (CTRL), pacientes con DM y pacientes con PD. Se trata de un estudio tipo prospectivo, transversal y comparativo y relacional en 25 pacientes voluntarios por grupo: CTRL, DM y PD de la Comarca Lagunera. Se determinaron medidas, Hb1Ac, glucosa y la estimación de %FeMg, así como la evaluación clínica de la herida. Se realizó estadística descriptiva y determinación de medias y DE, comparando los grupos con el estadístico U-Mann Whitney y post hoc con el estadístico de Dunn. La %FEMg en el grupo DM fue mayor con respecto al de PD ($P=0.17$). Se observó que los valores de %FEMg en CTRL son menores a los de los DM, sin diferencias estadísticamente significativas. El grupo CTRL presentó una media %FEMg mayor a los valores normales del 2%. Estos resultados sugieren que la %FEMg es un indicador de la concentración activa intracelular de Mg^{2+} , donde los sujetos con PD probablemente muestren agotamiento del ion, mientras que las pérdidas del ión en DM están incrementadas. Sin embargo los sujetos CTRL también presentan anomalías en el manejo renal del ion o alteraciones tubulares. Posiblemente existen factores ambientales o genéticos involucrados en estas alteraciones.

CNG2018 048

CUANTIFICACIÓN DE ADUCTOS EN DNA DE LINFOCITOS DE FUMADORES SANOS, PACIENTES CON CÁNCER PULMONAR O EPOC, Y SU ASOCIACIÓN CON VARIANTES ALÉLICAS DE RIESGO

Ríos-Sánchez E¹, Rubio Lightburn J², Petrosyan P², Pérez-Morales R^{1*}

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango.

Av. Artículo 123 S/N Fraccionamiento Filadelfia CP 35010. Gómez Palacio, Durango.

²Instituto de Investigaciones Biomédicas. Universidad Nacional Autónoma de México.

Circuito Mario de la Cueva S/N, Coyoacán CP 04510. Ciudad de México

*rebecapms@ujed.mx

La combustión incompleta de la materia orgánica genera hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) que ocasionan modificaciones covalentes en el DNA, lo que es denominado aducto. Los aductos interfieren con la replicación del DNA si no son reparados y pueden conducir a patologías como el cáncer pulmonar (CaPu) y/o la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en enzimas de bioactivación - conjugación de HPA y reparación del DNA se han asociado a altos niveles de aductos. En este trabajo se analizó la cantidad de aductos en DNA de linfocitos de pacientes con CaPu y EPOC y su asociación con polimorfismos de genes candidatos. Se incluyeron 16 casos de CaPu, 16 de EPOC y 16 controles, todos pareados. Se cuantificaron los aductos en DNA por post-labeling con ³²P. Se determinaron los genotipos de 8 SNPs de *CYP1A1*^{*2A}, *EPHX1*^{Tyr113His}, *GSTT1*^{*0}, *GSTM1*^{*0}, *XPD*^{Lys751Gln}, *XPD*^{Asp399Ans}, *MGMT*^{Leu84Phe} y *CHRNA3*, por PCR tiempo real y PCR-RFLP. Se encontraron diferencias significativas en el índice tabáquico (IT) entre grupos ($p=0.005$) y en la cantidad de aductos en DNA que fueron de 1.54 ± 0.87 , 1.08 ± 0.05 y 1.84 ± 0.76 aductos por cada 10^8 nucleótidos para el grupo de controles, CaPu y EPOC, respectivamente, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p=0.036$), con mayor cantidad en pacientes con EPOC. La determinación del índice genético, que es la suma de alelos de bajo riesgo, mostró que el grupo de EPOC tiene más alelos de riesgo. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre el índice genético y la cantidad de aductos ($p=0.1051$). Por lo anterior, concluimos que los pacientes con EPOC tienen mayores IT respecto los de CaPu, lo que se manifiesta en la cantidad de aductos encontrados, este efecto es parcialmente explicado por la carga genética debido a que el componente ambiental tiene un papel muy importante.

CNG2018 049

EN LA CRUZA BIOACTIVACIÓN ELEVADA DE SMART EN ALA DE *Drosophila melanogaster*, LA NICOTINA, EL RESVERATROL Y SUS CO-TRATAMIENTOS INDUCEN MENOS DAÑO GENOTÓXICO

Carmona-Alvarado C¹, Estrada-Guzmán JC¹, Dueñas-García IE¹, Durán-Díaz Á², Santos-Cruz LF¹, Velázquez-Ulloa N³, Heres-Pulido ME^{1*}

¹Laboratorio de Genética Toxicológica,

²Laboratorio de Matemáticas, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios Núm. 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. México. 54090, México.

³Departamento de Biología del Lewis & Clark College, Portland, Oregon, EE.UU.

*eugeniaheres@hotmail.com

La nicotina (NIC) es un oxidante que daña por diferentes vías, el resveratrol (RSV) ha mostrado efectos antioxidantes y quimioprotectores, y ambos son metabolizados por los Cyp450s. Nos propusimos evaluar el posible efecto quimioprotector del RSV en co-tratamiento con NIC empleando SMART en ala de la craza de bioactivación elevada (CBE) de *D. melanogaster*. Se usaron larvas de 72±4 h que tienen metabolismo xenobiótico (MX) y respuesta al estrés oxidante altos. Las larvas fueron expuestas a tratamientos crónicos con agua miliQ, EtOH 1%, NIC[0.47, 0.94, 1.9, 3.8, 11.3mM], RSV[0.28, 11µM] y co-tratamientos NIC+RSV, con cada una de las concentraciones. Se analizaron las alas, sin prejuicio, a 40x y se compararon con sus respectivos testigos y entre sí. Ninguna concentración de NIC o RSV fue genotóxica. NIC[11.3mM] y en co-tratamiento con RSV[11µM] fue letal, pero con RSV[0.28µM] no lo fue. Los co-tratamientos RSV[11µM]+NIC[0.94 y 3.8mM] fueron genotóxicos comparados con RSV. RSV[0.28µM]+NIC[3.8mM] fue genotóxico comparado contra EtOH y RSV. RSV[11µM] y RSV[0.28µM]+NIC[1.9mM] disminuyeron la tasa de mutación espontánea. Excepto NIC[1.9mM], RSV[11µM] y RSV[11µM]+NIC[0.47, 1.9mM] todos los tratamientos y co-tratamientos modificaron la división celular. A pesar de que las concentraciones de NIC utilizadas representan exposiciones altas ninguna fue genotóxica en CBE. La ausencia de genotoxicidad de NIC y RSV, así como la letalidad de NIC[11.3mM] con/sin RSV[11µM] contrasta con lo obtenido previamente con la craza estándar (CE), donde NIC[11.3mM] y RSV[11µM] fueron genotóxicos, pero no en co-tratamiento. RSV[0.28, 11µM] disminuyeron la tasa de mutación espontánea, en al menos un tratamiento, pero RSV[11µM] tuvo más efectos dañinos y el RSV[0.28µM] protegió del daño letal de NIC[11.3mM]. Se confirma que en CBE, el RSV[11µM] no es genotóxico. Concluimos que en CBE los co-tratamientos con RSV[11µM] causaron más daños que el RSV[0.28µM]. Los datos de genotoxicidad fueron menos frecuentes en CBE que en CE, e igual que con ésta, no se encontró una concentración-respuesta. En CBE hay menores eventos de alteración de la división celular. Lo obtenido en este trabajo con CBE, se debe a las diferencias metabólicas entre ambas cruas.

CNG2018 050

EFFECTO DEL ALL-TRANS-ÁCIDO-RETINOICO SOBRE LA PROTEÍNA MORFOGÉNICA DE HUESO-7 EN MODELO ANIMAL DE IMPLANTE DE ÁCIDO POLILÁCTICO

Parrilla-Virrey G¹, García Arenas G², Delgadillo Guzmán D^{1*}

¹Departamento de Farmacología. Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón.
Av. Morelos 900 ote. Col. Centro, C.P. 27000 Torreón Coahuila

²Departamento de Investigación. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad Juárez del Estado de Durango.

Sixto Ugalde S/N, Col. Revolución. C.P.35050 Gómez Palacio, Dgo. Mx.
dealmydelgadillo@uadec.edu.mx

Existe una gran heterogeneidad en la respuesta a implantes óseos como tratamiento a la pérdida de masa ósea. Se involucran interacciones entre los materiales, el tejido circundante, los procedimientos quirúrgicos y el aporte de nutrientes al individuo receptor. El ácido retinoico (vitamina A) es un constituyente nutricional necesario en la formación de tejido nuevo. Además se ha descrito que éste participa en la regulación de las repuestas intracelulares de las vías de señalización de receptores tirosina-cinasa, tanto en las moléculas señalizadoras como en la transcripción de genes para la síntesis de proteínas. Así pues, se reconoce su acción como un agente que regula la osteogénesis en periodos embrionarios, donde la proteína morfogénica ósea 7 (BMP-7) está involucrada. Sin embargo, no existen evidencias claras sobre su efecto en la remodelación y curación ósea en etapas posteriores. Esta investigación se enfoca en describir el efecto del All-Trans-Ácido-Retinoico (ATRA) vía oral, sobre la reparación ósea, así como los posibles mecanismos en la regulación de BMP-7 y los procesos inflamatorios involucrados en este fenómeno. En un modelo de cirugía de defecto calvario estandarizado, bajo anestesia, se colocó un implante de ácido poliláctico (PLA) en el cráneo de cuatro grupos de ratas Wistar: Grupo 1: cirugía de defecto calvario; Grupo 2: cirugía + implante de PLA; Grupo 3: cirugía + ATRA; Grupo 4: cirugía + implante de PLA + ATRA. La determinación de las diferencias entre grupos, se realizó por medio de ANOVA de 2 vías, para cada variable. Se considera un valor de $P < 0.05$. El efecto sobre BMP-7 y los valores de VSG, hematocrito, hemoglobina y leucocitos del ATRA sobre los grupos de estudio, son diferentes con respecto al grupo control. El ATRA modifica la respuesta inflamatoria y de osteosíntesis en animales sometidos a cirugía de defecto calvario con implante de PLA.

CNG2018 051**ESTADO OXIDANTE ASOCIADO AL MANEJO RENAL DE MAGNESIO EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO**Corvera-Aispuro CE², Quintanar-Escorza MA³, Delgadillo-Guzman D^{1*}

¹ Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina UT, Universidad Autónoma de Coahuila. Morelos 900. Col. Centro. Torreón, Coah.

²Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital General de Zona #16. Torreón, Coah.

³Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina y Nutrición, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Fanny Anitúa S/N. Col. Centro. C.P. 34000. Durango, Dgo.

La diabetes mellitus tipo 2 (DM), es una enfermedad crónica caracterizada por aumento del estrés oxidante en los tejidos, por elevación de la glucosa. El pie diabético (PD) es la complicación más frecuente de la DM, requiere hospitalización y es el principal evento que conduce a amputación de extremidades inferiores. El magnesio (Mg^{2+}), es un ion que actúa como cofactor en múltiples reacciones enzimáticas del sistema antioxidante, así como en la señalización del receptor de la insulina, en el residuo tirosina-cinasa, donde las concentraciones intracelulares adecuadas son indispensables para la transfosforilación de las subunidades alfa y beta, en presencia de su ligando, la insulina. Por lo tanto, los niveles de glucosa están regulados en gran parte por la actividad intracelular del Mg^{2+} . Las pérdidas debidas a bajas concentraciones de Mg^{2+} , provocan un decremento de la actividad de su canal en membranas celulares, aumentado el flujo al espacio extracelular. Sin embargo puede sufrir un agotamiento intracelular. El riñón regula las concentraciones extracelulares de los iones y solutos. En este estudio, determinamos el estado oxidante y su relación con el manejo renal de magnesio (FEMg) en pacientes con pie diabético. Se trata de un estudio tipo prospectivo, transversal y de relación, donde se incluyeron 25 pacientes con DM y con PD. Previo consentimiento informado, se determinaron medidas antropométricas, estudios de gabinete de laboratorio (Hb1Ac, glucosa, FEMg, determinación de Capacidad antioxidante total (CAT) y lipoperoxidación por medio de las concentraciones de malonaldehído (MDA). Por último se realizó la evaluación y estratificación clínica de la herida. El análisis estadístico se realizó por medio de estadística descriptiva y determinación de medias y DE Se realizó Análisis de varianza U-Mann-Whitney y estadístico de Spearman. La CAT esta correlacionada con la %FEMg ($R=0.42$; $P=0.0028$). Las concentraciones de MDA están correlacionadas con la %FEMg ($R=-0.48$; $P=0.004$). El incremento de la actividad de las enzimas antioxidantes (CAT), en pacientes con diabetes y PD, se asocia a la FEMg. El daño oxidativo (MDA), aumenta con respecto a las pérdidas de magnesio por orina en DM y PD, probablemente por una reserva agotada del ion, por lo que disminuye su excreción.

CNG2018 052**GLUCOSA Y CORTISOL COMO CORRELATO BIOLÓGICO DE SENTIMIENTO DE CULPA Y ESTRÉS EMOCIONAL EN SUJETOS SANOS Y DIABÉTICOS**Sharara Núñez AI¹, López Aparicio L¹, García Garza R²,
Delgadillo Guzmán D^{1,2}¹Laboratorio de Farmacología, Facultad de Medicina UT,
Universidad Autónoma de Coahuila,²Cuerpo Académico de Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina UT,
Universidad Autónoma de Coahuila.
dealmydelgadillo@uadec.edu.mx

La búsqueda de las relaciones entre los componentes biológicos y psicológicos se ha dado de manera que se busca vincular trastornos emocionales con los niveles de biomarcadores, desde hace unos años ha surgido la propuesta de buscar estas relaciones respecto a estados emocionales específicos. En el presente estudio nos preguntamos si el sentimiento de culpabilidad y estrés psicológico percibido están relacionados con los niveles de glucosa y cortisol, ya que se ha observado que existe una estrecha relación entre éstos. Este estudio se realizó en pacientes diabéticos (DM2) con grupo control, ya que esta enfermedad se asocia fuertemente al trastorno depresivo y uno de sus criterios para diagnóstico son los sentimientos de culpa. Se trata de un estudio longitudinal, analítico, observacional, de nivel relacional. Correlacionamos los niveles de glucosa y cortisol con la presencia de estrés y sentimiento de culpa en individuos sanos y pacientes con DM2. En pacientes con DM2 como grupo de estudio y en sujetos sanos como grupo control; participaron 40 sujetos en total, y se obtuvieron datos sociodemográficos, muestras de saliva, de sangre y se aplicaron escalas de estrés, culpa y depresión (ATQN, BECK y PSS14). Después de la primera medición de glucosa, se realizó una intervención donde se recordaron vivencias de logro y culpa durante 20 minutos. Se encontraron diferencias después de la medición de la glucosa en el grupo sano ($P=0.031$) y en el grupo con diabetes ($P=0.002$). En el grupo sano, los individuos con mayor puntaje de culpa, mostraron relación con los niveles de cortisol y glucosa ($R=0.82$; $P<0.05$). La glucosa y la puntuación de sentimiento de culpa mostraron relación en el grupo control ($R=-0.68$; $P<0.01$). El cortisol y la glucosa se asociaron en el grupo de participantes clínicamente sanos en aquellos que presentaron mayores niveles de sentimiento de culpa. Se observó asociación inversa entre los niveles de sentimiento de culpa y glucosa en sujetos sanos. Los altos niveles de sentimiento de culpa se asociaron con variación en la glucosa tras un ejercicio de introspección.

CNG2018 053

ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO rs12522248 del gen TIM-1 y rs911119 DEL GEN CST3 CON KIM-1 y CYSTATINA-C URINARIO EN PACIENTES DE LA COMARCA LAGUNERA

Castro Flores A¹, Barbier OC¹, Sharara Núñez AI¹,
González Galarza FF¹, Delgadillo-Guzmán D^{1*}

¹Laboratorio de Farmacología, Facultad de Medicina UT, Universidad Autónoma de Coahuila, Morelos 900, Centro 27086, Torreón, Coahuila
²Laboratorio de Toxicología Renal. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. Unidad Zacatenco. 2508. San Pedro Zacatenco 07360 México, D. F.

La cistatina C (Cyst-C) es un marcador temprano de lesión renal. La molécula 1 de lesión renal (KIM-1) está altamente sobre-expresada en las células diferenciadas del túbulo proximal después de daño renal agudo por isquemia o nefrotóxicidad en modelos animales. Los altos niveles urinarios de KIM-1, están asociados con alto riesgo de mortalidad cardiovascular, resistencia a la insulina, incidencia de enfermedad renal crónica y falla cardíaca congestiva. La presencia de los polimorfismos rs911119 en el gen CST3 y rs12522248 del gen TIM-1, pueden ser un factor modulador de los niveles urinarios de estas proteínas. Se realizó un escrutinio genético de los polimorfismos relacionados con las proteínas consideradas actualmente como biomarcadores tempranos de lesión renal, así como su cuantificación urinaria. KIM-1 y Cyst-C se estimaron por medio del sistema MLLIPLEX® xMAP®-Human Kidney Toxicity Panel 3 y 4. Estos valores se normalizaron con respecto a creatinina. Para la genotipificación, se utilizó un microarreglo de la marca Illumina®. El análisis de los datos fue por medio de estadística descriptiva y χ^2 , identificando las frecuencias fenotípicas de los polimorfismos, así como correlación de Pearson para el cálculo de R. Se estudió el genoma de 29 individuos, de los cuales 6.89% (2) tenía genotipo CC, 17.24% (5) CT y (75.86%) (22) TT del SNP rs911119. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la media de Cyst-C urinaria según el genotipo, ni entre pacientes con diabetes y sanos. Existe una correlación positiva entre los niveles del biomarcador con el número de alelos mutados ($R=0.381$, $P=0.014$). Los valores urinarios de acuerdo al genotipo de rs12522248, no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos TT, TC y CC. No existió correlación entre los valores urinarios de KIM-1 ajustados a Creatinina y el grado de mutación de rs12522248. ($R=0.245$; $P=0.16$). Estos resultados sugieren que la heterogeneidad en los valores urinarios de KIM-1 por la presencia del polimorfismo rs12522248, es dependiente de la mutación del alelo T por C. Además, la identificación del polimorfismo rs911119 podría ser una herramienta útil en la identificación de pacientes en riesgo para ERC antes del diagnóstico, se quieren más estudios para su aplicación clínica.

CNG2018 054

BIOINFORMÁTICA APLICADA AL ESTUDIO DE GENÉTICA POBLACIONAL DE PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL DE COSTAS MEXICANAS

Domínguez-Mendoza CA, Uribe-Alcocer M, Díaz-Jaimes P*

Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología,
Laboratorio de Genética de Organismos Acuáticos,
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Ciudad Universitaria, Ciudad de México.
cris_ale84@hotmail.com

En México, las especies marinas con mayor demanda y que, históricamente, han ocupado los primeros lugares en captura a nivel nacional son: el pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), el huachinango (*L. peru*), la sierra del Pacífico (*Scomberomorus sierra*), la sierra del Golfo (*S. concolor*), el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*). A su vez la pesquería del tiburón en México representa un importante recurso, existen más de 376 especies de tiburones vivientes y más de la mitad son de importancia para las pesquerías. Las especies con mayor demanda pertenecen en su gran mayoría al orden Carcharhiniforme, siendo las familias más importantes: Carcharhinidae (tiburones grises) y Sphyrnidae (tiburones martillo), siendo los tiburones *Carcharhinus limbatus*, *C. leucas*, *Sphyrna tiburo*, y *S. lewini* objeto de estudio de este proyecto, el cual consiste en enriquecer el conocimiento integral de su material genético y de encontrar patrones de diferenciación genética a nivel poblacional de estas especies, utilizando dos técnicas: i) captura de secuencias y su secuenciación asociada a los sitios de restricción de ADN RADcap, RADseq y ii) el estudio del genoma mitocondrial. Con tecnologías de alto rendimiento (HTS) que generan millones de secuencias de DNA se han recuperado miles de SNPs que son los marcadores moleculares en estudio, implementando para su análisis las técnicas bioinformáticas de ensamble *de novo* y contra genoma de referencia, llamado de SNPs, filtrado y análisis *downstream*, gracias a las cuales se han determinado patrones de diferenciación genética para dichas especies.

CNG2018 055**EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA TOXICIDAD A DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN A TALIO (I) Y TALIO (III)**

Hernández-Caballero A, Mateos-Nava RA, Álvarez-Barrera L, Altamirano-Lozano MA, Rodríguez-Mercado JJ*

Unidad de Investigación en Genética y Toxicología Ambiental (UNIGEN).
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
Avenida Guelatao 66, Iztapalapa, Ejército de Oriente, CP 09230 CDMX.
* juserom@unam.mx

En la actualidad la presencia de metales pesados en el ambiente se ha incrementado debido a la intensa actividad antropogénica. Uno que ha llamado la atención en la última década es el talio (Tl). El Tl tiene dos principales estados de oxidación, Tl(I) y Tl(III). Debido a su similitud con algunos cationes metálicos, interfiere con diversos procesos metabólicos. Este metal puede inducir efectos genotóxicos; sin embargo, no se tiene conocimiento si el tiempo de exposición y el estado de oxidación influyen en la magnitud del daño, y si este efecto puede ser inducido de manera directa. Por lo anterior, se evaluó la viabilidad por daño en la membrana y muerte celular, así como la toxicidad genética empleando el ensayo cometa y su versión acelular. Se hicieron cultivos de leucocitos humanos de sangre periférica y se dieron tratamientos con sulfato de Tl(I) o cloruro de Tl(III) en concentraciones de 0 (testigo), 0.5, 1, 5, 50 y 100 mg/mL durante 2, 4 o 6 h. En cada tiempo de exposición se evaluó la viabilidad y el daño al ADN. Por otro lado, para conocer si el daño inducido al ADN por el Tl es directo, se utilizó la versión acelular y las concentraciones de 0.5 y 50 mg/mL de cada sal. Los resultados con ambas pruebas de viabilidad no mostraron cambios importantes; no obstante, se observó incremento del daño al ADN de manera dependiente de la concentración y del tiempo de exposición. Los datos de las evaluaciones del daño acelular, no mostraron diferencias. *In vitro* se ha observado que el Tl induce toxicidad celular en tiempos mayores a 24 h, lo que sustenta los resultados obtenidos. Las pruebas de viabilidad son recomendables para evitar dar falsos positivos en el ensayo cometa. Algunos autores sugieren que el Tl disminuye la actividad antioxidante, lo que podría explicar el aumento de daño al ADN. Por otro lado, la versión acelular, nos indica que el daño observado no es por una interacción Tl-ADN. Se conto con el apoyo de PAPITT-UNAM proyecto IN225216.

CNG2018 056

BIOMARCADORES ANTROPOMÉTRICOS, METABÓLICOS Y POLIMORFISMOS DE *LEP* Y *LEPR* EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA Y SU POSIBLE IMPLICACIÓN EN LA RESPUESTA A LA QUIMIOTERAPIA

Pulido González AS¹, Astorga Ramos AM², Muñoz Yañez C³, Pérez Morales R³

¹Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias Químicas.
Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 S/N.

Fracc. Filadelfia C.P. 35010, Gómez Palacio Durango.

²Unidad Médica Atención Ambulatoria N° 53, IMSS.

³Laboratorio de investigación. Facultad de Ciencias de la Salud, UJED.

* rebecapms@gmail.com

El cáncer de mama (CaMa) es considerado una epidemia de dimensiones mundiales. En México, ocupa el primer lugar en mortalidad, entre las neoplasias en mujeres y es considerado la segunda causa más común de mortalidad. Más recientemente se han establecido los factores asociados a la obesidad como eventos importantes en el riesgo a desarrollar CaMa; además estudios de la hormona de leptina y su receptor sobre la regulación, conexiones y efectos sobre el sistema nervioso central están resultando fundamentales en la comprensión del sistema de regulación del balance energético y de los mecanismos implicados en el desarrollo de obesidad que tiene implicaciones negativas sobre los tratamientos contra el cáncer. El objetivo de este estudio es analizar los biomarcadores antropométricos, metabólicos y polimorfismos de *LEP* y *LEPR* en mujeres con CaMa y su posible implicación en la respuesta a la quimioterapia. Se obtuvieron 50 muestras de sangre de mujeres diagnosticadas con CaMa primario y se realizó la extracción de DNA por salting out. La genotipificación se llevó a cabo por PCR tiempo real utilizando sondas Taqman. Se cuantificaron los parámetros bioquímicos por espectrofotometría y los hematológicos por citometría de flujo. En los resultados se encontró que la edad del diagnóstico fue de 54 años (min 28 y máx 94), inicio de la menstruación fue de 13 años (min 9 y máx 15), inicio de la menopausia de 44 años (min 38 y máx 55), número de hijos fue 3 (min 0 y máx 10), número de abortos el mínimo fue 0 y máximo fue de 3, finalmente el Índice de Masa Corporal fue de 30.12 (min 19.83 y máx 45.74). En cuanto a los análisis de parámetros bioquímicos encontramos algunas pacientes con niveles superiores a los valores de referencia; para colesterol el 35.89 %, para glucosa 28.2 % y 23 % para triglicéridos. En cuanto a la frecuencia de los polimorfismos que están asociados con altos niveles de leptina circulante y baja respuesta al tratamiento quimioterapéutico se encontró que *LEP* rs7799039 A/A fue de 0.4 y de *LEPR* rs113701 A/A fue de 0.62.

CNG2018 057**ALTERACIÓN EN EL RECONOCIMIENTO DEL DAÑO AL ADN POR LESIONES DE DOBLE CADENA EN LINFOCITOS DE RATAS DESNUTRIDAS**

González Gutiérrez AM^{1,3}, Ortiz Muñiz AR¹, García Rodríguez MC², Cortés Barberena E*¹

¹Laboratorio de Biología Celular y Citometría de Flujo, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

²Unidad de Investigación en Genética y Toxicología Ambiental (UNIGEN), FES Zaragoza, UNAM.

³Posgrado en Biología Experimental, UAM-Iztapalapa
anamglez9@gmail.com

Una dieta deficiente trae consigo el estado patológico denominado desnutrición, que afecta principalmente a los infantes debido a la alta demanda de nutrientes para su desarrollo. Estudios en humanos y modelos animales muestran daño genético elevado en individuos desnutridos. En este trabajo se analizan proteínas involucradas en el reconocimiento del daño al ADN por rupturas de doble cadena (DSBs): ATM, H2AX y p53 fosforiladas (pATM, gH2AX y p53-pser15). Para su estudio, se indujo desnutrición experimental a ratas Wistar lactantes por el método de competencia de alimento, asignando 16 crías (grupo desnutrido, DN) y para el grupo bien nutrido (BN) 6 a 7 crías por nodriza. Se estableció el grado de desnutrición dependiendo del déficit de peso comparado con el lote control. El día 21 (destete), se obtuvo sangre por punción cardiaca y se extrajo bazo de las ratas BN y con DN moderada y grave; las muestras se incubaron con anticuerpos conjugados para identificar linfocitos T y B, al igual que pATM, gH2AX y p53 total (p53t). Para p53-pser15 se utilizó anticuerpo primario, seguido del secundario con su fluorocromo para identificar el porcentaje de linfocitos que mostraban estas proteínas fosforiladas por citometría de flujo. Se adquirieron 20000 eventos por muestra. El grupo con DN grave muestra aumento en el porcentaje de linfocitos B en sangre y linfocitos T en bazo pATM+, igualmente el grupo con DN moderada en los linfocitos B pATM+ de bazo, comparados con BN. En el grupo con DN grave hay una reducción en el porcentaje de linfocitos B doble positivos pATM+/gH2AX+ comparado con el grupo DN moderado y éste presenta un aumento frente al grupo control. El lote con DN grave muestra un decremento en el porcentaje de linfocitos T gH2AX+ en bazo comparado con BN, todos estadísticamente significativos. El porcentaje de linfocitos T y B p53-pser15+ de ambos tejidos (sangre y bazo) es alto en todos los grupos analizados. La información obtenida indica que hay un menor porcentaje celular que está detectando las DSBs de manera efectiva en los grupos DN.

Agradecimiento al CONACYT, por la beca de estudios de posgrado (284113) a AMGG.

CNG2018 058**DAÑO GENOTÓXICO EN MUJERES CON EXPOSICIÓN CRÓNICA A NITRATOS EN AGUA DE BEBER**

Morales-Madrigal LM¹, Gandarilla-Esparza DD¹, Pérez-Morales R¹,
González-Zamora A², Calleros-Rincón EY^{1*}

¹Laboratorio de Biología Celular y Molecular. Departamento de Posgrado e Investigación.
Facultad de Ciencias Químicas, UJED. Artículo 123 S/N. Col. Filadelfia. C.P. 35010.
Gómez Palacio, Durango. México.

²Laboratorio de Biología Evolutiva. Facultad de Ciencias Biológicas, UJED.
Av. Universidad S/N. Fracc. Filadelfia. C.P. 35010. Gómez Palacio, Durango, México.

*dra.ecallerosrincon@ujed.mx

El nitrato es un compuesto presente en la naturaleza de manera común, se puede encontrar en el agua, suelo y algunos alimentos, principalmente en vegetales. Este compuesto es de gran importancia y es uno de los contaminantes en el agua de uso humano, el cual ha aumentado debido a las actividades antropocéntricas como el uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados y el mal manejo de las excretas del ganado, causando repercusiones en la salud. La alta ingesta de nitratos se ha relacionado con diversas enfermedades, entre las más relevantes destacan alteraciones bioquímicas y hematológicas como metahemoglobinemia, hipotiroidismo, modificaciones histopatológicas, cambios genómicos y cáncer. La zona rural de Cd. Lerdo, Dgo., presenta una contaminación de $N-NO_3^-$ en el agua para consumo humano que se encuentra en el rango de 12 – 45 mg/L rebasando el límite máximo permisible (LMP) por la NOM-127-SSA de 10 mg/L de $N-NO_3^-$. El objetivo fue determinar el daño genotóxico en mujeres de 18 a 45 años de edad que consumen agua contaminada por nitratos. Se recabaron muestras de 452 mujeres con más de 1 año de residencia en la zona y que consumen agua de la llave. Se obtuvo una carta de consentimiento informado firmada y se recolectó sangre en tubo con heparina de litio para el cultivo de linfocitos. El daño genotóxico fue analizado por la técnica de micronúcleos en células binucleadas, estratificando y realizando una comparación entre los participantes que residen en comunidades rurales con un nivel permisible de nitrato (testigo) y los que residen en comunidades rurales que rebasan el LMP (expuesto). Los resultados muestran que el índice de división celular en ambos grupos fue similar y dentro de los parámetros normales ($p=0.109$); en cuanto a las células binucleadas hay un porcentaje menor en el grupo expuesto ($p=0.048$); en cuanto a la apoptosis celular, células binucleadas con micronúcleos y células binucleadas con puente se encuentra un aumento de su porcentaje en el grupo expuesto. Se concluye que existe daño genotóxico en las mujeres que residen en las zonas rurales con mayor concentración de $N-NO_3^-$ en el agua que utilizan para consumo diario.

CNG2018 059

APOE4 EN EL ADULTO MAYOR CON DETERIORO COGNITIVO

Valtierra-López LM^{1,2}, Loera-Castañeda V¹, Torres-Valenzuela A^{3,4},
Ruiz-Martínez M M⁵, Celis-Porras J⁶, Lares-Asef I¹, Villanueva Fierro I¹

¹Academia de Genómica Aplicada. Instituto Politécnico Nacional,
CIIDIR Unidad Durango, Dgo. México.

²Universidad Autónoma de Durango.

³Dirección de Acreditación, Certificación y Calidad de Facultades y
Escuelas de Medicina de la Universidad Autónoma de Durango.

⁴SAVED Instituto de Ciencia, Investigación, Genética y Metabolismo de Durango.

⁵Clínica de Medicina Familiar ISSSTE Durango.

⁶Instituto Tecnológico de Durango, México.

liliavaltierra@hotmail.com

El incremento de la población geriátrica e inversión de la pirámide poblacional, refleja la importancia del deterioro cognitivo en este grupo etáreo, es evidente el valor de la presencia del alelo $\epsilon 4$ de la apolipoproteína E (*ApoE4*) ya que se ha asociado con deterioro cognitivo y demencia. Es el segundo factor de riesgo para desarrollar Enfermedad de Alzheimer. Fue un estudio de casos y controles. Se aplicó Mini-mental y test del reloj, Índice de Lawton & Brody y Escala de Barthel, Escala de Depresión Geriátrica Abreviada. La genotipificación de *ApoE4* se realizó mediante PCR en tiempo real utilizando sondas TaqMan de Applied Biosystems. Para los cálculos estadísticos se utilizó el programa IBM-SPSS Versión 23, y la prueba estadística la χ^2 , considerada significativa con una $p < 0.05$. El genotipo *ApoE4* está asociado con deterioro cognitivo en las personas geriátricas tamizados en las estancias permanentes y en las personas que acuden a las estancias temporales de la ciudad de Durango. Se pretende asociar e identificar la presencia del genotipo *ApoE4* en personas geriátricas con deterioro cognitivo en estancias permanentes y temporales de la Ciudad de Durango, e identificar las variables socio-demográficas en personas mayores de 60 años habitantes de las estancias permanentes y en las personas que acuden a las estancias temporales de la Ciudad de Durango. El alelo $\epsilon 4$ fue el más frecuente en el grupo de casos (13.8% vs 12.8% $p = 0.632$), hubo diferencias estadísticamente significativas en funcionalidad ($p = 0.001$ y $p = 0.022$). El estado de desnutrición y peso bajo se presentó preponderantemente en el grupo de casos ($p = 0.222$) aun cuando no fue estadísticamente significativo. El alelo mutado de *ApoE4* fue más frecuente en el grupo de casos, así como la desnutrición y peso bajo. Las características sociodemográficas y antecedentes patológicos no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Con este estudio presenta un antecedente del aspecto genético y sociodemográfico de nuestra población, dato que no se conocía hasta este momento y abre las puertas para futuras investigaciones, dado que la población no se comportó como se esperaba de acuerdo a la literatura.

CNG2018 060

ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS rs9939609 (*FTO*) y rs2295490 (*TRIB3*) CON LA DIABETES TIPO 2 EN POBLACIÓN GUERRERENSE

Reséndiz-Abarca CA, Ramos-Deloya XN, Sánchez-Díaz DD,
Francisco-Aguilar DG, García-Pérez LV, Pablo-Cahua JA, Flores-Alfaro E*

Laboratorio de Investigación en Epidemiología Clínica y Molecular
de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Guerrero.
Av. Lázaro Cárdenas S/N C.U. Zona sur, Chilpancingo de los Bravo, C.P.39070.
efloresa_2@hotmail.com

La Diabetes tipo 2 (DT2) es una enfermedad crónica que se caracteriza por presentar resistencia a la insulina, resultando en una hiperglucemia con alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas. Existen genes relacionados con esta enfermedad, entre ellos, el gen *FTO* el cual se ha propuesto que participa en la regulación de la expresión de grelina, conllevando a desarrollar obesidad, siendo un factor que predispone a DT2. Otro gen implicado es *TRIB3*, suprimiendo la actividad de Akt dentro de la vía de la insulina. Debido a la importancia de estos genes, se evaluó la asociación de los polimorfismos rs9939609 (*FTO*) y rs2295490 (*TRIB3*) con DT2 en población guerrerense. Se analizaron 250 muestras con y sin DT2. Se determinaron los parámetros clínicos y bioquímicos, se realizó la extracción de ADN, utilizando la técnica rápida no enzimática y se determinaron los genotipos mediante PCR en tiempo real. Las frecuencias de los genotipos en el gen *FTO* fueron de 2.4% para T/T, 29.2% para T/A y 68.4% para A/A. Los portadores del genotipo AA presentaron concentraciones elevadas de glucosa en comparación con los no portadores ($p=0.022$). Sin embargo, no se observó relación con otro parámetro clínico. Se encontró que el genotipo AA del rs9939609 en el gen *FTO* se asoció con el desarrollo de DT2 OR=1.97 (IC 95% 1.1-3.4) ($p=0.015$). Las frecuencias genotípicas del polimorfismo rs2295490 en el gen *TRIB3* en personas con DT2 fue de un 86% para el A/A, seguido del A/G con un 10% y en menor frecuencia el G/G con un 4%. Los portadores del genotipo A/G en el grupo casos mostraron concentraciones elevadas de colesterol, en comparación con los otros genotipos ($p=0.030$), mientras que en el genotipo G/G se observó una disminución en la concentración de c-HDL ($p=0.038$). El genotipo AA del rs9939609 en el gen *FTO* está asociado con el desarrollo de la DT2 en población guerrerense, mientras que en el gen *TRIB3* no se pudo establecer una relación del polimorfismo rs2295490 con DT2, pero si con otros parámetros.

CNG2018 061**EFFECTO DE LAS VARIANTES COMUNES EN LOS GENES SLC22A1 Y SLC22A2 SOBRE EL CONTROL GLICÉMICO DE PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 TRATADOS CON METFORMINA**

Resendiz-Abarca CA¹, Huerta Beristain G¹, Álarcon Romero LC¹,
Valladares-Salgado A², Cruz-Lopez M², Wachter-Rodante NAH, Flores-Alfaro E^{1*},
Gomez-Zamudio J^{2*}

¹Laboratorio de Investigación en Epidemiología Clínica y Molecular,
Universidad Autónoma de Guerrero

²Unidad de Investigación en Bioquímica Centro Médico Hospital Siglo XXI.

Los transportadores orgánicos de cationes codificados por los genes SLC22A1 y SLC22A2, son responsables de la absorción en los hepatocitos de la metformina. El objetivo del estudio fue evaluar si una variación genética en los genes SLC22A1 y SLC22A2 podría asociarse con el efecto de no responder a la metformina. Se estudiaron 308 pacientes con diabetes tipo 2 (DT2) de diagnóstico reciente (menor a 3 años) y que se encontraban en monoterapia con metformina durante 6 meses. Se obtuvieron 3 mediciones de los niveles sanguíneos de hemoglobina glicosilada (HbA1c) al inicio del estudio, a los 3 y a los 6 meses. Se analizaron cinco polimorfismos en los genes SLC22A1 y SLC22A2 por PCR en tiempo real y se analizó el efecto de estos sobre el cambio en el nivel de HbA1c. Excepto por los polimorfismos rs622342 y rs628031, no se observaron diferencias significativas en la respuesta a la metformina, encontrando que los individuos que portan el genotipo AA del SNP rs622342 tuvieron una disminución promedio de 0.1 % de HbA1c en comparación con los portadores del genotipo CC, quienes tuvieron un aumento medio de 0.5 % ($p=0.003$), es decir, los sujetos que presentan el genotipo AA disminuyeron cuatro veces en sus niveles de HbA1c en comparación con los portadores del genotipo CC y aquellos con genotipo AA del SNP rs628031 tuvieron un aumento de 0.6% de HbA1c. En conclusión, la variación genética en los SNPs rs622342 y rs628031 se relacionan significativamente con la variación en los niveles de HbA1c, un marcador importante del control glicémico en DT2, indicando el efecto que puede tener este gen en el control glicémico de los pacientes con DT2 tratados con metformina.

CNG2018 062**EFFECTO AMBIENTAL SOBRE GENOTIPOS DE MAÍZ SEGREGANTES DE LA POLIEMBRIONÍA**

Roblero Muñoz EG¹, Espinoza Velázquez J^{1*}, Rodríguez Herrera R²,
Torres Tapia A¹

¹Departamento de Fitomejoramiento, Programa de Maestría en Ciencias en Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, CP 25000.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza y José Cárdenas Valdez S/N, Col. República Ote. 25280 Saltillo Coahuila, México, Tel. +52-844-4161238

*jespvel@uaaan.mx

La poliembrionía (PEm) en maíz, es una característica que le confiere potencial para incrementar su rendimiento, debido a la obtención de mayor número de plantas (matas) por superficie sembrada. La finalidad del presente trabajo está orientada a la determinación del efecto ambiental sobre genotipos segregantes de la PEm. La evaluación de los genotipos fue llevada a cabo en tres localidades (Rio Bravo, Tamaulipas., Buenavista, Saltillo, Coahuila y General Cepeda, Coahuila), se utilizaron 30 familias de MHM, 15 derivados de la población altura normal, alta poliembrionia (NAP), 15 derivados de la población altura normal, baja poliembrionia (NBP) y 6 genotipos segregantes de la poliembrionía de tercera generación. Los ensayos fueron establecidos bajo un diseño de bloques incompletos al azar con arreglo alfa-látice con tres repeticiones. Las variables obtenidas fueron días a floración masculina y femenina (DFM, DFF), altura de planta y mazorca (AP, AM) y porcentaje de poliembrionía (PEm). Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, correlación fenotípica entre variables, pruebas de comparaciones de medias (Tukey $\alpha=0.01$) y estimación de la interacción genotipo-ambiente mediante el modelo AMMI. Los resultados obtenidos permiten demostrar que existe interacción al ($p \leq 0.5$) de los genotipos a través de ambientes de acuerdo al análisis de varianza. En consideración a la madurez floral de los genotipos establecidos en Rio Bravo y General Cepeda 10 días antes que Buenavista y tomando en cuenta factores de inducción como la temperatura y luminosidad a madurez floral, la expresión de la PEm es favorecida demostrando una correlación fenotípica de 89 y 92 % (DFM y DFF respectivamente), contrariamente el efecto ocurre con las familias NBP que expresan el carácter en Buenavista. De acuerdo al gráfico biplot (AMMI 1 y 2) las familias C-11 y C-03 son estables a través de ambientes con frecuencia del 65 % de PEm, también permite identificar al genotipo "X" con mayor frecuencia 75 %, que corresponde al grupo GEN-3. La frecuencia de la PEm se ve favorecida en ambientes cálidos, por lo tanto no mantiene estabilidad baja, a través de ambientes.

CNG2018 063

ANÁLISIS DE INESTABILIDAD GÉNICA POR MEDIO DE LA EVALUACIÓN DE MICRÓNÚCLEOS EN SANGRE PERIFÉRICA DE NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD

Cervantes Ríos E¹, Rodríguez Cruz L¹, Graniel Guerrero J², Mejía Pérez L³, Suárez Bonilla L⁴, Azamar Ávila AD⁴, Ortiz Muñiz R^{1*}

¹Laboratorio de Biología Celular y Citometría de Flujo.
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

²Coordinación de Hospitalización. Hospital Pediátrico Iztapalapa.
Gobierno de la Ciudad de México.

³Coordinadora del Programa de Manejo Integral de la Obesidad.
Hospital Pediátrico Iztapalapa. Gobierno de la Ciudad de México.

⁴Laboratorio de Análisis Clínicos. Hospital Pediátrico Iztapalapa.
Gobierno de la Ciudad de México.

arom@xanum.uam.mx

Tanto la obesidad como el sobrepeso en edad pediátrica, son condiciones que desencadenan diversas alteraciones y en los últimos años se han asociado con inestabilidad génica, la cual a su vez se vincula con el inicio y desarrollo de eventos carcinogénicos. De acuerdo a la OCDE, existen diversos métodos para evaluar daño citogenético asociado a inestabilidad génica, entre ellos el ensayo de micronúcleos (MN). Estas estructuras son el resultado del rompimiento de la cadena de ADN y tienen un significado biológico claro: El ADN sufrió daño y no fue reparado, lo cual es un biomarcador de estrés genotóxico. Debido que para cualquier individuo es fundamental mantener la estabilidad génica, el objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto que el sobrepeso y la obesidad infantil tienen sobre la misma utilizando el ensayo de MN. Se contó con la aprobación del Comité de Ética y Bioseguridad del Hospital Pediátrico Iztapalapa, del Gobierno de la Ciudad de México y se obtuvo consentimiento informado de los padres. Todos los individuos fueron sometidos a exámenes físicos y de gabinete, entre ellos la determinación de resistencia a la insulina. Se calculó el índice de masa corporal y se determinaron los percentiles para formar tres grupos de estudio: El control/normopeso (NP), el de niños con sobrepeso (SP) y el de niños obesos (OB). Se obtuvo sangre periférica de todos los niños participantes y se evaluó el porcentaje de MN en reticulocitos (RET-MN) usando citometría de flujo. Los resultados mostraron que los niños SP y OB presentaron resistencia a la insulina e hiperglucemia. También se observó que éstos presentaron mayor frecuencia de RET-MN (OB: 2.98%+0.3 y SP: 2.05%+0.3) en comparación con NP (0.45%+0.12). Los niños SP y OB presentaron 6.6 y 4.5 veces más RET-MN que los niños NP. Esos datos indican que el sobrepeso y la obesidad se relacionan con daño citogenético, el cual se asocia con inestabilidad génica. Esta condición representa un riesgo adicional para la salud de los niños con sobrepeso y obesidad.

CNG2018 064

PRUEBAS DE CITO Y GENOTOXICIDAD DE ACEITE COMERCIAL DE SEMILLA DE NEEM

Cruz Islas J¹, Hernández Valencia CG², Shirai Matsumoto K²,
Aguilar Santamaría MA^{1*}

¹Departamento de Ciencias de la Salud, UAMI.

²Departamento de Biotecnología, UAMI.

Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, 09340 Ciudad de México.
maas@xanum.uam.mx

A partir de *Azadiractha indica*, conocido comúnmente como árbol de Neem, se han aislado aproximadamente trescientos compuestos bioactivos que confieren a los extractos y aceites esenciales efectos antimicrobianos. La azadiractina, el limonoide encontrado en mayor concentración, es considerado el principio activo y se caracteriza por su actividad plaguicida; su uso más importante es el control de insectos en cultivos además de que su empleo en medicina herbolaria ha cobrado auge. En el Laboratorio de Biopolímeros de la UAMI se ha propuesto que el aceite de Neem pueda usarse como recubrimiento para prolongar la vida poscosecha de la pitaya (*Stenocereus*, fruto endémico de México) y para disminuir el crecimiento microbiológico y los índices de respiración y transpiración, para preservar sus propiedades organolépticas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del aceite comercial de Neem sobre el índice mitótico y la frecuencia de aberraciones cromosómicas en meristemas radiculares de cebolla. Las cebollas se pusieron a germinar en agua destilada y en oscuridad; se distribuyeron en tres grupos: el experimental expuesto a aceite comercial de Neem a 16 mg/mL; otro expuesto al vehículo, aceite mineral grado alimenticio; y el testigo permaneció en agua destilada. La exposición duró una hora en oscuridad. Los meristemas se tiñeron con orceína acética, las preparaciones se obtuvieron por aplastamiento (squash); se analizaron en promedio 500 células de cada uno de los 20 meristemas de cada lote. En los tres lotes se encontró una proporción de células en mitosis muy similar (χ^2 , $p < 0.05$) y en todos se registraron puentes anafásicos y fragmentos con la misma frecuencia (χ^2 , $p < 0.05$). Estos resultados indican que el aceite de neem es inocuo pues no afecta la progresión de ciclo celular en la etapa de mitosis ni altera de manera significativa la estructura cromosómica por lo que puede tener aplicación en la industria alimentaria como recubrimiento para favorecer la conservación de la calidad de los frutos.

CNG2018 065**ESTUDIO GENÉTICO POBLACIONAL DEL PARGO LUNAREJO *Lutjanus guttatus* EN LAS COSTAS DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL**Mar-Silva A F^{1,2}, Díaz-Jaimes P², Uribe-Alcocer M²¹Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Circuito Exterior s/n Ciudad Universitaria México D.F.²Laboratorio de Genética de Organismos Acuáticos Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Circuito Exterior S/N Ciudad Universitaria México D.F.
afernandomarsil@gmail.com

Lutjanus guttatus es una especie de alto valor comercial, tiene una amplia distribución a lo largo de la costa del Pacífico Oriental Tropical (POT), en estadio adulto *L. guttatus* se asocia al sustrato rocoso del litoral del POT. El litoral rocoso es interrumpido por dos grandes extensiones de playa arenosa, conocidas como la brecha de Sinaloa y la brecha centroamericana. Los estudios genéticos poblacionales en organismos marinos son un reto por la aparente ausencia de barreras físicas que limiten el flujo de organismos, y los que se han realizado emplean marcadores que en muchas ocasiones recuperan patrones históricos que enmascaran procesos adaptativos actuales. Es por esto que trabajos que tengan como objetivo estudiar poblaciones de peces, que además tienen importancia comercial se vuelve prioridad; es necesario por tanto conocer y comprender el conocimiento adecuado para el manejo de especies explotables. La siguiente investigación empleo una técnica novedosa, llamada RADcap que es una variante de las metodologías RAD, las cuales emplean enzimas de restricción para fragmentar el genoma y de esta forma obtener Sitios Polimórficos Únicos (SNP's), las principales ventajas de RADcap, son la utilización de tres enzimas, que evitan duplicaciones en el proceso de PCR, además de emplear sondas únicas para la especie. Lo cual permite amplificar regiones polimórficas específicas. Se utilizaron 120 individuos de 10 poblaciones abarcando toda el área de distribución de la especie, se realizó un análisis de estructura empleando 1000 SNP's, observándose la formación de dos grupos bien diferenciados, los cuales deben ser considerados como stocks independientes que contribuyen a la variación genética de la especie, se concluye que la brecha centroamericana es la barrera que influye en la estructuración genética poblacional.

CNG2018 066**PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FARMACOGENÓMICA
A NIVEL LICENCIATURA EN LA FES CUAUTITLÁN**

Díaz Barriga-Arceo S*, Bonilla Sánchez R, Hernández Calderón ML,
Lima Villeda GA, Ortega Sánchez ME, Hernández Diego JC

Laboratorio de Genética, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
Proyecto PAPIME PE206518 Ave. Primero de Mayo S/N
Cuautitlán Izcalli, Edo de México C.P.54740
sadibar@unam.mx

La asignatura de Farmacogenómica se imparte en la FES Cuautitlán como una materia optativa de modalidad teórico-práctica que prepara a los estudiantes de las licenciaturas de Bioquímica Diagnóstica (BQD) y Farmacia (LF) en uno de los campos de las ciencias genómicas que mayor impacto tienen en su trabajo profesional. Es por ello, que se está dando a la tarea de fortalecer la enseñanza de la Farmacogenómica en la Facultad desarrollando actividades de difusión, elaborando materiales didácticos y sobre todo implementando, en su enseñanza experimental, tecnologías básicas para la investigación en este campo. El objetivo del trabajo experimental se ha centrado en aplicar algunas de las principales metodologías en farmacogenética que comprenden: la genotipificación de polimorfismos de nucleótido único (SNP) por RFLP's, por medio de la tecnología de sondas de hidrólisis (TaqMan); además de desarrollar un sistema para el estudio *in vitro* de la biotransformación de fármacos. Durante el transcurso de las actividades prácticas se ha solicitado a los estudiantes que expresen cuales son las competencias teórico, prácticas y éticas que han alcanzado durante este proceso de enseñanza. Es importante mencionar que la población estudiantil inscrita en esta asignatura fluctúa entre 5 y 15 alumnos en promedio cada semestre en el caso de la licenciatura en Bioquímica Diagnóstica y por parte de la licenciatura en Farmacia el número de estudiantes es entre 2 y 5. Los resultados han sido valiosos pues se han desarrollado varias líneas de investigación que comprenden el estudio de la frecuencia de polimorfismos del gen CYP2D6 en población juvenil, estudio de los polimorfismos de las principales enzimas relacionadas al metabolismo del metrotexato, evaluación *in vitro* del efecto inhibitorio de la enzima alcohol deshidrogenasa por un grupo de fármacos y alimentos de uso indiscriminado. Parte también de la evaluación del impacto de las acciones para el fortalecimiento de la enseñanza de la farmacogenómica ha sido la identificación de las competencias que los alumnos refieren que han alcanzado, pues ponen de manifiesto el apoderamiento del conocimiento y el adiestramiento experimental que se ha logrado.

CNG2018 067

ENSAMBLAJE DE NOVO Y ANOTACIÓN FUNCIONAL DEL TRANSCRIPTOMA DE CINCO ESPECIES DE MURCIÉLAGOS DE YUCATÁN, MÉXICO

Moreno-Santillán DD¹, Machain-Williams C², Hernández-Montes G³, Ortega-Reyes J^{1*}

¹ Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Zoología, Ciudad de México, México.

² Universidad Autónoma de Yucatán, Laboratorio de Arbovirología. Yucatán, México.

³ Universidad Nacional Autónoma de México, Red de Apoyo a la Investigación, Ciudad de México, México.
artibeus2@aol.com

Los murciélagos componen el segundo orden de mamíferos más abundante en el mundo, ya que gracias a su capacidad de adaptación tienen una amplia distribución geográfica, encontrándose en todos los continentes con excepción la Antártida. En los años recientes, con la aparición de la secuenciación de nueva generación, se ha incrementado la necesidad de conocer la biología evolutiva de estos mamíferos, especialmente por su naturaleza como reservorios naturales de virus y su aparente inmunidad como resultado de procesos coevolutivos que han favorecido el desarrollo de un sistema inmune único y altamente polimórfico. En el presente estudio se realizó la secuenciación, ensamblaje y anotación funcional del transcriptoma de cinco especies de murciélagos: *Artibeus jamaicensis* (F. Phyllostomidae), *Mormoops megalophylla* (F. Mormoopidae), *Myotis keaysi* (F. Vespertilionidae), *Nyctinomops laticaudatus* (F. Molossidae) y *Peropteryx macrotis* (F. Emballonuridae). Se colectaron tres individuos por especie para su sacrificio y disección. Se extrajo el RNA total a partir de hígado para la construcción de 15 librerías genómicas, las cuales fueron procesadas en un secuenciador multiplex HiSeq 4000. Se obtuvieron un total de 403 millones de lecturas pareadas de 101 pb de longitud, con una profundidad de secuenciación de entre 30 y 69 millones de lecturas. El ensamblaje de novo produjo una media de 572,703 contigs no redundantes de los cuales se lograron recuperar entre el 65 y 75% de genes ortólogos de vertebrados, lo que sugiere una buena calidad y complejidad de los ensamblajes. Mediante la anotación funcional se encontraron términos de ontología genética relacionados con la respuesta inmune, en cuanto a procesos de función molecular se encontraron actividad de la lipasa y unión de glucógeno. Debido a la naturaleza de los murciélagos como reservorios naturales de virus, se realizó una anotación específica para encontrar la presencia de secuencias virales en los transcriptomas ensamblados mediante análisis bioinformáticos, en donde encontramos secuencias de al menos 10 familias de virus de DNA y RNA. Este es el primer reporte de ensamblaje y anotación de transcriptomas en estas especies, con excepción de *A. jamaicensis*, en donde se espera contribuir con la generación de bases de datos genómicas en murciélagos.

CNG2018 068**EFFECTO CITOTÓXICO DE LA EPIGALOCATEQUINA GALATO (EGCG), TÉ VERDE MATCHA Y TÉ VERDE SENSHA EN LA LÍNEA CELULAR DE ADIPOCTOS 3T3-L1**

Gutiérrez-Nájera TM, Loera-Castañeda V*, Burciaga-Nava JA, Lares-Assef I, Villanueva-Fierro I, Camacho-Luis A

CIIDIR-IPN Unidad Durango,
Sigma 119 Fracc. 20 de noviembre II C.P. 34220 Durango, Dgo. México.
Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Juárez del Estado de Durango,
Ave Universidad y Fanny Anitúa S/N, Durango, Dgo., 34000, México
thania_94@hotmail.com

Enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes mellitus y sus complicaciones son causadas principalmente por la obesidad. Evidencia reciente señala que los cambios en la alimentación son determinantes para reducir la aparición de estos padecimientos. Los alimentos contienen grupos no nutritivos denominados nutraceuticos, como los polifenoles, que pueden otorgar un efecto protector por su capacidad para actuar a nivel celular y genético. Se ha demostrado previamente que la epigalocatequina-galato (EGCG) puede actuar en sitios promotores de genes específicos que se involucran en el proceso de adipogénesis, como *PPAR- γ* , potencializando su acción para disminuir la acumulación intracelular de lípidos en el adipocito. En el presente estudio se realizó un análisis comparativo entre el polifenol puro EGCG y el extracto acuoso de dos variedades de té verde (té verde matcha y té verde sencha) con un alto contenido de EGCG que va de un 35-45% de las catequinas totales, con la finalidad de observar su efecto citotóxico en la línea celular de adipocitos 3T3-L1 y así determinar las concentraciones que serán utilizadas en estudios posteriores que pretenden determinar el efecto de regulación genética de la EGCG. Se sembraron 6 placas de 96 pozos (3 incubadas por 48 horas y 3 por 72 horas) a una densidad de 10,000 células por pozo, se les añadieron diferentes concentraciones (10, 20, 50, 100, 150 y 200 mM/mL) de la EGCG y los extractos acuosos, se incubaron por 48 y 72 horas. Los resultados mostraron que la EGCG y los extractos de té verde matcha y sencha ejercen un efecto citotóxico (CL_{50}) en las células 3T3-L1 entre las cantidades de 156.1-165.3 mM/mL, siendo la EGCG quien durante este periodo de incubación tiene una CL_{50} de 165.3 mM/mL. La placa expuesta a los agentes de prueba en las concentraciones establecidas por 72 horas mostró tener un efecto citotóxico entre las cantidades de 138.7-143.1mM/mL. Para el análisis estadístico se empleó una ANOVA factorial, se observó que existen diferencias significativas ($p=0.032$) entre los tres agentes de prueba. Se concluye que las células 3T3-L1 toleran concentraciones elevadas de los agentes utilizados, sosteniendo una viabilidad celular del 50% en dosis cercanas a los 150 mM/mL.

CNG2018 069

***Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis* DUCKE, 1911 Y *Xylocopa (NEOXYLOCOPA) carbonaria* (SMITH 1854), ¿FORMAS DE UNA MISMA ESPECIE? UN ANÁLISIS CON DATOS MOLECULARES**

Mello Cerato B¹, Zanella FC^{*1,2}, Fernandes MG¹, Agostini J², Françoso E³,
Arias MC³, Sánchez-Alarcón J^{4,5}

¹Ciências Biológicas, ILACVN, Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA. Foz do Iguaçu, PR, Brazil

²Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Neotropical – UNILA. Foz do Iguaçu, PR, Brazil

³Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências, Departamento de Genética e Biologia Evolutiva - São Paulo. SP, Brazil.

⁴Laboratorio "Rafael Villalobos Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Facultad de Agrobiología – UATx. Ixtacuixtla de Mariano Matarros, Tlaxcala, México.

⁵Cuepo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

*Autor para correspondencia: fcvzanella@gmail.com

La técnica de DNA Barcoding es muy útil para la clasificación taxonómica de diversos grupos de organismos como las abejas. En el cuestionamiento de la separación de dos especies, el empleo de análisis moleculares en oposición a la taxonomía clásica es muy útil, pero su potencial es limitado por la presencia de copias nucleares del gen COI (numts). Para comenzar el análisis, se observaron los caracteres morfológicos y se compararon ejemplares de taxonomistas brasileños y sus holotipos. Fueron analizados especímenes de dos especies nominales: *X. carbonaria* y *X. cearensis*, que se han considerado como la variación de una especie única. Esencialmente se distinguen por el color de la pilosidad del metasoma, negro o fulvioso, respectivamente, y ocurren en simpatria en toda la región seca del noreste de Brasil. Se seleccionaron muestras de los dos morfotipos, *melánicos* y *típicos*, de casi todo su rango de distribución, para la extracción, amplificación y secuenciación de DNA. La colecta de datos se hizo a través del Qubit D-Neasy para sangre y tejidos, siguiendo el protocolo de purificación de DNA total de tejidos animales (Spin-Column Protocol) usando la amplificación del sitio citocromo C oxidasa I (COI) a través de los *primers* Barbeef y mtD9. El secuenciamiento fue realizado por la compañía Macrogen, la edición de códigos genéticos elaborada en el software Geneious 7.1 y la construcción de árboles principales en MrBayes. Los resultados revelaron una buena cantidad de DNA en la mayoría de las muestras, pero la mayoría poseía muchas similitudes con taxa muy distantes, a ejemplo de Meliponini. Este resultado se interpretó como debido a la presencia de numts en las secuencias. Los análisis Bayesianos dieron como resultado cuatro grupos principales que mezclan individuos típicos y melánicos, lo que da soporte a la interpretación de que pertenecen a un linaje único. Se necesitan más estudios para la caracterización de numts en esta especie, y para obtener un mayor apoyo para la interpretación de que estos dos morfotipos son, de hecho, una misma especie.

CNG2018 070

INDUCCIÓN DE MICRONÚCLEOS EN CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE *Vicia faba* POR EXPOSICIÓN A AGUAS SUPERFICIALES

Arenas-Sánchez H¹, Sánchez-Alarcón J^{1,2,3,4,5}, Pérez Sánchez M⁶, Gregorio Jorge J⁷, Gómez-Olivares JL⁸, López-Durán RM⁸, Minor-Caballero AE^{1,2}, Tenorio-Arvide MG^{4,9}, Valera Pérez MA^{4,9}, Valencia-Quintana R^{1,2,3,4,5*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala,

²Laboratorio de Toxicología Genómica y Química Ambiental "Rafael Villalobos-Pietrini", Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala S/N, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, México

³Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

⁴Red de Investigadores sobre la Cuenca del Río Balsas

⁵Red Temática Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua CONACyT-UTIM

⁶Maestría en Ciencias Biológicas, CTBC, Universidad Autónoma de Tlaxcala,

⁷Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA-IPN), Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Del. Benito Juárez, Ciudad de México, México

⁸Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa, México

⁹Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

*Autor para correspondencia: prvq2004@yahoo.com.mx

La detección de agentes químicos peligrosos en cuerpos de agua, mediante ensayos de toxicidad en bioensayos vegetales es un método de rutina ampliamente aceptado en los programas de monitoreo ambiental. La cuenca del Alto Balsas presenta varios problemas de deterioro, entre los que se encuentran vertidos de aguas residuales, descarga de residuos sólidos, deforestación, pérdida de biodiversidad y manejo incorrecto de agroquímicos. Como parte de esta cuenca, el río Zahuapan, principal caudal del Estado de Tlaxcala, no es ajeno a esta problemática y en la actualidad el incremento de la industria, el manejo inadecuado de las actividades agrícolas y el crecimiento demográfico, han contribuido a su contaminación. La evaluación de la toxicidad de las aguas de los ríos como método complementario al análisis físico, químico y biológico proporciona una información integral de la calidad del agua. Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar los niveles de citotoxicidad y genotoxicidad de las aguas de la microcuenca del río Totolac, evaluando el índice mitótico y determinando la frecuencia de micronúcleos en células meristemáticas de la raíz de *Vicia faba*. Para ello, semillas de *Vicia faba* se pusieron a germinar y cuando las raíces alcanzaron entre 2 y 3 cm fueron expuestas durante cuatro horas, a muestras de agua tomadas a lo largo del río. Posteriormente fueron sometidas a un baño de recuperación de 18 y 44 horas, seguido de la preparación de las laminillas para su análisis al microscopio. Como control de la calidad del ensayo, otros lotes de habas fueron expuestos a agua destilada y dicromato de potasio (0.05%) como testigos negativo y positivo respectivamente. De acuerdo con los valores mínimos permisibles establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, los resultados de los análisis fisicoquímicos, indican que el agua del río Totolac es de "calidad aceptable". Sin embargo, en la prueba de micronúcleos se observa que la mayoría de las muestras incrementa la frecuencia de este biomarcador. Con relación al índice mitótico, solo una muestra produjo una ligera disminución. Por lo anterior se infiere que el afluente del río Totolac contiene compuestos genotóxicos que potencialmente pueden impactar el ecosistema.

CNG2018 071

**ALTERACIONES NUCLEARES EN PERSONAS LABORALMENTE
EXPUESTAS A PLAGUICIDAS. ESTUDIO PRELIMINAR**

Cortés-Angoa R, Sánchez-Alarcón J^{1,2,3,4}, Pérez-Zempoalteca Y²,
Montiel González JMR^{1,2,3}, Reyes Cerón A¹, Hueletl-Soto ME^{1,2},
Gómez-Olivares JL⁵, Valencia-Quintana R^{1,2,3,4*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala,

²Laboratorio de Toxicología Genómica y Química Ambiental "Rafael Villalobos-Pietrini", Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala S/N, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, México

³Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

⁴Red Temática de Toxicología de Plaguicidas CONACyT-UANayarit

⁵Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México

*prvq2004@yahoo.com.mx

El uso extensivo de plaguicidas en el sector agrícola puede generar amenazas sustanciales para el ambiente y la salud humana. Estos agentes contienen una gran variedad de componentes que difieren en su composición y propiedades, algunos de los cuales han sido clasificados como cancerígenos por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer. En el contexto de la exposición ocupacional, los agricultores son los individuos con mayor riesgo. La exposición a plaguicidas se ha asociado con una serie de efectos negativos a la salud, como la disrupción endócrina y el cáncer entre otros. A pesar de las evidencias acumuladas de la relación entre la genotoxicidad con la exposición a plaguicidas los estudios que abordan esta problemática en México y particularmente en Tlaxcala son escasos. Por ello, en el presente trabajo se evaluó la presencia de anomalías nucleares en células epiteliales de la mucosa oral de agricultores expuestos a plaguicidas en el estado de Tlaxcala, determinando las frecuencias de micronúcleos, células binucleadas, cariorrexis, kariolisis, así como núcleos lobulados, picnóticos y condensados, en un estudio preliminar. Resultados: el análisis de las células bucales reveló que la frecuencia de MN varía de 0.02 ± 0.03 a 0.28 ± 0.18 , con un promedio de 0.14 ± 0.09 . Con relación a las células binucleadas su frecuencia fue mayor que la de MN y estuvo en un rango que varió de 0.95 ± 0.06 a 2.30 ± 0.50 , con un promedio de 1.81 ± 0.23 . Los núcleos lobulados y la kariolisis fueron las anomalías nucleares que se presentaron con las menores frecuencias en los diferentes individuos. Sin embargo al comparar las medias de los individuos expuestos (N=5), con las medias de un testigo histórico (N=30) solo la frecuencia de células binucleadas presentó diferencias significativas. Se recomienda ampliar el tamaño de muestra de la población expuesta a plaguicidas para determinar el riesgo potencial de genotoxicidad inducida por la exposición laboral y determinar la influencia de factores como la edad y tiempo de exposición, ya que está ha sido demostrada en otra población del mismo estado con estos mismos biomarcadores, así como en la prueba del ensayo cometa.

Agradecimientos: **Proyecto respaldado por FOINS-CONACyT referencia 3203.** A la Red Temática de Toxicología de Plaguicidas (CONACyT-262284/280045/294303)

CNG2018 072

DAÑO AL DNA EN CÉLULAS DE MUCOSA ORAL DE TRABAJADORES AGRICOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS

Sánchez-Alarcón J^{1,2,3,4}, Ochoa-Ocaña MA⁵, Milic M⁶, Gómez-Olivares JL^{4,7}, Flores-Márquez AR⁸, Cortés-Eslava J⁸, Gómez-Arroyo S⁸, Hueletl-Soto ME^{1,2}, Bonassi S⁹, Valencia-Quintana R^{1,2,3,4*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

²Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México

³CA UATLX-CA-223 Ambiente y Genética, UATx, México

⁴Red Temática Toxicología de Plaguicidas CONACyT-UA Nayarit, México

⁵Unidad Académica de Estudios Regionales, Coordinación de Humanidades, UNAM

⁶Mutagenesis Unit, Institute for Medical Research and Occupational Health, Zagreb, Croatia

⁷Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México

⁸Laboratorio de Genotoxicología Ambiental, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, México

⁹Unit of Clinical and Molecular Epidemiology, IRCCS San Raffaele Pisana, Rome, Italy

*prvq2004@ahoo.com.mx

Tlaxcala, México es un estado agrícola, por lo que el control de plagas es esencial, y el método más eficaz es utilizar agentes químicos. Sin embargo, éstos representan una fuente importante de exposición a compuestos potencialmente tóxicos. Algunos estudios reportan que la exposición ocupacional a plaguicidas aumenta los niveles de daño en el DNA, evidenciados por varios biomarcadores como aberraciones cromosómicas, intercambio de cromátidas hermanas, micronúcleos y otras anormalidades nucleares. Recientemente, también se ha utilizado el ensayo cometa, un método versátil y sensible para evaluar los daños en el DNA a nivel de célula individual, en estudios de biomonitorio genotóxico de trabajadores expuestos ocupacionalmente a plaguicidas, debido a su simplicidad y sensibilidad, y al pequeño número de células necesarias para obtener resultados sólidos. En este estudio, se empleó el ensayo cometa para evaluar el daño en el DNA en células de mucosa oral de 25 agricultores de Tlaxcala, México. Los resultados muestran daño, con un momento de la cauda que va de 0.414 a 2.298 con un promedio de 1.084, contrastando con el valor encontrado en trabajadores no expuestos que fue de 0.328. Aplicando la prueba de *t* de Student se encuentra que las diferencias entre las medias de los dos grupos son estadísticamente significativas ($P=0.009$). Se analizaron algunos factores como, la edad, el tipo de actividad y el tiempo de laborar en ésta. Al aplicar las pruebas estadísticas correspondientes, en el caso de la edad no se encontraron diferencias significativas ($P=0.239$), en cuanto al tipo de actividad las medias de los asperjadores y cortadores fueron estadísticamente significativas al compararlas con la media del grupo testigo ($P=0.020$), sin embargo, al compararlas entre ellos, las diferencias no fueron significativas ($P=0.428$), por último, al analizar la influencia de la antigüedad ejerciendo una de las dos actividades evaluadas, solo en el caso de los asperjadores las diferencias encontradas entre trabajadores con menos de 20 años y mayores de 20 años de antigüedad, fueron estadísticamente significativas ($P=0.019$). El trabajo evidenció daño genotóxico en trabajadores expuestos. Los resultados obtenidos indican la necesidad de promover acciones preventivas.

Agradecimientos: **Proyecto respaldado por FOINS-CONACyT referencia 3203.** A la Red Temática de Toxicología de Plaguicidas (CONACyT-262284/280045/294303)

CNG2018 073

DAÑO AL DNA EN PERSONAS LABORALMENTE EXPUESTAS A PLAGUICIDAS. EVALUACIÓN PRELIMINAR CON EL ENSAYO COMETA

Pérez-Sánchez M¹, Sánchez-Alarcón J^{2,3,4,5}, Arenas-Sánchez H²,
Montiel González JMR^{2,3,4}, Mello-Cerato B⁶, Hueletl-Soto ME^{2,3},
López-Durán RM⁷, Gómez-Olivares JL⁷, Valencia-Quintana R^{2,3,4,5*}

¹Maestría en Ciencias Biológicas, CTBC, Universidad Autónoma de Tlaxcala,

²Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

³Laboratorio de Toxicología Genómica y Química Ambiental "Rafael Villalobos-Pietrini",
Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Autopista San Martín Texmelucan-
Tlaxcala S/N, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, México

⁴Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

⁵Red Temática de Toxicología de Plaguicidas CONACyT-UANayarit

⁶Ciências Biológicas, ILACVN, Universidade Federal da Integração
Latino-Americana – UNILA. Foz do Iguacu, PR, Brazil

⁷Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México

*prvq2004@yahoo.com.mx

A través del mundo, los plaguicidas han sido ampliamente usados desde los 1940's. En México el uso de agentes químicos en la agricultura se ha incrementado significativamente con el propósito de proteger los cultivos y controlar las plagas. Tlaxcala no es la excepción y los trabajadores agrícolas están expuestos simultáneamente a una mezcla compleja de plaguicidas tales como organofosforados, organoclorados y piretroides entre otros. Los riesgos a la salud que pueden estar asociados con la exposición crónica a bajas dosis de plaguicidas se deben abordar con más detalle. Los efectos a largo plazo son a menudo difíciles de evaluar, ya que los signos y síntomas asociados pueden no manifestarse clínicamente. Por tal motivo en esta evaluación preliminar, el ensayo cometa en linfocitos de sangre periférica, fue empleado para analizar los efectos de la exposición a plaguicidas en agricultores de Tlaxcala, México, debido a la falta de estudios sobre los efectos de estos compuestos en este estado. Se obtuvieron muestras de sangre periférica de 5 trabajadores agrícolas, expuestos a plaguicidas y un grupo testigo (N=30). Se realizó el ensayo cometa en sangre completa, analizando 100 núcleos al azar por cada muestra y su repetición. Se analizó el daño al ADN, determinando el porcentaje de núcleos con cometas y clasificándolos en diferentes niveles de acuerdo con la longitud de la cauda, para determinar el índice de daño total (IDT). Los resultados obtenidos muestran una relación entre la exposición laboral a plaguicidas y el daño al ADN, en comparación con la población testigo. El grupo expuesto presentó un porcentaje de 28.87% de núcleos con cometa, contrastando con el 14.57% del testigo. Por otra parte, el IDT para el grupo expuesto varió de 27.67 hasta 55.33, con un promedio de 43.17, que contrasta con un IDT de 15.14 para el testigo histórico. El ensayo cometa resulto adecuado para determinar el daño al DNA que refleja la exposición continua a agentes genotóxicos. No obstante, se recomienda incrementar el tamaño de muestra para determinar los riesgos a la salud de los trabajadores por la exposición a plaguicidas, además de correlacionar los efectos encontrados con variables.

Agradecimientos: **Proyecto respaldado por FOINS-CONACyT referencia 3203.** A la Red Temática de Toxicología de Plaguicidas (CONACyT-262284/280045/294303)

CNG2018 074

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL GENOTÓXICO DE FUENTES DE AGUA POTABLE EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Vergara-Aragón CF¹, Sánchez-Alarcón J^{1,2,3,4,5}, Flores-Márquez AR⁶, Cortés-Eslava J⁶, Maldonado-Delgado S⁷, Gómez-Olivares JL⁸, López-Durán RM⁸, Tenorio-Arvide MG^{4,9}, Valera Pérez MA^{4,9}, Valencia-Quintana R^{1,2,3,4,5*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala,

²Laboratorio de Toxicología Genómica y Química Ambiental "Rafael Villalobos-Pietrini", Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala S/N, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, México

³Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

⁴Red de Investigación sobre la Cuenca del Río Balsas

⁵Red Temática Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua CONACyT-UTIM

⁶Laboratorio de Genotoxicología Ambiental, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

⁷Doctorado en Desarrollo Regional, Colegio de Tlaxcala

⁸Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM-I, México

⁹Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

*prvq2004@yahoo.com.mx

Con la creciente población y la disminución de la disponibilidad de recursos de agua dulce, el mundo continúa expandiendo el uso de recursos hídricos alternativos para beber; la calidad de estas fuentes ha sido una gran preocupación para la población y para los profesionales de la salud pública. Las aguas superficiales, como ríos, lagos y mares, reciben gran cantidad de aguas residuales de origen industrial, agrícola y doméstico. Sin embargo, a pesar de que éstas contienen diversos compuestos desconocidos, se utilizan como fuente de agua potable, así como para actividades agrícolas y recreativas. En consecuencia, la contaminación de éstas puede representar un grave problema. Las aguas superficiales se emplean cada vez más porque las aguas subterráneas suelen estar contaminadas por compuestos orgánicos persistentes. En el estado de Tlaxcala las principales fuentes de abastecimiento son pozos profundos (86%) y en menor proporción manantiales (13%), cuya calidad no ha sido analizada. Con el fin de evaluar la posible presencia de agentes genotóxicos en el agua, además de los análisis fisicoquímicos, los ensayos de mutagenicidad / genotoxicidad deben incluirse en los programas de monitoreo de su calidad. En el presente estudio se empleó el ensayo cometa en células meristemáticas de la raíz de *Vicia faba*, para monitorear las respuestas genotóxicas del agua de dos manantiales y de la llave de cuatro comunidades del estado de Tlaxcala. Raíces de *Vicia faba* fueron tratadas durante 2 horas con las muestras de agua mencionadas y el análisis de los cometas se realizó en un microscopio de fluorescencia con ayuda del programa para análisis de imágenes Comet Assay IV. Todas las muestras incrementaron la frecuencia de daño determinado por la longitud, intensidad y momento de la cauda. En los manantiales el daño observado fue cuatro veces mayor que el inducido por el testigo negativo (agua embotellada), respuestas similares fueron inducidas por el agua de la llave de dos comunidades y las otras dos indujeron un daño equivalente al producido por el testigo positivo (H₂O₂). Los datos indican que las fuentes de agua contienen compuestos potencialmente genotóxicos.

CNG2018 075

**POTENCIAL GENÓTOXICO DE SEDIMENTOS DEL ARROYO TOTOLAC,
TLAXCALA EN *Vicia faba***

Hernández-Hernández A^{1,2}, Sánchez-Alarcón J^{1,2,3,4,5},
Arenas-Sánchez H¹, Muñoz-Gallo GA¹, Reyes-Cerón A¹, López-Durán RM⁶,
Suárez-Sánchez J^{1,4}, Muñoz-Nava H^{4,7}, Grada-Yautentzi JAR¹,
Valencia-Quintana R^{1,2,3,4,5*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala,

²Laboratorio de Toxicología Genómica y Química Ambiental "Rafael Villalobos-Pietrini", Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala S/N, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, México

³Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223

⁴Red de investigación sobre la cuenca del río Balsas

⁵Red Temática Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua CONACyT-UTIM

⁶Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM-I, México

⁷Licenciatura en Ciencias Ambientales, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

* prvq2004@yahoo.com.mx

Los sedimentos son parte importante de los ecosistemas acuáticos. Éstos son fuente de nutrientes para microorganismos, plantas y animales. Contrariamente, éstos son fuente importante de contaminantes, que pueden acumularse y encontrarse en una concentración mayor a la hallada en aguas superficiales, representando un riesgo para la integridad de los organismos expuestos. Su análisis es fundamental para identificar el tipo, concentración y fuente de los xenobióticos; sin embargo, no siempre presentan datos sobre las consecuencias de éstos sobre los organismos expuestos ni información sobre sus efectos sinérgicos o antagónicos o sobre su biodisponibilidad. Por tal motivo el presente estudio fue diseñado con el propósito de determinar el potencial cito- y genotóxico de los sedimentos del arroyo Totolac, que forma parte de la cuenca alta del río Balsas en el estado de Tlaxcala. Las muestras fueron colectadas en 8 puntos lo largo de la microcuenca del Totolac y su potencial cito- y genotóxico fue evaluado usando la prueba de micronúcleos (MN) en células meristemáticas de la raíz de *Vicia faba*. Los resultados muestran que los sedimentos de los diferentes sitios muestreados a lo largo del arroyo Totolac inducen efectos cito- y genotóxicos significativos en este sistema de prueba. La frecuencia de MN se incrementa desde el primer punto muestreado, observándose una disminución en los sitios 2, 3 y 4 con respecto a este valor, pero mayores que las encontradas en el testigo negativo, posteriormente la frecuencia de MN vuelve a incrementarse conforme avanza el arroyo de una forma directamente proporcional, hasta el último punto muestreado, arroyo abajo. Los efectos citotóxicos fueron evidenciados por la disminución del índice mitótico provocado por los sedimentos de los diferentes sitios muestreados, el efecto fue muy similar a lo largo de los diferentes sitios, observándose un valor significativamente menor al encontrado en el testigo negativo (agua destilada) y muy similar el provocado por el testigo positivo [dicromato de potasio (0.05%)]. Mayor investigación sobre la calidad de los sedimentos deberá incluir la determinación de las concentraciones de los contaminantes prioritarios y no prioritarios, con el propósito de identificar los compuestos responsables de los efectos encontrados.

CNG 2018 076

IDENTIFICACIÓN DE BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN, EFECTO Y SUSCEPTIBILIDAD GENÉTICA EN TRABAJADORES EXPUESTOS OCUPACIONALMENTE A PLAGUICIDAS

Santillán Sidón AP¹, Vázquez Boucard C*³, Pérez Morales R², Ruiz Baca E¹ Anguiano Vega GA¹, Olivas Calderón EH²

¹Facultad de Ciencias Químicas-UJED Durango,

²Facultad de Ciencias Químicas-UJED, Gómez Palacio,

³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C
paty_20_san@hotmail.es

Los biomarcadores son eventos en muestras o sistemas biológicos y se interpretan como indicadores del estado de salud, de la esperanza de vida o del riesgo de enfermedad. En general éstos se clasifican en tres grupos: de exposición, efecto o susceptibilidad. En este trabajo se propuso identificar biomarcadores de exposición (concentración de compuestos organoclorados en suero), efecto (determinación de acetilcolinesterasa (AChE) y Glutación S-Transferasa (GST)) y susceptibilidad genética (polimorfismos de genes *GSTM1*, *GSTT1* y *CYP1A1*), en personal expuesto a plaguicidas. Para ello, previa firma de consentimiento informado y llenado de encuesta de factores de riesgo, se recolectó por venopunción muestra sanguínea de 83 varones expuestos a plaguicidas, los cuales se estratificaron de acuerdo al tiempo de exposición. Mediante cromatografía de gases se cuantificó la presencia de compuestos organoclorados, por espectrofotometría se midió la actividad enzimática de AChE y GST. Las frecuencias genóticas fueron analizadas mediante PCR múltiple y RFLPs. Los resultados del análisis de 19 OCs indicaron la presencia de endosulfan en mayor frecuencia y las concentraciones totales de OCs ($\mu\text{g/L}$) fueron superiores en aquellos grupos con mayor tiempo de actividad laboral. Respecto a la actividad bioquímica de las enzimas, GST mostró una mayor actividad conforme incrementa el tiempo laboral ($p < 0.05$) y el comportamiento de acetilcolinesterasa se observó de manera inversa. Finalmente con relación a la presencia de polimorfismos de susceptibilidad, se observó una mayor concentración de OCs totales ($p < 0.05$) en participantes con genotipo de riesgo para *CYP1A1*. El resultado del trabajo puso de manifiesto la capacidad bioacumulativa de los OCs, la variación enzimática de GST y AChE como respuesta del organismo al tiempo de exposición así como el rol de ciertos polimorfismos en la respuesta de detoxificación del organismo.

CNG2018 020

EL POLIMORFISMO *rs1800435 (G177C)* DEL GEN *ALAD* COMO FACTOR DE RIESGO PARA INTOXICACIÓN POR PLOMO Y PREECLAMPSIA

La-Llave-León O^{1*}, Salas-Pacheco JM¹, Salvador-Moysen J¹, García-Vargas G², Pérez-Morales R³, Castellanos-Juárez FX¹, Sandoval-Carrillo A¹, Esquivel-Rodríguez E⁴, Duarte-Sustaita J², Méndez-Hernández E¹

¹Instituto de Investigación Científica. Universidad Juárez del Estado de Durango, Avenida Universidad esq. con Volantín, Zona Centro, C.P. 34000, Durango, Dgo,

²Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango,

³Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango,

⁴Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Juárez del Estado de Durango.
ollave56@yahoo.es

La exposición a tóxicos ambientales, como el plomo, se ha asociado con algunas complicaciones del embarazo como abortos y preeclampsia. Existe evidencia sobre la influencia de ciertos genes en la absorción y distribución del plomo en el organismo. Un gen implicado en la susceptibilidad a la toxicidad del plomo es *ALAD*, el cual codifica la ácido δ -aminolevulínico deshidratasa, una enzima que cataliza el segundo paso en la síntesis del grupo hemo en los eritrocitos. En algunas poblaciones se ha encontrado asociación entre el polimorfismo *rs1800435 (G177C)* del gen *ALAD* y los niveles de plomo en sangre (NPS). Por su participación en mecanismos que desencadenan estrés oxidante, este polimorfismo podría estar involucrado también en los mecanismos explicativos de la fisiopatología de la preeclampsia; un síndrome que causa entre 70,000 y 80,000 muertes maternas cada año en el mundo. Para la posible asociación de este polimorfismo con los NPS y con la preeclampsia se realizó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte de 462 mujeres embarazadas del estado de Durango. Durante el seguimiento, 63 mujeres sufrieron preeclampsia (casos) y fueron seleccionadas al azar 252 controles (cuatro por cada caso). Se determinó NPS por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito y se realizó la genotipificación por PCR en tiempo real con sondas TaqMan. Las frecuencias genotípicas en la cohorte fueron de 0.92 para el homocigoto silvestre GG (*ALAD1-1*); 0.07 para el heterocigoto GC (*ALAD1-2*) y 0.01 para el homocigoto mutado CC (*ALAD2-2*). La prueba *t* de Student mostró NPS más altos en las portadoras del alelo polimórfico en comparación con el genotipo homocigoto silvestre (3.07 ± 5.20 $\mu\text{g/mL}$ vs 1.94 ± 2.38 $\mu\text{g/mL}$; $p = 0.037$). Aunque el porcentaje de preeclampsia fue mayor entre las portadoras del alelo polimórfico (12.7% vs 6.3%), el análisis de regresión logística no mostró asociación entre el polimorfismo y la preeclampsia [OR = 2.15, IC 95% (0.87 – 5.27); $p = 0.096$]. Los resultados sugieren la necesidad de realizar más investigación sobre la posible asociación entre este polimorfismo y el riesgo de sufrir preeclampsia.

REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal

volumen 34, 2018

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rica/>

MEMORIAS

CONGRESO NACIONAL DE GENÉTICA 2018

EN MEMORIA DEL
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
1936 - 2018

SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA

Editores

JUANA SÁNCHEZ-ALARCÓN
EDITH CORTÉS-BARBERENA
RAFAEL VALENCIA-QUINTANA

DOI: 10.20937/RICA.2018.34.MSMG2



II Jornada Nacional de Investigación en Salud DURANGO 2018 EMPODERAMIENTO A TRAVÉS DE LA CIENCIA

El Gobierno del Estado de Durango a través de
la Secretaría de Salud

Otorga la presente

CONSTANCIA

a: La Llave León O., Castellanos Juárez F., Méndez Hernández E., Sandoval Carrillo A.,
Esquivel Rodríguez E., García Vargas G., Duarte Sustaita J., Salas Pacheco JM.

Por su participación como **Ponente** dentro de la
II Jornada Nacional de Investigación en Salud Durango 2018
Con el tema:

**Niveles de Plomo en Sangre y su Asociación con la Actividad de la Enzima Ácido Delta-
Aminolevulínico Deshidratasa**

Habiendo obtenido el **Tercer Lugar** en la Categoría de **Investigación en Salud Pública**

los días 18, 19 y 20 de octubre del 2018, en el
Centro Cultural y de Convenciones Bicentenario, Durango, Dgo.

Victoria de Durango, Dgo. octubre de 2018



Dr. José Rosas Aispuro Torres
GOBERNADOR DEL ESTADO DE DURANGO

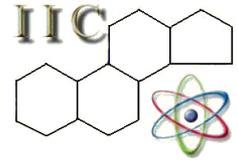


Dr. Sergio González Romero
SECRETARIO DE SALUD Y DIR. GRAL. DE
LOS SERVICIOS DE SALUD

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A Osmel La Llave León, Francisco X. Castellanos Juárez, Edna Méndez Hernández, Ada Sandoval Carrillo, Eloísa Esquivel Rodríguez, Gonzalo García Vargas, Jaime Duarte Sustaita, José M. Salas Pacheco

Por la presentación del trabajo "ASOCIACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA ÁCIDO DELTA-AMINOLEVULÍNICO DESHIDRATASA", realizado en las Jornadas Académicas "La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social", en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

"Por mi raza hablará el espíritu"

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

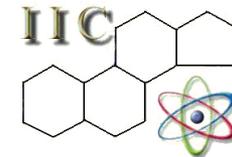
Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A *Osmel La Llave León, José M. Salas Pacheco, Sergio Estrada Martínez, Eloísa Esquivel Rodríguez, Francisco X. Castellanos Juárez, Edna Méndez Hernández, Ada Sandoval Carrillo, Gonzalo García Vargas, Jaime Duarte Sustaita*

Por la presentación del trabajo “RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL EN MUJERES EMBARAZADAS DE DURANGO”, realizado en las Jornadas Académicas “La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”, en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud



XXIII
Congreso
Nacional de
Genética Humana

MÉRIDA, YUCATÁN, Noviembre 29 a Diciembre 2 de 2017

La Asociación Mexicana de Genética Humana

otorga la presente Constancia a:

Edith Maldonado-Soto, Sergio M. Salas-Pacheco, Ernesto G.
Miranda-Morales, Edna M. Méndez-Hernández, Francisco X.
Castellanos-Juárez, Osmel La Llave-León, Oscar Arias-Carrión, José
M. Salas-Pacheco y Ada Sandoval-Carrillo

Por la presentación del trabajo libre en modalidad Cartel:

**POLIMORFISMOS EN GENES DE REPARACION DE ADN Y SU ASOCIACIÓN
CON LA ENFERMEDAD DE PARKINSON**

Mérida, Yucatán, noviembre 30 de 2017



ASOCIACIÓN MEXICANA
DE GENÉTICA HUMANA A.C.



CENTRO DE INVESTIGACIONES REGIONALES
DE GENÉTICA HUMANA

DR. JORGE E. ZAVALA CASTRO
Director CIR Dr. Hideyo Noguchi UADY

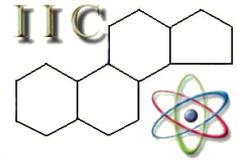
DRA. DORIS PINTO ESCALANTE
Presidente AMGH

DR. RODRIGO RUBI CASTELLANOS
Secretario AMGH

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A Edith Maldonado-Soto, Sergio M. Salas-Pacheco, Ernesto G. Miranda-Morales, Edna M. Méndez-Hernández, Francisco X. Castellanos-Juárez, Osmel La Llave-León, Oscar Arias-Carrión, José M. Salas-Pacheco y Ada Sandoval-Carrillo

Por la presentación del trabajo “POLIMORFISMOS EN GENES DE REPARACION DE ADN Y SU ASOCIACIÓN CON LA ENFERMEDAD DE PARKINSON”, realizado en las Jornadas Académicas “La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”, en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

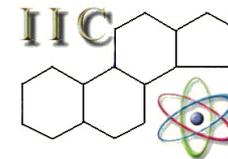
Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A **Alfredo Martínez Juárez, José M. Salas Pacheco, Francisco X. Castellanos Juárez, Alma Rosa Pérez Álamos, Osmel La Llave León**

Por la presentación del trabajo “NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y MUERTE FETAL EN MUJERES EMBARAZADAS DE DURANGO”, realizado en las Jornadas Académicas “La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”, en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud



XLIX CONGRESO NACIONAL Y VII INTERNACIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS

La Asociación Farmacéutica Mexicana, A.C.
otorga la presente

CONSTANCIA

A Edna Madai Méndez Hernández, Luis Ángel Ruano Calderón, Gerardo Quiñones Canales, Ángel Antonio Vértiz Hernández, Osmel La Llave León, Oscar Arias Carrión, José Manuel Salas Pacheco

Por la presentación del trabajo:

Hipocolesterolemia y su asociación con la presencia y severidad de la Enfermedad de Parkinson

durante XLIX Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas
y VII Congreso Internacional de Ciencias Farmacéuticas
Huatulco - 4 al 7 de septiembre 2016

QFB. Victoria Ruiseco
Presidencia AFM

Dra. Elizabeth Sánchez González
Dirección de Ciencia y Tecnología





TRABAJO LIBRE - BDM00024

Frecuencia de grupos sanguíneos en estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Custodio Adorno Karely Del Carmen, Gómez Frias Isela Natividad, Mendoza-Lorenzo Patricia, Flores Dorantes María Teresa, Pedraza-Montero Pascual, Trejo Sánchez Blanca Estela

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

Introducción: Los estudios sobre la frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la región sur-sureste del país son muy escasos. El estudio de estos antígenos y sus anticuerpos no solo son la base para las transfusiones sanguíneas y los trasplantes de órganos en las diversas áreas de salud, sino que reportan otras importantes aplicaciones en el campo de la medicina y la investigación como su uso para la confirmación de pruebas de paternidad, la identificación de víctimas en medicina forense y estudios poblacionales.

Objetivo: Determinar la frecuencia de los diferentes grupos sanguíneos en estudiantes de cuatro Divisiones Académicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

Metodología: Se realizó un estudio transversal descriptivo retrospectivo que incluyó la revisión y compilación de 3667 determinaciones de grupos sanguíneos de estudiantes de cuatro Divisiones Académicas (Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura, Sistemas Computacionales y la Multidisciplinaria Jalpa de Méndez) realizadas de Marzo del 2014 a Octubre del 2015. Con la edad, el género, la División Académica y la Licenciatura de cada uno de los participantes se generó una base de datos que fue analizada en el programa IBM SPSS® 19.

Resultados: El análisis de los datos mostró una mayor prevalencia del género masculino con respecto al género femenino, ambos con una edad promedio de 18 años. La División Académica con la mayor representatividad de participantes fue la División Académica de Ciencias Básicas, sobresaliendo sus Licenciaturas de Químico Farmacéutico Biólogo y Geofísica, seguida de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, con una importante representación de la Licenciatura de Ingeniería Civil. La División Académica que registró la menor participación fue la División Académica de Ingeniería y Sistemas. En lo que respecta a los grupos sanguíneos el grupo O+ reportó la mayor frecuencia, seguido de los grupos A+ y B+, mientras que los grupos menos representativos fueron el O-, el AB+, el A-, el B- y el AB-.

Conclusiones: La identificación de los grupos sanguíneos con mayor prevalencia en la región sur-sureste del país nos permitirá conocer y caracterizar mejor a nuestras poblaciones, sin olvidar el impacto positivo en la conservación de la salud de sus pobladores.



TRABAJO LIBRE - BDM00025

Hipocolesterolemia y su asociación con la presencia y severidad de la enfermedad de Parkinson

Méndez Hernández Edna Madai¹, Ruano Calderón Luis Ángel², Quiñones Canales Gerardo³, Vértiz Hernández Ángel Antonio⁴, La Llave León Osmel¹, Arias Carrión Oscar⁵, Salas Pacheco José Manuel¹

¹INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UJED

²HOSPITAL GENERAL 450 SSD

³ISSSTE

⁴UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

⁵HOSPITAL GENERAL "DR MANUEL GEA GONZALEZ" SS

Introducción: Recientemente diversos autores han sugerido que alteraciones en el metabolismo lipídico pueden estar relacionadas con un riesgo incrementado de desarrollar enfermedades neurodegenerativas incluyendo la Enfermedad de Parkinson, sin embargo, otros autores no han logrado confirmar esta asociación y el tema continúa en controversia.

Objetivo: Establecer si existe asociación entre niveles reducidos de colesterol con la presencia y severidad de la Enfermedad de Parkinson.

Metodología: Estudio de casos y controles. Definición de casos: Pacientes con EP. Definición de control: Sujetos sanos. Se evaluaron los niveles de colesterol total y sus fracciones del perfil lipídico. Se aplicaron las escalas UPDRS (Escala Unificada para la Evaluación de la EP) y Hoehn y Yahr para evaluar la severidad de la EP en los casos.

Resultados: Se incluyeron 71 casos y 179 controles. Al realizar un análisis comparativo entre los grupos de estudio se observó que los pacientes con Enfermedad de Parkinson muestran niveles más bajos de colesterol en comparación con el grupo control (170.7 ± 51.9 vs 187.7 ± 52.4 , $p 0.024$). Se realizó una comparación entre aquellos sujetos que presentaron diferentes grados de severidad de la enfermedad observando diferencias estadísticamente significativas entre las categorías leve, moderada y severa (186.7 ± 45.6 vs 161.0 ± 40.1 vs 140.1 ± 27.4 respectivamente, $p 0.006$).

Conclusiones: Nuestros resultados son consistentes con estudios previos realizados en otras poblaciones en los que se reporta la presencia de niveles reducidos de colesterol en sujetos con Enfermedad de Parkinson. Al respecto, el colesterol es una biomolécula fundamental para la organización de las membranas neuronales y para la formación y mantenimiento de las "balsas lipídicas" (lipid rafts) implicadas en numerosos aspectos de la función cerebral, tales como señalización de factores de crecimiento y transmisión sináptica. Por esta razón, la deficiencia de colesterol cerebral podría generar importantes consecuencias. Este mecanismo podría explicar la relación observada entre niveles reducidos de colesterol con una mayor severidad de la enfermedad.

REVISTA
MEXICANA
DE CIENCIAS

FARMACÉUTICAS



XLIX CONGRESO NACIONAL Y
VII INTERNACIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Huatulco - 4 al 7 de Septiembre 2016



RESÚMENES
de Trabajos Libres



Volumen 47 • Suplemento 1 • Septiembre 2016



En los últimos diez lustros han existido grandes cambios que han revolucionado el mundo farmacéutico, ante los cuales es necesario una constante adaptación y reinención. Así, es como la Asociación Farmacéutica Mexicana AC ha logrado trascender en el tiempo y cumplir medio siglo de ser la Asociación por Excelencia de los profesionales Farmacéuticos.

Ha sido una ardua labor cumplir con los altos estándares que se exigen en este sector, por lo que se ha requerido de un gran compromiso y competitividad para cumplir "50 años de Innovación, Experiencia y Excelencia".

Este año al celebrar la cuadragésima novena edición del Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas y Séptima Edición Internacional, la AFMAC reafirma su contribución en la formación de profesionistas de calidad mundial, con un programa científico de alto nivel con prestigiados ponentes extranjeros y nacionales, expertos en sus respectivos campos de estudio, buscando que los contenidos sean de utilidad para acrecentar el conocimiento requerido en el ejercicio diario de las diferentes áreas que conforman el gremio farmacéutico. Por otra parte, con la presentación de los trabajos libres, una de las actividades fundamentales del congreso, se presentarán los esfuerzos de diferentes grupos de investigación; esto se logra con el intercambio de experiencias y opiniones de manera cordial y sencilla, sin perder objetividad y visualizar la actualidad de las Ciencias Farmacéuticas en México.

Finalmente, quiero aprovechar este espacio para hacer un afectuoso reconocimiento al trabajo realizado por el Comité Científico, el Consejo Directivo y el Personal de Apoyo de la Asociación Farmacéutica Mexicana AC, sin cuya participación no sería posible realizar esta reunión que nos permite trascender como gremio competitivo.

Dra. Elizabeth Sánchez-González
Directora de Ciencia y Tecnología
AFM AC



JN-CAR-IC-44.

PARAMETROS HEMATOLÓGICOS EN SUJETOS DURANGUENSES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Miranda Morales Ernesto Gerardo¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Sandoval Carrillo Ada¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴ y Salas Pacheco José Manuel¹.

1. Instituto de Investigación Científica, UJED-Durango

2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango

3. Hospital General 450, Durango

4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

INTRODUCCIÓN.

Los parámetros hematológicos y su asociación con la Enfermedad de Parkinson (EP) han sido poco descritos. En particular, el incremento en los niveles de Hemoglobina (Hb) se ha asociado con una mayor incidencia de EP.

OBJETIVO.

Determinar si existen diferencias en los parámetros hematológicos entre sujetos con EP y un grupo control.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Estudio de 35 casos de EP y 35 controles en sujetos que acudieron al Hospital General 450, el Hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE y Ciudad del Anciano en Durango.

RESULTADOS.

Los niveles de Hb fueron de 14.71 ± 2.02 dL y 14.21 ± 2.02 dL, en casos y controles, respectivamente ($p = 0.315$). El recuento de glóbulos rojos (RBC) de casos fue de 4.72 ± 0.51 y de los controles de 4.74 ± 0.63 ($p = 0.939$). El volumen corpuscular medio (VCM) de 90.72 ± 7.73 en casos y 91.62 ± 4.98 en controles ($p = 0.264$). El Hematocrito (HCT) se

encontró en 42.87 ± 5.75 en casos y 43.35 ± 5.54 en controles ($p = 0.485$). La Hemoglobina corpuscular media (HCM) fue de 31.08 ± 2.11 en casos y 30.05 ± 2.20 en controles ($p = 0.049$). Finalmente, la concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM) se encontró en 34.35 ± 2.04 en casos y 32.79 ± 1.81 en controles ($p < 0.001$).

CONCLUSIÓN.

Aunque los niveles de Hb fueron ligeramente mayores en los casos, no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, si se observaron diferencias significativas en los niveles de HCM y CHCM. Futuros estudios con tamaños muestrales mayores son necesarios para corroborar estos hallazgos en nuestra población.

PALABRAS CLAVE.

[Enfermedad de Parkinson, parámetros hematológicos, hemoglobina.](#)



REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE DURANGO
VOLUMEN 1, COMPLEMENTO NO 1, JULIO - DICIEMBRE 2017
ÓRGANO OFICIAL DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE DURANGO

Memorias de la I Jornada Nacional de Investigación en Salud Durango 2017

Contenido

- Editorial, pág. 3
- Investigación básica, pág. 6
- Investigación Clínica, pág. 25
- Investigación en Biotecnología e Innovación, pág. 83
- Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, pág. 96
- Investigación en salud pública, pág. 120
- Casos clínicos, pág. 177



JN-CAR-IC-45.

NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN SUJETOS DE DURANGO CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Miranda Morales Ernesto Gerardo¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Sandoval Carrillo Ada¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴, Salas Pacheco José Manuel¹.

1. Instituto de Investigación Científica, UJED.-Durango

2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango

3. Hospital General 450. Durango

4 Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

INTRODUCCIÓN.

La función del ácido úrico (AU) y su efecto fisiopatológico en casos de EP en México han sido poco descritos. El AU ejerce un efecto antioxidante en neuronas y se conoce como un quelador de hierro. Previos reportes en otras poblaciones han asociado niveles bajos de AU con la EP.

OBJETIVO.

Determinar si existen diferencias en los niveles séricos de AU entre casos de EP y controles en población Duranguense.

MATERIAL Y MÉTODO.

Estudio de 61 casos de EP y 69 controles en sujetos que acudieron al Hospital General 450, el Hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE y Ciudad del Anciano en Durango.

RESULTADOS.

Encontramos niveles de AU de 5.35 ± 2.30 mg/dL para los casos y 6.03 ± 1.31 mg/dL para los controles ($p = 0.010$). Al estratificar por género, los niveles de AU en mujeres con EP fue de 5.35 ± 1.46 mg/dL y de 5.62 ± 1.24 mg/dL para el grupo control ($p = 0.442$). En el grupo de hombres los niveles de AU

fueron de 5.52 ± 6.45 mg/dL para los casos con EP y 6.46 ± 1.26 mg/dL para los controles ($p = 0.008$).

CONCLUSIONES.

Existen diferencias estadísticamente significativas en los niveles de AU, siendo menores en los individuos con EP. Al estratificar por género, observamos que esta diferencia solamente se mantiene en los hombres. Nuestros resultados concuerdan con lo previamente reportado en otras poblaciones.

PALABRAS CLAVE.

[Enfermedad de Parkinson, ácido úrico, antioxidante.](#)



REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE DURANGO
VOLUMEN 1, COMPLEMENTO NO 1, JULIO - DICIEMBRE 2017
ÓRGANO OFICIAL DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE DURANGO

Memorias de la I Jornada Nacional de Investigación en Salud Durango 2017

Contenido

- Editorial, pág. 3
- Investigación básica, pág. 6
- Investigación Clínica, pág. 25
- Investigación en Biotecnología e Innovación, pág. 83
- Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, pág. 96
- Investigación en salud pública, pág. 120
- Casos clínicos, pág. 177



<http://salud.durango.gob.mx/es/saludconciencia>

JN-CAR-IC-46.

CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIANTES H1/H2 DE MAPT Y RS1801133 DE MTHFR EN SUJETOS MEXICANOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Miranda Morales Ernesto Gerardo¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Sandoval Carrillo Ada¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴, Salas Pacheco José Manuel¹.

1. Instituto de Investigación Científica, UJED-Durango
2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango
3. Hospital General 450, Durango
4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

INTRODUCCIÓN.

Se han identificado mutaciones y polimorfismos en genes relacionados con la Enfermedad de Parkinson (EP). No obstante, las bases genéticas, y bioquímicas asociadas a la EP han sido poco estudiadas en nuestro país.

OBJETIVO.

Genotipificar los haplotipos H1/H2 de MAPT y rs1801133 del gen MTHFR en sujetos con EP e individuos sanos. Posteriormente, se determinará si estos polimorfismos están asociados a cambios epigenéticos.

MATERIAL Y MÉTODO.

Estudio de 108 casos y 91 controles en sujetos que acudieron al Hospital General Dr. Manuel Gea González en la Ciudad de México, el Hospital General 450, el Hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE y Ciudad del Anciano en Durango.

RESULTADOS.

Las frecuencias para los genotipos H1/H2 de MAPT fueron H1/H1: 0.80, H1/H2: 0.18 y H2/H2: 0.02, con respecto a los casos y H1/H1: 0.85, H1/H2: 0.14, y

H2/H2: 0.01, con respecto a los controles. Las frecuencias genotípicas para el SNP rs1801133 de MTHFR fueron C/C: 0.19, C/T: 0.47, y T/T: 0.34, con respecto a los casos y C/C: 0.23, C/T: 0.53, y T/T: 0.24, para los controles. No se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar las frecuencias alélicas y genotípicas entre los casos y los controles ($p = 0.3600$ para H1/H2 de MAPT y $p = 0.1450$ para rs1801133 de MTHFR). Al estratificar por región (centro y norte del país) tampoco se observaron diferencias.

CONCLUSIONES.

Nuestros resultados sugieren que las variantes estudiadas no se asocian con la EP en la población estudiada.

PALABRAS CLAVE.

[Enfermedad de Parkinson, MAPT, MTHFR.](#)



REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE DURANGO
VOLUMEN 1, COMPLEMENTO NO 1, JULIO - DICIEMBRE 2017
ÓRGANO OFICIAL DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE DURANGO

Memorias de la I Jornada Nacional de Investigación en Salud Durango 2017

Contenido

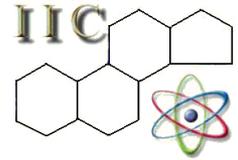
- Editorial, pág. 3
- Investigación básica, pág. 6
- Investigación Clínica, pág. 25
- Investigación en Biotecnología e Innovación, pág. 83
- Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, pág. 96
- Investigación en salud pública, pág. 120
- Casos clínicos, pág. 177



UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A **Miranda Morales Ernesto Gerardo, Castellanos Juárez Francisco Xavier, La Llave León Osmel, Méndez Hernández Edna Madai, Sandoval Carrillo Ada, Quiñones Canales Gerardo, Ruano Calderón Luis Ángel, Arias Carrión Oscar y Salas Pacheco José Manuel**

Por la presentación del trabajo **“PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN SUJETOS DE DURANGO CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”**, realizado en las Jornadas Académicas **“La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”**, en el marco conmemorativo del **XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED**.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

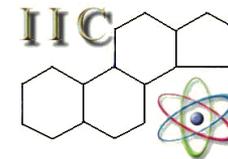
Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A Miranda Morales Ernesto Gerardo, Castellanos Juárez Francisco Xavier, La Llave León Osmel, Méndez Hernández Edna Madai, Sandoval Carrillo Ada, Quiñones Canales Gerardo, Ruano Calderón Luis Ángel, Arias Carrión Oscar y Salas Pacheco José Manuel

Por la presentación del trabajo "CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIANTES H1/H2 DE MAPT y rs1801133 DE MTHFR EN SUJETOS MEXICANOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON", realizado en las Jornadas Académicas "La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social", en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

"Por mi raza hablará el espíritu"

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

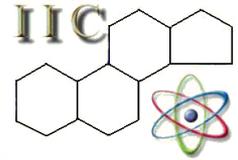
Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A **Miranda Morales Ernesto Gerardo, Castellanos Juárez Francisco Xavier, La Llave León Osmel, Méndez Hernández Edna Madai, Sandoval Carrillo Ada, Quiñones Canales Gerardo, Ruano Calderón Luis Ángel, Arias Carrión Oscar y Salas Pacheco José Manuel**

Por la presentación del trabajo **“NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN SUJETOS DE DURANGO CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”**, realizado en las Jornadas Académicas **“La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”**, en el marco conmemorativo del **XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED**.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud



MÉRIDA, YUCATÁN, Noviembre 29 a Diciembre 2 de 2017

La Asociación Mexicana de Genética Humana

otorga la presente Constancia a:



ASOCIACIÓN MEXICANA DE GENÉTICA HUMANA A.C.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Alma Cristina Salas Leal, Francisco Xavier Castellanos Juárez, Osmel La Llave León, Edna Madai Méndez Hernández, Gerardo Quiñones Canales, Luis Ángel Ruano Calderón, Oscar Arias Carrión, José Manuel Salas Pacheco y Ada Sandoval Carrillo

Por la presentación del trabajo libre en modalidad Cartel:

CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES DE EXPRESIÓN DEL GEN SNCA Y SU VARIANTE rs356219 EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Mérida, Yucatán, diciembre 1 de 2017

DR. JORGE E. ZAVALA CASTRO
Director CIR Dr. Hideyo Noguchi UADY

DRA. DORIS PINTO ESCALANTE
Presidente AMGH

DR. RODRIGO RUBI CASTELLANOS
Secretario AMGH

JN-CAR-IC-47.

CARACTERIZACIÓN DE POLIMORFISMOS EN LOS GENES SNCA, UBE2K, ALDH1A1, HSPA8, SKP1A Y PSMC4 EN SUJETOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Salas Leal Alma Cristina¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴, Salas Pacheco José Manuel¹, Sandoval Carrillo Ada¹.

1. Instituto de Investigación Científica, UJED-Durango

2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango

3. Hospital General 450, Durango

4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

INTRODUCCIÓN.

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa que se manifiesta como una desregulación en el control del movimiento. La EP está caracterizada por la pérdida de dopamina y la presencia de cuerpos de Lewy, formados por ubiquitina y α -sinucleína. A la fecha se han realizado diversos estudios que han asociado variantes génicas con la EP en diversas poblaciones; sin embargo, este tipo de estudios son muy escasos en población mexicana.

OBJETIVO.

Determinar las frecuencias alélicas y genotípicas de los polimorfismos rs3764435 de ALDH1A1, rs234365 de PSMC4, rs2110585 de SKP1, rs305124 de UBE2K, rs2236659 de HSPA8 y rs356219 de SNCA y su asociación con la EP.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se reclutaron 45 casos y 70 controles. La genotipificación se realizó por PCR tiempo real. Los análisis se realizaron con el programa SNPStats.

RESULTADOS.

El análisis de las frecuencias alélicas y genotípicas evidenció que solo el polimorfismo rs356219 del gen SNCA es un factor de riesgo para la EP (OR=2.8, IC95% 1.277-6.163, $p=0.009$). Las frecuencias alélicas para este polimorfismo fueron A=0.46, G=0.54 en controles y A=0.30, G=0.70, en casos. Las genotípicas fueron A/A=0.19, G/A=0.54, G/G=0.27 en controles y A/A=0.11, G/A=0.38, G/G=0.51 en casos.

CONCLUSIONES.

El alelo G del polimorfismo rs356219 del gen SNCA es más frecuente en los pacientes con EP. Nuestros resultados confirman lo reportado previamente en otras poblaciones en los que se ha observado que el alelo G incrementa el riesgo de la EP. No se observó asociación con ninguna de las otras variantes y la EP.

PALABRAS CLAVE.

[Enfermedad de Parkinson, SNCA, rs356219.](#)



REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE DURANGO
VOLUMEN 1, COMPLEMENTO NO 1, JULIO - DICIEMBRE 2017
ÓRGANO OFICIAL DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE DURANGO

Memorias de la I Jornada Nacional de Investigación en Salud Durango 2017

Contenido

- Editorial, pág. 3
- Investigación básica, pág. 6
- Investigación Clínica, pág. 25
- Investigación en Biotecnología e Innovación, pág. 83
- Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, pág. 96
- Investigación en salud pública, pág. 120
- Casos clínicos, pág. 177



JN-CAR-IC-55.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES DE EXPRESIÓN DEL GEN SNCA Y SU VARIANTE rs356219 EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Salas Leal Alma Cristina¹, Castellanos Juárez Francisco Xavier¹, La Llave León Osmel¹, Méndez Hernández Edna Madai¹, Quiñones Canales Gerardo², Ruano Calderón Luis Ángel³, Arias Carrión Oscar⁴, Salas Pacheco José Manuel¹, Sandoval Carrillo Ada¹.

1. Instituto de Investigación Científica, UJED-Durango

2. Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango

3. Hospital General 450, Durango

4. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

INTRODUCCIÓN.

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa caracterizada por pérdida neuronal, disminución en la disponibilidad cerebral de dopamina y la presencia de cuerpos de Lewy. Estos están formados principalmente por la proteína α -sinucleína la cual es codificada por el gen SNCA. Los perfiles de expresión y variantes génicas han sido ampliamente estudiados en la EP en la búsqueda de posibles biomarcadores en sangre periférica.

OBJETIVO.

Determinar si el polimorfismo rs356219 modula los niveles de expresión del gen SNCA y si estos se asocian con la EP.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se reclutaron 15 casos y 15 controles pareados por edad y sexo. La cuantificación relativa de la expresión y la genotipificación se realizó por PCR tiempo real. Para el análisis estadístico se usaron pruebas para comparación de medias.

RESULTADOS.

Se obtuvieron expresiones similares del gen SNCA en individuos con EP con respecto a los controles sanos (0.751 ± 0.32 vs 0.788 ± 0.30 ; $p=0.752$). Los niveles de expresión en base al genotipo fueron 0.490 ± 0.16 (A/A), 0.812 ± 0.32 (A/G) y 0.72 ± 0.17 (G/G). Al comparar en base a un modelo de herencia dominante, se observó una mayor expresión por la presencia de la variante alélica ($A/A=0.490 \pm 0.16$ vs $A/G+G/G=0.788 \pm 0.29$), con una tendencia a la significancia ($p=0.057$).

CONCLUSIONES.

No se observaron diferencias en los niveles de expresión entre los grupos lo cual concuerda con lo reportado por Tan y cols en 2005 en población china. Por otro lado, nuestros resultados sugieren que la presencia del alelo de riesgo se asocia con mayores niveles de expresión.

PALABRAS CLAVE.

[Enfermedad de Parkinson, Perfiles de expresión, SNCA, rs356219](#)



REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE DURANGO
VOLUMEN 1, COMPLEMENTO NO 1, JULIO - DICIEMBRE 2017
ÓRGANO OFICIAL DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE DURANGO

Memorias de la I Jornada Nacional de Investigación en Salud Durango 2017

Contenido

- Editorial, pág. 3
- Investigación básica, pág. 6
- Investigación Clínica, pág. 25
- Investigación en Biotecnología e Innovación, pág. 83
- Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, pág. 96
- Investigación en salud pública, pág. 120
- Casos clínicos, pág. 177



CNG2018 007**ASOCIACIÓN DEL SNP RS3764435 DEL GEN ALDH1A1 CON ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACIÓN MEXICANA**

Salas-Leal AC¹, Pérez-Gavilán Ceniceros JA¹, Salas-Pacheco JM¹,
Arias-Carrión O², Quiñones-Canales G³, Ruano-Calderón LA⁴,
Castellanos-Juárez FX¹, Mendez-Hernández EM¹, La Llave-León O¹,
Sandoval-Carrillo AA^{1*}

¹Instituto de Investigación Científica-UJED.

Av. Universidad esq. con Volantín, Col. Centro, CP 34000. Durango, Dgo.

²Hospital General Dr. Manuel Gea González.

Calzada de Tlalpan 4800. Col. Sección XVI, CP 14080 Ciudad de México.

³Hospital General Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE. Calle Predio Canoas y prolongación Canoas,
Col. Silvestre Dorador, CP 34070. Durango, Dgo.

⁴Hospital General 450. Boulevard José María y Patoni. Col. El Cipres, CP 34206. Durango, Dgo.

*adda-sandoval@hotmail.com

La Enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo desorden neurodegenerativo más frecuente. Recientemente se han reportado nuevos descubrimientos acerca de factores genéticos implicados en esta enfermedad. El gen ALDH1A1 codifica para la enzima aldehído deshidrogenasa, involucrada en la degradación de productos neurotóxicos resultado del metabolismo de la dopamina. Se ha demostrado que los niveles de ALDH1A1 y su actividad, se encuentran disminuidos en pacientes con EP. Entre los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) que podrían modular los niveles de expresión, se encuentra el SNP rs3764435 (A/C). El objetivo principal de este estudio fue establecer si existe asociación entre el SNP rs3764435 del gen ALDH1A1 y la EP. Se trata de un estudio de casos (119 pacientes con diagnóstico de EP) y controles (177 individuos sin enfermedad neurodegenerativa). Se obtuvo ADN de sangre periférica y se realizó la genotipificación por PCR tiempo real. El grupo control presentó una frecuencia para el alelo A=0.47 y para el alelo C=0.53; las frecuencias genotípicas fueron A/A=0.24, A/C=0.47 y C/C=0.29. Con respecto a los casos, las frecuencias alélicas fueron A=0.57 y C=0.43 y las genotípicas A/A=0.27, A/C=0.60 y C/C=0.13. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos tanto en las frecuencias alélicas como en las genotípicas ($p=0.022$ y $p=0.006$, respectivamente). El análisis de la estimación de riesgo evidenció que el genotipo C/C del SNP rs356219 del gen ALDH1A1 es un factor protector tanto en un modelo de herencia codominante como en el recesivo (OR=0.38, IC95%=0.20-0.71 y OR=0.42, IC95%=0.20-0.86, respectivamente). Nuestros resultados sugieren que el genotipo C/C del SNP rs3764435 del gen ALDH1A1 es un factor de protección para la EP en población mexicana y debido a su posición intrónica, se sugiere que el SNP puede tener un efecto positivo en la actividad enzimática como resultado del splicing alternativo o incluso influir en el incremento de la expresión génica.

REVista INTERNacional de
CONTAMinación
AMBIEntal

volumen 34, 2018

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rica/>

MEMORIAS

CONGRESO NACIONAL DE GENÉTICA 2018

EN MEMORIA DEL
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
1936 - 2018

SOCIEDAD MEXICANA DE GENÉTICA

Editores

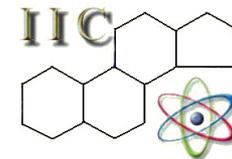
JUANA SÁNCHEZ-ALARCÓN
EDITH CORTÉS-BARBERENA
RAFAEL VALENCIA-QUINTANA

DOI: 10.20937/RICA.2018.34.MSMG2

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A Salas-Leal A C, Pérez-Gavilán Ceniceros J A, Salas-Pacheco J M, Arias-Carrión O, Quiñones-Canales G, Ruano-Calderón L A, Castellanos-Juárez F X, Méndez-Hernández E M, La Llave-León O, Sandoval-Carrillo A A.

Por la presentación del trabajo “ASOCIACIÓN DEL SNP rs3764435 DEL GEN ALDH1A1 CON ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACIÓN MEXICANA”, realizado en las Jornadas Académicas “La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”, en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

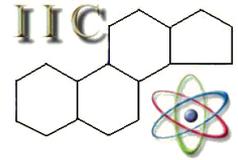
Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



Otorga la presente:



Constancia

A Salas-Leal A C, Salas-Pacheco J M, Arias-Carrión O, Quiñones-Canales G, Ruano-Calderón L A, Castellanos-Juárez F X, Méndez-Hernández E M, La Llave-León O, Sandoval-Carrillo A A

Por la presentación del trabajo “ α -SINUCLLEINAY ENFERMEDAD DE PARKINSON EN POBLACION MEXICANA”, realizado en las Jornadas Académicas “La Investigación Científica, Compromiso y Pertinencia Social”, en el marco conmemorativo del XLVIII Aniversario del IIC y II Encuentro de Investigación de la DES - Ciencias de la Salud de la UJED.

Atentamente

“ Por mi raza hablará el espíritu “

Victoria de Durango, Dgo. a 05 de Octubre de 2018

Dr. Luis Francisco Sánchez Anguiano
Director del IIC

Dra. Laura Ernestina Barragán Ledesma
Representante de la DES
Ciencias de la Salud

REVISTA
MEXICANA
DE CIENCIAS

FARMACÉUTICAS



XLIX CONGRESO NACIONAL Y
VII INTERNACIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Huatulco - 4 al 7 de Septiembre 2016



RESÚMENES
de Trabajos Libres



Volumen 47 • Suplemento 1 • Septiembre 2016



Consejo Directivo 2016

Q.F.B. Victoria Ruiseco Nocetti
Presidencia
Dr. Efrén Hernández Baltazar
Vicepresidencia
Dra. Elizabeth Sánchez González
Dirección de Ciencia y Tecnología
Dr. Verónica Rodríguez López
Subdirección de Ciencia y Tecnología
Q.F.B. Jesús Ruiseco Nocetti
Dirección de Exposiciones
Q.F.B. Juana Acevedo Peña
Subdirección de Exposiciones
Dra. Angélica Meneses Acosta
Dirección de Educación Continua (Edufarma)
Dra. Mariana Ortiz Reynoso
Subdirección de Educación Continua
Dr. Alejandro Nieto Rodríguez
Dirección de Relaciones con las Instituciones de Educación Superior
M. en C. Alfonso Trujillo Valdivia
Subdirección de Relaciones con las Instituciones de Educación Superior
Dr. Cairo Toledano Jaimes
Dirección de Comunicación
Q.F.B. Verónica Zamora Salazar
Subdirección de Comunicación
Mtro. Oscar Ángel Morales Bustamante
Dirección de Relaciones con la Autoridad Sanitaria
Mtro. Everardo Vázquez Moreno
Subdirección de Relaciones con la Autoridad Sanitaria
Q.F.B. Ana Lilia Villanueva Ramírez
Dirección de Relaciones con la Industria Farmacéutica
Ing. Jose Luis Espitia Rodríguez
Subdirección de Relaciones con la Industria Farmacéutica
Ing. Felipe Ángel De la Sancha Mondragón
Coordinador del Consejo de Expresidentes
Q.F.B. Carmen Giral Barnes
Comisario Académico
Brenda Alejandra Morales Cruz
Coordinación de la Representación Estudiantil del Valle de México

Consejo Científico

Dra. Elizabeth Sánchez-González
Q.F.B. Victoria Ruiseco Nocetti
Dr. Efrén Hernández Baltazar
Dra. Carmen Giral Barnes
Dr. Vicente Jesús Hernández-Abad
Ing. Felipe de la Sancha Mondragón
Dra. Xóchitl Cortez-González
Dra. Verónica Rodríguez López
M.A.S.S. Cynthia Espinosa Contreras
Dra. Elizabeth Piñón Segundo
M. en C. Leticia Almanza Ortega
Dra. Mariana Ortiz Reynoso
Dra. Helgi Jung Cook
Mtro. Moisés Sánchez González
Q.F.B. Jesús Ruiseco Nocetti
Dr. Miguel Rosado Vallado
Dra. Rosa Isel Acosta González
Dr. Cairo Toledano Jaimes
Dr. José Luis Alfredo Mora Guevara
Dra. Angélica Meneses Acosta
M.A.S.S. Juan Carlos García Domínguez
Q.F.B. Juana Acevedo Peña
Dr. Luis Toca Porraz
Mtro. Oscar Ángel Morales Bustamante
Mtro. Everardo Vázquez Moreno

Consejo Editorial

Dr. Jean Mark Aiäche (Francia)
Dr. Tomás Arias (Panamá)
Dra. Carmen Giral Barnes (México)
Dr. Alberto Herreros de Tejada (España)
Dra. Helgi Jung Cook (México)
Dr. Gregory T. Knipp (EUA)
Dr. Jaime Kravzov Jinich (México)
Dra. Gleiby Melchor (Cuba)
Dr. Camilo Ríos (México)
Dr. Salomón Stavchansky (EUA)
Dra. Sandra Suárez (EUA)
Dra. Ana Isabel Torres (España)

Editor Fundador

† Dr. Francisco Giral (México)

Comité Editorial

Editor

Dr. Vicente Jesús Hernández Abad

Co-Editores

Dra. Ma. Josefa Bernad Bernad
Dra. Lucila I. Castro Pastrana
Dra. Inés Fuentes Noriega
Dr. Thomas R. F. Scior Jung
Dr. Francisco Hernández Luis
Dr. Norberto Manjarrez Álvarez
Dr. Juan Gabriel Navarrete Vázquez

Asistente Editorial

Q.F.B. José Ignacio Vázquez Olvera



TRABAJO LIBRE - BDM00008

Valores de referencia de hemoglobina glucosilada de una población entre 20 y 30 años

Muñoz Estrada Marisol¹, Cortes Muñoz Verónica¹, García Jiménez Natividad Sara¹, Sánchez Alemán Miguel Ángel²

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

²INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Introducción: La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una alteración metabólica, que se caracteriza por niveles elevados de glucosa, debido a una deficiencia en la producción o en la acción de la insulina; afecta a más de 11.5 millones de mexicanos en una edad entre 20 a 79 años. Es un padecimiento que favorece el desarrollo de complicaciones como retinopatías, nefropatías y enfermedades cardiovasculares. Existen criterios diagnósticos para la DM2, en donde a partir del 2010 la American Society of Diabetes (ADA) incorpora la hemoglobina glucosilada (HbA1c) como criterio de diagnóstico. La HbA1c es una proteína que sirve para estimar el promedio de glucosa de un paciente durante los últimos tres meses. Los valores de referencia, son magnitudes importantes que se utilizan para la interpretación médica de resultados clínicos y es fundamental que cada laboratorio de diagnóstico cuente con valores de referencia propios debido a que dependen de la etnia, la edad y el sexo.

Objetivo: Establecer valores de referencia de HbA1c en estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

Metodología: Se realizó un estudio transversal con una muestra aleatoria de estudiantes de la UAEM. Los estudiantes interesados en participar firmaron una carta de consentimiento informado y contestaron un cuestionario socio-demográfico. Se realizaron mediciones antropométricas de peso, talla, circunferencia de cintura y presión arterial. Se tomó una muestra sanguínea para cuantificar los niveles de glucosa y de HbA1c. La determinación de HbA1c y glucosa se realizaron con técnicas inmunoenzimáticas con un equipo COBAS 111-Roche USA.

Resultados: Participaron 92 estudiantes entre 20 y 30 años de edad de las diferentes facultades la UAEM, obteniendo los siguientes resultados: 33% hombres y 59% mujeres, el valor promedio de glucosa en ayuno fue de 70.78 (± 16.12) mg/dl, la media de la población de HbA1c fue de 5.41% (± 0.232), y los intervalos de referencia obtenidos fueron: límite inferior de 4.94% y un límite superior de 5.88%

Conclusiones: Se obtuvo un intervalo de referencia para esta población de 4.94% a 5.88%, intervalo con una diferencia de 0.19%, pero cerca del valor reportado por la ADA y la OMS (< 5.7%) en personas sanas.



TRABAJO LIBRE - BDM00009

Genotipificación del polimorfismo rs2228001 del gen XPC en mujeres con preeclampsia y embarazo normoevolutivo

Salas Pacheco José Manuel, Ramírez Sosa Lino Enrique, Medina Simental Rosa Arlette, Castellanos Juárez Francisco Xavier, La Llave Leon Osmel, Méndez Hernández Edna Madai, **Sandoval Carrillo Ada**

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UJED

Introducción: La preeclampsia es un síndrome clínico caracterizado por hipertensión con disfunción orgánica múltiple, proteinuria y edema. Las bases moleculares de los factores causales implicados en la patogenia de la preeclampsia no son muy claras. Genes asociados con la prevención o reparación del ADN se han propuesto como candidatos potenciales para ser estudiados y determinar su posible rol en el desarrollo de la preeclampsia. El gen *XPC* codifica para una proteína indispensable del sistema de reparación por escisión de nucleótidos. El polimorfismo rs2228001 (T/G) ha sido asociado a distintos tipos de cáncer incluyendo el de pulmón y vejiga, sin embargo, no hay estudios que evalúen su posible asociación con la preeclampsia.

Objetivo: Determinar si existe asociación entre el polimorfismo rs2228001 del gen *XPC* y la preeclampsia.

Metodología: Estudio prospectivo de casos (diagnóstico de preeclampsia) y controles (embarazo normoevolutivo). De sangre periférica se extrajo ADN utilizando el sistema QIAamp DNA Blood Mini Kit. La genotipificación se realizó utilizando sondas Taqman. Se usaron medidas de tendencia central y de dispersión para los datos descriptivos, para las diferencias entre grupos se usaron las pruebas T de Student y Chi cuadrada. Para la estimación del riesgo (Odds Ratio, OR) se utilizó el software SNPstats.

Resultados: Al comparar los grupos (100 casos y 194 controles) se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la TA sistólica y diastólica, semanas de gestación e IMC. En la edad y antecedente de preeclampsia no hubo diferencias entre los grupos. Las frecuencias alélicas fueron T=0.65, G=0.35 (controles), T=0.72 y G=0.28 (casos). Las frecuencias genotípicas fueron T/T=0.42, T/G=0.47, G/G=0.11 (controles), T/T=0.53, T/G=0.39, G/G=0.08 (casos). Aunque estadísticamente no se encontró asociación entre el polimorfismo rs2228001 y la preeclampsia al estimar la OR en los modelos de herencia codominante, dominante y recesivo, el modelo dominante muestra una tendencia hacia la probabilidad de que este polimorfismo sea un factor protector (OR=0.64, IC95=0.39-1.04).

Conclusiones: Aunque las evidencias sugieren que el polimorfismo rs2228001 del gen *XPC* no se relaciona con la preeclampsia, es necesario realizar nuevos estudios con tamaño de muestra mayores en población mexicana para confirmar nuestros resultados.



XLIX CONGRESO NACIONAL Y VII INTERNACIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS

La Asociación Farmacéutica Mexicana, A.C.
otorga la presente

CONSTANCIA

A **José Manuel Salas Pacheco**, Rosa Arlette Medina Simental,
Lino Enrique Ramírez Sosa, Francisco Xavier Castellanos
Juarez, Osmel La Llave Leon, Edna Madai Méndez
Hernández, Ada Sandoval Carrillo

Por la presentación del trabajo:

**Genotipificación del polimorfismo rs2228001 del gen XPC en mujeres
con preeclampsia y embarazo normoevolutivo**

durante XLIX Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas
y VII Congreso Internacional de Ciencias Farmacéuticas
Huatulco - 4 al 7 de septiembre 2016

QFB. Victoria Ruiseco
Presidencia AFM

Dra. Elizabeth Sánchez González
Dirección de Ciencia y Tecnología



El Instituto Nacional de Salud Pública
otorga la presente



ONSTANCIA

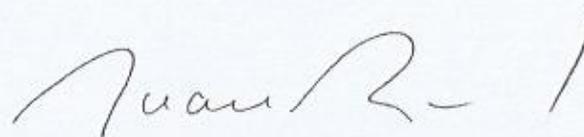
a

**LAURA GUADALUPE SÁNCHEZ
SOTO**

Por haber participado como **PONENTE** con el trabajo titulado "**Estudio del significado de mujer como una aproximación a la sensibilización de la violencia**" dentro de la sesión de carteles

Autores:

Laura Guadalupe Sánchez Soto, Marisela Aguilar Durán, María Concepción Félix Corral, Angélica M Lechuga Quiñones, Osmel La Llave León, Sergio Estrada Martínez, María de la Luz Sánchez Soto, Martina Patricia Flores Saucedo, Eloisa Esquivel Rodríguez, Alma Rosa Pérez Álamos



Dr. Juan Rivera Dommarco

Presidente

17 CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA

CUERNAVACA • MÉXICO | 1-3 • MARZO • 2017

Libro de resúmenes

Compromiso
con la **equidad**:
una población,
un **sistema**



Instituto Nacional
de Salud Pública

17 CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA

CUERNAVACA • MÉXICO | 1-3 • MARZO • 2017

Presidente

Dr. Juan Rivera Dommarco
Instituto Nacional de Salud Pública

Coordinador

Juan Eugenio Hernández Ávila
Instituto Nacional de Salud Pública

Comité Científico

Alejandro Mohar Betancourt
Instituto Nacional de Cancerología
Carlos Alberto Aguilar Salinas
**Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición,
Salvador Zubirán**
Celia Alpuche Aranda
Instituto Nacional de Salud Pública
Chessa Lutter
Pan American Health Organization
Eduardo Franco
McGill University
Giorgio Solimano Cantuarias
Universidad de Chile
Ietza Bojorquez Chapela
El Colegio de la Frontera Norte
James Thrasher Lafontaine
University of South Carolina
Jonathan M. Samet
University of Southern California
José Ignacio Santos Preciado
Universidad Nacional Autónoma de México
Juan José Calva Mercado
**Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición,
Salvador Zubirán**
Laura Magaña Valladares
Instituto Nacional de Salud Pública
Marco Akerman
Universidad de Sao Paulo
María del Rocío Sáenz Madrigal
Caja Costarricense de Seguro Social
María Elena Medina Mora
Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente

María Marcela Eternod Aramburu
Instituto Nacional de las Mujeres

Michael Pratt

Emory University

Patricia Uribe Zúñiga

Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA

Rafael Lozano Ascencio

Instituto Nacional de Salud Pública

Rafael Pérez Escamilla

Yale University

Rafaella Schiavon Ermani

Ipas, México

Sebastián García Saisó

Secretaría de Salud de México

Simón Kawa Karasik

Coordinación de los Institutos Nacionales de Salud

Teresita González de Cosío

Universidad Iberoamericana

Comité Organizador

Ana Burguete
Armando Vieyra
Carlos Oropeza
Celso Ramos
Leonel González
Magdalena Castro
Nayeli Macías
Nelly Salgado
Nelson Alejandro
Nenetzen Saavedra
Ofelia Poblano
Teresa Téllez
Tonatiuh Barrientos

cada recorrido. Se utilizó análisis de contenido. **Resultados.** Con recorridos de 3 km y duración de 45 minutos en una colonia de Zapopan, se observaron grupos de masculinos reunidos consumiendo alcohol en vía pública. Se apreció masculinos solitarios a pie o en motocicleta que sugieren venta de droga al menudeo. La colonia tenía algunas calles deterioradas, deficiente alumbrado público, uso de suelo habitacional y comercial. Se observó grafiti en viviendas y en establecimientos comerciales con venta y consumo de alcohol o alimentos dentro o fuera de ellos. **Conclusiones.** Las estrategias enfocadas en patrones espaciales, temporales y demográficos tienen mayor impacto para prevenir y reducir mortalidad por homicidios; más allá de sólo identificar factores de riesgo. Las categorías analizadas y resultados encontrados proporcionan evidencia sobre aquello que podría impulsar este tipo de patrones; lo cual posiblemente está relacionado con comportamientos de riesgo (consumo de alcohol) que requieren ser modificados en contextos específicos.

C352 Salud y duelo en población desplazada por la violencia en Colombia

****Molina-Jaramillo A¹.** (1) Universidad de Antioquia, Colombia.

Objetivos. Comprender la afectación de la salud y los significados atribuidos al proceso de duelo en personas desplazadas forzadamente en la ciudad de Medellín **Material y Métodos.** Se realizó una investigación fenomenológico-hermenéutica a través del estudio cualitativo de casos. Participaron voluntariamente tres profesionales de centros de atención y 18 personas en situación de desplazamiento quienes reconstruyeron su experiencia a partir del uso de entrevistas semiestructuradas **Resultados.** Desplazarse y llegar a la ciudad constituyen un cambio drástico en los modos de vida, una experiencia dolorosa marcada por la precariedad económica en la ciudad y el anhelo de la vida en el campo, que afecta la salud de las personas tanto en su dimensión física como mental. La pérdida de la seguridad vital y el vínculo con los lugares de origen, la desestructuración de redes de apoyo, y las precarias condiciones de vida en la ciudad son las principales fuentes de daño sobre la salud. El restablecimiento de vínculos de solidaridad y confianza, a la vez que de mínimos de seguridad como la protección de nuevas formas de violencia, el empleo y la vivienda, se suman a los recursos psicológicos de las personas para movilizar los procesos de duelo y adaptarse a nuevos territorios. **Conclusiones.** Los significados construidos alrededor del campo y las expresiones de ruptura con el lugar de origen permiten comprender la cronicidad de los procesos de duelo en el desplazamiento, las afectaciones particulares que implica en la salud y las posibilidades de readaptación y reconstrucción de la vida en la ciudad

C353 Estudio del significado de mujer como una aproximación a la sensibilización de la violencia

****Sánchez-Soto L¹, Aguilar-Durán M¹, Félix-Corral M², Lechuga-Quiñones A¹, La Llave-León O¹, Estrada-Martínez S¹, Sánchez-Soto M¹, Flores-Saucedo M³, Esquivel-Rodríguez E⁴, Pérez-Álamos A¹.** (1) Instituto de investigación Científica UJED, México; (2) instituto Tecnológico de

Durango, México; (3) Facultad de Medicina y Nutrición UJED, México; (4) Facultad de Enfermería Y Obstetricia UJED, México.

Objetivos. El estudio de la esencia atribuida socioculturalmente a las mujeres, ha sido retomado por la perspectiva de género; ya que los significados asociados delimitan el ser y su deber ser (Rocha y Díaz, 2012); ubicándolas frente a oportunidades y recursos así como obstáculos y dificultades, reflejados en las relaciones de poder reproducidas en sus contextos cotidianos (Sánchez-Corral, 2010). **Objetivo:** Analizar desde la perspectiva de género, el significado de mujer que tienen hombres y mujeres estudiantes de nivel superior de Durango, México **Material y Métodos.** Se conformó una muestra de 239 mujeres y 232 hombres (M=21.76; DT=3.24), inscritos en 13 Instituciones de educación Superior; en quienes se revisó el estímulo "mujeres" mediante la técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas (Reyes, 1993) **Resultados.** Ser mujer quedó definido por ambos sexos mediante la palabra Amor, compartiendo las palabras Felicidad y Alegría. Para los varones los términos Bella, Hermosa, Bonita, Linda, Guapa y Sexy tuvieron mayor peso semántico, reafirmando el estereotipo físico que se espera de una mujer; mientras que éstas destacaron Inteligente, Capaz, Exitosa, Poderosa, Independiente, Emprendedora y Autosuficiente. En ellas Coexisten términos como Perfecta, Hijos y Protectora; mientras que en los varones aparecen exclusivamente Esposa, Compañera y Apoyo. **Conclusiones.** Las pautas socioculturales han colocado históricamente a las mujeres en posición de subordinación y desigualdad, por lo tanto es necesario considerar el impacto del significado de mujer en aspectos como la autoestima, los determinantes de salud física y mental, así como la violencia en sus diferentes dimensiones.

C354 Violencias y significados en varones estudiantes de instituciones de educación superior duranguenses

****Sánchez-Soto M¹, Estrada-Martínez S¹, Lechuga-Quiñones A¹, Salas-Olivas A², Esquivel-Rodríguez E⁴, Aguilar-Durán M¹, Pérez-Álamos A¹, Vázquez-Martínez S¹, Flores-Saucedo M³, Sánchez-Soto L¹.** (1) Instituto de investigación Científica UJED, México; (2) Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Durango, México; (3) Facultad de Enfermería y Obstetricia UJED, México; (4) Facultad de Medicina y Nutrición UJED, México.

Objetivos. La violencia se mimetiza en la vida de los varones; a nivel mundial es su tercera causa de muerte entre los 15 y 44 años de edad (OMS, 2014). Para atenderla, es necesario revisar la interpretación que hacen de ella, ya que la masculinidad no sólo es una entidad perceptible, sino un dispositivo de percepción (Dominguez, 2013). **Objetivo:** Analizar los significados asociados a la violencia física, emocional, sexual, económica y de género que tienen varones estudiantes de nivel superior Duranguenses. **Material y Métodos.** Se aplicó la técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas de Reyes-Lagunes (1993) a 232 hombres estudiantes de licenciatura, seleccionados aleatoriamente de 13 instituciones. Se utilizaron las frases estímulo "violencia física es", "violencia sexual es", "violencia

económica es", "violencia emocional es" y "violencia de género es". **Resultados.** En la violencia, física, sexual, económica y de género algunos de los elementos con pesos semánticos de los más altos que se compartieron fueron: golpear; golpes, abuso, agresión y discriminación; en la violencia emocional prevalecieron las palabras: insultos, gritos, trauma y tristeza. **Conclusiones.** Varones y Violencia es un binomio altamente relacionado, por lo que explorar la conceptualización que tienen los hombres con respecto a las violencias, permite realizar diferentes análisis de aquellos elementos socioculturales que se han empleado para la crianza y que en gran medida han contribuido a considerar o bien a asociar de forma automática "hombre=agresor". Los resultados del presente estudio aportan elementos importantes para formular estrategias de intervención relacionadas con el abordaje de la violencia.

C355 Prevalencia de Anomalías Lesiones Dentarias en Niños del Albergue Infantil del DIFEM

****Díaz-Guzmán M¹**, Padilla-Millán M², Castañeda-Ibarra G³, García Rivas-Sánchez M¹, Padilla-Díaz M⁴, Gasca-Pliego F². (1) Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, México; (2) Facultad de Odontología UAEM, México; (3) DIF Estado de México, México; (4) Escuela de Odontología, Universidad La Salle Bajío, México.

Objetivos. Introducción Es importante reconocer las anomalías dentarias que se presentan en los niños, pueden provocar alteraciones estéticas asociándose con patologías bucales diversas. Las lesiones dentarias son una urgencia de la consulta dental, deben ser tratadas de inmediato. Se detectan por situaciones de violencia, accidentes en el "niño maltratado". **Objetivo** Determinar la prevalencia de las anomalías y lesiones dentarias en los niños maltratados del Albergue Temporal Infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del periodo Septiembre del 2012 a Julio del 2013. **Material y Métodos.** Metodología Investigación descriptiva, observacional, transversal. Universo de 337 niños de 0 a 15 años de edad del Albergue Temporal Infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia. La selección de la muestra 248 niños. Criterios de inclusión padres o tutores que aceptaron formar parte del estudio dando su aval firmando el consentimiento informado. Criterios de exclusión niños no menores a 3 años. **Resultados.** Resultados Se examinaron 113 niños y 135 niñas. El 60% se encontraron sanos. El 35.8% con anomalías dentarias. Las anomalías dentarias de Erupción alcanzaron el 31.5%, Implantación el 29.3%, Estructura 26.9%. El 4.2% presentaron lesiones dentales como fracturas de corona, avulsión dental relacionadas directamente con maltrato infantil. Se aplicó el paquete estadístico SPSS versión 22. La diferencia estadística fueron significativas ($p < 0.05$). **Conclusiones.** Conclusiones La prevalencia de anomalías y lesiones dentarias en niños del Albergue Infantil del DIFEM alcanzó el 40% siendo las Anomalías de Erupción las más prevalentes y las Lesiones Dentarias alcanzaron el 4.2 %

Nuevas tecnologías en salud

Tecnologías de diagnóstico para enfermedades emergentes

C356 Diagnóstico de Rickettsia rickettsii por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en Sonora.

****Leyva-Gastélum M¹**, Álvarez-Hernández G¹, Candia-Plata M¹, Bolado-Martínez E¹. (1) Universidad de Sonora, México.

Objetivos. *Estandarizar la técnica de PCR para el diagnóstico de Rickettsia rickettsii en muestras de sangre total de pacientes sospechosos. *Calcular la validez de la técnica contrastandola con enfermos de Fiebre Manchada por Rickettsia rickettsii y pacientes con enfermedad febril exantemática. *Estimar la confiabilidad de la técnica por coeficiente de Kappa **Material y Métodos.** El diagnóstico consiste en realizar la extracción del DNA en muestra de sangre total (1-7 días de inicio de síntomas), preparar dos mezclas de reacción, que son utilizadas para amplificar el gen gltA para el género Rickettsia y el gen AIG 04230, para la especie rickettsii, se lleva a cabo la PCR en termociclador de punto final y posteriormente electroforesis en gel de agarosa para la identificación de los genes e interpretación de resultado. **Resultados.** Después de la estandarización de estos procedimientos se calculó su validez, contrastandola con otras enfermedades febriles exantemáticas, obteniendo una sensibilidad y especificidad mayores a 95%, se comparó con resultados de PCR en tiempo real de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta, resultando una confiabilidad por coeficiente de Kappa mayor de 0.8 y una concordancia mayor al 90%. **Conclusiones.** En general se obtuvo una validez y concordancia satisfactoria. Actualmente la técnica evaluada se emplea para el diagnóstico de FMRR en pacientes hospitalizados con sospecha de la enfermedad en Sonora.

Telemedicina

C357 Plataforma digital de adolescentes mexicanos para la operación de proyectos de telesalud

****Aguilar-Ye A¹**, Reyes-Morales H², Campero-Cuenca L¹, Tellez-Girón Díaz A³. (1) Instituto Nacional de Salud Pública, México; (2) Hospital Infantil de México Federico Gómez, México; (3) Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos, México.

Objetivos. Determinar la infraestructura física, de conectividad y hábitos digitales en adolescentes mexicanos, como base para su incorporación en proyectos de telesalud. **Material y Métodos.** Se realizó un estudio observacional y descriptivo mediante una

El Instituto Nacional de Salud Pública
otorga la presente



CONSTANCIA

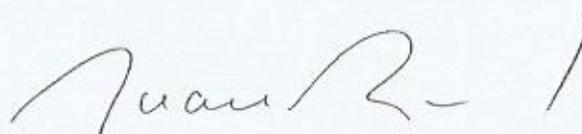
a

**MARÍA DE LA LUZ SÁNCHEZ
SOTO**

Por haber participado como **PONENTE** con el trabajo titulado "**Violencias y significados en varones estudiantes de instituciones de educación superior duranguenses**" dentro de la sesión de carteles

Autores:

María de la Luz Sánchez Soto, Sergio Estrada Martínez, Angélica M Lechuga Quiñones, Alfonso Salas Olivas, Eloisa Esquivel Rodríguez, Marisela Aguilar Durán, Alma Rosa Pérez Álamos, Sergio Alberto Vázquez Martínez, Martina Patricia Flores Saucedo, Laura Guadalupe Sánchez Soto



Dr. Juan Rivera Dommarco
Presidente

17 CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA

CUERNAVACA • MÉXICO | 1-3 • MARZO • 2017

Libro de resúmenes

Compromiso
con la **equidad**:
una población,
un **sistema**



Instituto Nacional
de Salud Pública

17 CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA

CUERNAVACA • MÉXICO | 1-3 • MARZO • 2017

Presidente

Dr. Juan Rivera Dommarco
Instituto Nacional de Salud Pública

Coordinador

Juan Eugenio Hernández Ávila
Instituto Nacional de Salud Pública

Comité Científico

Alejandro Mohar Betancourt
Instituto Nacional de Cancerología
Carlos Alberto Aguilar Salinas
**Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición,
Salvador Zubirán**
Celia Alpuche Aranda
Instituto Nacional de Salud Pública
Chessa Lutter
Pan American Health Organization
Eduardo Franco
McGill University
Giorgio Solimano Cantuarias
Universidad de Chile
Ietza Bojorquez Chapela
El Colegio de la Frontera Norte
James Thrasher Lafontaine
University of South Carolina
Jonathan M. Samet
University of Southern California
José Ignacio Santos Preciado
Universidad Nacional Autónoma de México
Juan José Calva Mercado
**Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición,
Salvador Zubirán**
Laura Magaña Valladares
Instituto Nacional de Salud Pública
Marco Akerman
Universidad de Sao Paulo
María del Rocío Sáenz Madrigal
Caja Costarricense de Seguro Social
María Elena Medina Mora
Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente

María Marcela Eternod Aramburu
Instituto Nacional de las Mujeres

Michael Pratt

Emory University

Patricia Uribe Zúñiga

Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA

Rafael Lozano Ascencio

Instituto Nacional de Salud Pública

Rafael Pérez Escamilla

Yale University

Rafaella Schiavon Ermani

Ipas, México

Sebastián García Saisó

Secretaría de Salud de México

Simón Kawa Karasik

Coordinación de los Institutos Nacionales de Salud

Teresita González de Cosío

Universidad Iberoamericana

Comité Organizador

Ana Burguete
Armando Vieyra
Carlos Oropeza
Celso Ramos
Leonel González
Magdalena Castro
Nayeli Macías
Nelly Salgado
Nelson Alejandro
Nenetzen Saavedra
Ofelia Poblano
Teresa Téllez
Tonatiuh Barrientos

cada recorrido. Se utilizó análisis de contenido. **Resultados.** Con recorridos de 3 km y duración de 45 minutos en una colonia de Zapopan, se observaron grupos de masculinos reunidos consumiendo alcohol en vía pública. Se apreció masculinos solitarios a pie o en motocicleta que sugieren venta de droga al menudeo. La colonia tenía algunas calles deterioradas, deficiente alumbrado público, uso de suelo habitacional y comercial. Se observó grafiti en viviendas y en establecimientos comerciales con venta y consumo de alcohol o alimentos dentro o fuera de ellos. **Conclusiones.** Las estrategias enfocadas en patrones espaciales, temporales y demográficos tienen mayor impacto para prevenir y reducir mortalidad por homicidios; más allá de sólo identificar factores de riesgo. Las categorías analizadas y resultados encontrados proporcionan evidencia sobre aquello que podría impulsar este tipo de patrones; lo cual posiblemente está relacionado con comportamientos de riesgo (consumo de alcohol) que requieren ser modificados en contextos específicos.

C352 Salud y duelo en población desplazada por la violencia en Colombia

****Molina-Jaramillo A¹.** (1) Universidad de Antioquia, Colombia.

Objetivos. Comprender la afectación de la salud y los significados atribuidos al proceso de duelo en personas desplazadas forzadamente en la ciudad de Medellín **Material y Métodos.** Se realizó una investigación fenomenológico-hermenéutica a través del estudio cualitativo de casos. Participaron voluntariamente tres profesionales de centros de atención y 18 personas en situación de desplazamiento quienes reconstruyeron su experiencia a partir del uso de entrevistas semiestructuradas **Resultados.** Desplazarse y llegar a la ciudad constituyen un cambio drástico en los modos de vida, una experiencia dolorosa marcada por la precariedad económica en la ciudad y el anhelo de la vida en el campo, que afecta la salud de las personas tanto en su dimensión física como mental. La pérdida de la seguridad vital y el vínculo con los lugares de origen, la desestructuración de redes de apoyo, y las precarias condiciones de vida en la ciudad son las principales fuentes de daño sobre la salud. El restablecimiento de vínculos de solidaridad y confianza, a la vez que de mínimos de seguridad como la protección de nuevas formas de violencia, el empleo y la vivienda, se suman a los recursos psicológicos de las personas para movilizar los procesos de duelo y adaptarse a nuevos territorios. **Conclusiones.** Los significados construidos alrededor del campo y las expresiones de ruptura con el lugar de origen permiten comprender la cronicidad de los procesos de duelo en el desplazamiento, las afectaciones particulares que implica en la salud y las posibilidades de readaptación y reconstrucción de la vida en la ciudad

C353 Estudio del significado de mujer como una aproximación a la sensibilización de la violencia

****Sánchez-Soto L¹, Aguilar-Durán M¹, Félix-Corral M², Lechuga-Quiñones A¹, La Llave-León O¹, Estrada-Martínez S¹, Sánchez-Soto M¹, Flores-Saucedo M³, Esquivel-Rodríguez E⁴, Pérez-Álamos A¹.** (1) Instituto de investigación Científica UJED, México; (2) instituto Tecnológico de

Durango, México; (3) Facultad de Medicina y Nutrición UJED, México; (4) Facultad de Enfermería Y Obstetricia UJED, México.

Objetivos. El estudio de la esencia atribuida socioculturalmente a las mujeres, ha sido retomado por la perspectiva de género; ya que los significados asociados delimitan el ser y su deber ser (Rocha y Díaz, 2012); ubicándolas frente a oportunidades y recursos así como obstáculos y dificultades, reflejados en las relaciones de poder reproducidas en sus contextos cotidianos (Sánchez-Corral, 2010). **Objetivo:** Analizar desde la perspectiva de género, el significado de mujer que tienen hombres y mujeres estudiantes de nivel superior de Durango, México **Material y Métodos.** Se conformó una muestra de 239 mujeres y 232 hombres (M=21.76; DT=3.24), inscritos en 13 Instituciones de educación Superior; en quienes se revisó el estímulo "mujeres" mediante la técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas (Reyes, 1993) **Resultados.** Ser mujer quedó definido por ambos sexos mediante la palabra Amor, compartiendo las palabras Felicidad y Alegría. Para los varones los términos Bella, Hermosa, Bonita, Linda, Guapa y Sexy tuvieron mayor peso semántico, reafirmando el estereotipo físico que se espera de una mujer; mientras que éstas destacaron Inteligente, Capaz, Exitosa, Poderosa, Independiente, Emprendedora y Autosuficiente. En ellas Coexisten términos como Perfecta, Hijos y Protectora; mientras que en los varones aparecen exclusivamente Esposa, Compañera y Apoyo. **Conclusiones.** Las pautas socioculturales han colocado históricamente a las mujeres en posición de subordinación y desigualdad, por lo tanto es necesario considerar el impacto del significado de mujer en aspectos como la autoestima, los determinantes de salud física y mental, así como la violencia en sus diferentes dimensiones.

C354 Violencias y significados en varones estudiantes de instituciones de educación superior duranguenses

****Sánchez-Soto M¹, Estrada-Martínez S¹, Lechuga-Quiñones A¹, Salas-Olivas A², Esquivel-Rodríguez E⁴, Aguilar-Durán M¹, Pérez-Álamos A¹, Vázquez-Martínez S¹, Flores-Saucedo M³, Sánchez-Soto L¹.** (1) Instituto de investigación Científica UJED, México; (2) Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Durango, México; (3) Facultad de Enfermería y Obstetricia UJED, México; (4) Facultad de Medicina y Nutrición UJED, México.

Objetivos. La violencia se mimetiza en la vida de los varones; a nivel mundial es su tercera causa de muerte entre los 15 y 44 años de edad (OMS, 2014). Para atenderla, es necesario revisar la interpretación que hacen de ella, ya que la masculinidad no sólo es una entidad perceptible, sino un dispositivo de percepción (Dominguez, 2013). **Objetivo:** Analizar los significados asociados a la violencia física, emocional, sexual, económica y de género que tienen varones estudiantes de nivel superior Duranguenses. **Material y Métodos.** Se aplicó la técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas de Reyes-Lagunes (1993) a 232 hombres estudiantes de licenciatura, seleccionados aleatoriamente de 13 instituciones. Se utilizaron las frases estímulo "violencia física es", "violencia sexual es", "violencia

económica es", "violencia emocional es" y "violencia de género es". **Resultados.** En la violencia, física, sexual, económica y de género algunos de los elementos con pesos semánticos de los más altos que se compartieron fueron: golpear; golpes, abuso, agresión y discriminación; en la violencia emocional prevalecieron las palabras: insultos, gritos, trauma y tristeza. **Conclusiones.** Varones y Violencia es un binomio altamente relacionado, por lo que explorar la conceptualización que tienen los hombres con respecto a las violencias, permite realizar diferentes análisis de aquellos elementos socioculturales que se han empleado para la crianza y que en gran medida han contribuido a considerar o bien a asociar de forma automática "hombre=agresor". Los resultados del presente estudio aportan elementos importantes para formular estrategias de intervención relacionadas con el abordaje de la violencia.

C355 Prevalencia de Anomalías Lesiones Dentarias en Niños del Albergue Infantil del DIFEM

****Díaz-Guzmán M¹**, Padilla-Millán M², Castañeda-Ibarra G³, García Rivas-Sánchez M¹, Padilla-Díaz M⁴, Gasca-Pliego F². (1) Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, México; (2) Facultad de Odontología UAEM, México; (3) DIF Estado de México, México; (4) Escuela de Odontología, Universidad La Salle Bajío, México.

Objetivos. Introducción Es importante reconocer las anomalías dentarias que se presentan en los niños, pueden provocar alteraciones estéticas asociándose con patologías bucales diversas. Las lesiones dentarias son una urgencia de la consulta dental, deben ser tratadas de inmediato. Se detectan por situaciones de violencia, accidentes en el "niño maltratado". **Objetivo** Determinar la prevalencia de las anomalías y lesiones dentarias en los niños maltratados del Albergue Temporal Infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del periodo Septiembre del 2012 a Julio del 2013. **Material y Métodos.** Metodología Investigación descriptiva, observacional, transversal. Universo de 337 niños de 0 a 15 años de edad del Albergue Temporal Infantil del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia. La selección de la muestra 248 niños. Criterios de inclusión padres o tutores que aceptaron formar parte del estudio dando su aval firmando el consentimiento informado. Criterios de exclusión niños no menores a 3 años. **Resultados.** Resultados Se examinaron 113 niños y 135 niñas. El 60% se encontraron sanos. El 35.8% con anomalías dentarias. Las anomalías dentarias de Erupción alcanzaron el 31.5%, Implantación el 29.3%, Estructura 26.9%. El 4.2% presentaron lesiones dentales como fracturas de corona, avulsión dental relacionadas directamente con maltrato infantil. Se aplicó el paquete estadístico SPSS versión 22. La diferencia estadística fueron significativas ($p < 0.05$). **Conclusiones.** Conclusiones La prevalencia de anomalías y lesiones dentarias en niños del Albergue Infantil del DIFEM alcanzó el 40% siendo las Anomalías de Erupción las más prevalentes y las Lesiones Dentarias alcanzaron el 4.2 %

Nuevas tecnologías en salud

Tecnologías de diagnóstico para enfermedades emergentes

C356 Diagnóstico de Rickettsia rickettsii por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en Sonora.

****Leyva-Gastélum M¹**, Álvarez-Hernández G¹, Candia-Plata M¹, Bolado-Martínez E¹. (1) Universidad de Sonora, México.

Objetivos. *Estandarizar la técnica de PCR para el diagnóstico de Rickettsia rickettsii en muestras de sangre total de pacientes sospechosos. *Calcular la validez de la técnica contrastándola con enfermos de Fiebre Manchada por Rickettsia rickettsii y pacientes con enfermedad febril exantemática. *Estimar la confiabilidad de la técnica por coeficiente de Kappa **Material y Métodos.** El diagnóstico consiste en realizar la extracción del DNA en muestra de sangre total (1-7 días de inicio de síntomas), preparar dos mezclas de reacción, que son utilizadas para amplificar el gen gItA para el género Rickettsia y el gen AIG 04230, para la especie rickettsii, se lleva a cabo la PCR en termociclador de punto final y posteriormente electroforesis en gel de agarosa para la identificación de los genes e interpretación de resultado. **Resultados.** Después de la estandarización de estos procedimientos se calculó su validez, contrastándola con otras enfermedades febriles exantemáticas, obteniendo una sensibilidad y especificidad mayores a 95%, se comparó con resultados de PCR en tiempo real de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta, resultando una confiabilidad por coeficiente de Kappa mayor de 0.8 y una concordancia mayor al 90%. **Conclusiones.** En general se obtuvo una validez y concordancia satisfactoria. Actualmente la técnica evaluada se emplea para el diagnóstico de FMRR en pacientes hospitalizados con sospecha de la enfermedad en Sonora.

Telemedicina

C357 Plataforma digital de adolescentes mexicanos para la operación de proyectos de telesalud

****Aguilar-Ye A¹**, Reyes-Morales H², Campero-Cuenca L¹, Tellez-Girón Díaz A³. (1) Instituto Nacional de Salud Pública, México; (2) Hospital Infantil de México Federico Gómez, México; (3) Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos, México.

Objetivos. Determinar la infraestructura física, de conectividad y hábitos digitales en adolescentes mexicanos, como base para su incorporación en proyectos de telesalud. **Material y Métodos.** Se realizó un estudio observacional y descriptivo mediante una

RESEARCH ARTICLE

Open Access



The relationship between blood lead levels and occupational exposure in a pregnant population

Osmel La-Llave-León^{1*}, José Manuel Salas Pacheco¹, Sergio Estrada Martínez¹, Eloísa Esquivel Rodríguez², Francisco X. Castellanos Juárez¹, Ada Sandoval Carrillo¹, Angélica María Lechuga Quiñones¹, Fernando Vázquez Alanís³, Gonzalo García Vargas⁴, Edna Madai Méndez Hernández¹ and Jaime Duarte Sustaita⁴

Abstract

Background: Pregnant women exposed to lead are at risk of suffering reproductive damages, such as miscarriage, preeclampsia, premature delivery and low birth weight. Despite that the workplace offers the greatest potential for lead exposure, there is relatively little information about occupational exposure to lead during pregnancy. This study aims to assess the association between blood lead levels and occupational exposure in pregnant women from Durango, Mexico.

Methods: A cross-sectional study was carried out in a population of 299 pregnant women. Blood lead was measured in 31 women who worked in jobs where lead is used (exposed group) and 268 who did not work in those places (control group). Chi-square test was applied to compare exposed and control groups with regard to blood lead levels. Odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated. Multivariable regression analysis was applied to determine significant predictors of blood lead concentrations in the exposed group.

Results: Exposed women had higher blood lead levels than those in the control group ($4.00 \pm 4.08 \mu\text{g/dL}$ vs $2.65 \pm 1.75 \mu\text{g/dL}$, $p = 0.002$). Furthermore, women in the exposed group had 3.82 times higher probability of having blood lead levels $\geq 5 \mu\text{g/dL}$ than those in the control group. Wearing of special workwear, changing clothes after work, living near a painting store, printing office, junkyard or rubbish dump, and washing the workwear together with other clothes resulted as significant predictors of elevated blood lead levels in the exposed group.

Conclusions: Pregnant working women may be at risk of lead poisoning because of occupational and environmental exposure. The risk increases if they do not improve the use of protective equipment and their personal hygiene.

Keywords: Blood lead, Occupational exposure, Pregnant women, Risk factors

Background

Lead has been clearly shown to be a neurotoxic agent widely distributed in the environment [1]. Excessive lead exposure may occur in the workplace. Some jobs that expose people to lead include: mining, smelting, foundry work, construction, plumbing, radiator manufacturing,

lead-acid battery recycling, manufacturing of rubber products, and the chemical industry. Years ago, lead was also used regularly in paint, ceramics, and pipe solder among other things. Because of its potential health problems, the amount of lead used in these products today has lessened or has been removed. However, lead is still common in many industries, including construction, mining, and manufacturing [2].

Lead can harm many of the body's organ systems. Human exposure to lead can result in a wide range of biological effects [3]. It is well known that childhood and

* Correspondence: ollave56@yahoo.es; olallavel@ujed.mx

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango, Avenida Universidad esq. con Volantín, Zona Centro, C.P. 34000 Durango, DGO, Mexico

Full list of author information is available at the end of the article



pregnancy are the most sensitive population to lead exposure. A pregnant woman with an elevated blood lead concentration may expose her fetus to the toxic effect of lead. Elevated blood lead levels (BLLs) in children cause learning and behavioral deficits [4, 5]. Low-level lead exposure, including prenatal exposure, has been linked to decreased performance on IQ tests for school children [6–9]. Several studies have suggested that any level of exposure is potentially detrimental and no threshold for these effects has been identified [10, 11].

Lead concentrations have declined in the last decades due to the increase in health interventions [12]. In spite of this, lead exposure remains a risk factor for female reproductive health, even at low levels of lead in blood [13]. Once absorbed from the gastrointestinal tract or the respiratory system, lead is transported bound to erythrocytes and accumulates in bone [14]. During pregnancy, calcium demands increase. This leads to increased bone turnover, with a consequential release of lead from bone and increased blood lead levels [15, 16]. Lead can cross the placenta and expose the fetus to the harmful effects of this toxic, thus affecting the embryonic development of multiple organs and causing neurobehavioral impairments in infancy and early childhood [4, 5, 9, 17]. Therefore, pregnancy is considered a critical time for exposure to lead for the mother and the fetus [14, 18].

Over the past several decades there has been a remarkable reduction in environmental sources of lead and a decreasing trend in the prevalence of elevated blood lead levels [2]. However, some reproductive health damages at levels of lead in blood below 10 µg/dL have been reported. Therefore, in recent years, many studies have focused on the health effects at low levels of lead in blood. Low blood lead concentrations in pregnant women have been associated with miscarriage [19, 20], pregnancy hypertension, or preeclampsia [12, 21–24] premature delivery [13], premature rupture of the membranes [25], and low birth weight [26, 27]. On the other hand, it is considered that lead-related toxicity can occur at levels as low as 5 µg/dL [28]. Hence, maternal exposure to lead plays an important role in adverse pregnancy outcomes.

Despite that the workplace offers the greatest potential for lead exposure, there is relatively little information about the occupational exposure to lead during pregnancy. It is necessary to identify sources of lead exposure relevant to this population. Some of the jobs that commonly involve lead exposure are battery manufacture or repair; construction (welding or cutting lead-painted metal); radiator manufacture or repair; wire cable cutting and manufacture, and cable, battery, or scrap metal salvage, plating operations; manufacturing or using leaded paints, dyes or pigments, or lead soldering in the electronics industry, among others [29]. In Mexico, and in other developing countries, it is common to find pregnant

women working in places with potential sources of lead exposure. The aim of this study was to assess the association between blood lead levels and occupational exposure in pregnant women from Durango, Mexico.

Methods

Study population

From June 2007 to May 2008 a cross-sectional study was conducted to evaluate the association between BLLs and some risk factors in pregnant women who received health attention in the State of Durango, Mexico [30]. The study population consisted of pregnant women who received medical attention in two sanitary jurisdictions pertaining to the Secretary of Health. The total estimated number of pregnant women seen in these two jurisdictions during a 1 year period was obtained from the Secretariat of Health databases, and the sample required was distributed equally in 12 municipalities. The participants were recruited from Obstetrics and Gynecology Departments of the municipal hospitals. All women who presented for prenatal care on the days that the study team visited, independent of their gestational age, were asked to participate in the study if they met the inclusion criteria. The inclusion criteria were: being pregnant, living in Durango, able to understand Spanish, and receiving health care paid for by the Secretary of Health. Each municipality was visited two or three times during the recruitment period, until the sample size was completed. Of the 337 pregnant women who presented for prenatal care on the days of the visits, 12 women were excluded because they did not live in Durango and 26 declined to participate in the study. A total of 299 women were included in the study (Additional file 1). The interviewer's interaction with patients was standardized. All patients gave their informed written consent and answered a set of questions in a face-to-face interview. The research protocol was approved by the Ethical Committee of Durango General Hospital.

First, the group was treated as a cohort. After that, a regression with lead levels as outcome allowed to attribute the proportion of risk from occupational and non-occupational exposure. For assessment of the association between blood lead levels and occupational exposure, subjects were classified into two groups: women who worked in places where lead is used (exposed group) and women who did not work in those places (control group). Women who worked in automotive repair shops, mining laboratories, welding workshops, automotive harness factories, hairdressing salons, and road sweepers were included in the exposed group. Unemployed women and those women who had a job where lead-containing materials are not used, were included in the control group.

Blood lead measurement

Blood samples were collected using lead-free tubes containing EDTA. Samples were stored in the original tube at 4° C before being transferred to the Environmental Toxicology Laboratory, Faculty of Medicine, Juarez University of Durango State. The time between receipt and analysis varied from 1 to 3 weeks. During which time, the specimens were stored refrigerated at 4 °C. Lead concentration was determined by graphite furnace atomic absorption spectrometry. Bovine blood obtained from the National Institute of Standards and Technology (NIST) was used as standard reference material.

Statistical analysis

Data were analyzed to describe demographic characteristics, BLLs, and potential sources of lead exposure. The normality of the variables was tested using the Kolmogorov-Smirnov test. BLLs were log-transformed prior to analysis. Multivariable regression analysis was conducted to determine the proportion of risk from each occupational and non-occupational exposure. After that, the study population was divided into two groups according to occupation (occupationally exposed and non-occupationally exposed). Student *t*-test was applied for comparison of quantitative variables. Chi-square test was applied to compare exposed and control groups regarding blood lead levels (BLLs ≥ 5 $\mu\text{g/dL}$ vs BLLs < 5 $\mu\text{g/dL}$). Odds ratio (OR) and 95% confidence intervals were calculated. To identify non-occupational sources of lead exposure for pregnant women we explored the following: the way in which workwear is washed (together with other clothes or alone), use of lead-glazed pottery, use of hair dyes, living near workplaces where lead is used (mining zones, battery workshops, junkyards, rubbish dumps and painting workshops), pica behavior and living with someone who works with lead, in both exposed and control groups. These activities have been documented to be lead-related. Chi-square test was also used to compare both groups regarding non-occupational sources of lead exposure. Student *t*-test was also used to compare blood lead levels according to some protection habits in the exposed group. Use of respiratory protective equipment, habit of wearing gloves, wearing of special workwear, handwashing before eating, changing clothes after work, and use of any protective equipment were analyzed as dichotomous variables. Finally, backward stepwise multivariable regression analysis was applied to determine significant predictors of blood lead concentrations in the exposed group. A set of variables selected on the basis of previous knowledge or because of associations with lead levels in bivariate analyses (at $p < 0.25$) were entered into the model. The full model was followed by stepwise backward elimination to

determine whether each variable remained significant after non-significant covariates were excluded. All statistical analyses were performed using SPSS for Windows statistical package version 15.0. A p -value < 0.05 was considered statistically significant.

Results

The mean blood lead concentration in the study population was 2.79 $\mu\text{g/dL}$ (SD 2.14), geometric mean 2.38 $\mu\text{g/dL}$, 95% CI (2.25 – 2.54). Among the 299 pregnant women enrolled in the study, 31 (10.4%) worked in places where lead is used, and 268 (89.6%) did not work where lead-containing materials are used (Table 1). Results of multiple linear regression on association between blood lead levels and risk factors are shown in Table 2. Living in a mine zone was associated with increased blood lead ($p = 0.044$). However, working in places where lead is used was the main factor associated with blood lead concentration. On the basis of this result, the study population was divided into two groups: exposed and non-exposed.

Table 3 summarizes the main characteristics of both groups. There were no significant differences between the groups regarding age, gestational age, number of pregnancies, body mass index (BMI), hemoglobin and monthly income per person. However, the blood lead concentration of the exposed group was significantly higher than that of the control group ($p = 0.002$).

Frequency of BLLs ≥ 5 $\mu\text{g/dL}$ is depicted in Table 4. The proportion of women with BLLs ≥ 5 $\mu\text{g/dL}$ in the exposed group was significantly higher compared to the control group (22.6% vs 7.1%; $p < 0.01$). In addition, women in the exposed group had 3.8 times more

Table 1 General information and blood lead levels of study population ($N = 299$)

Variables	Percent	Mean (SD)
Age (years)		24.32 (6.71)
Gestational age (weeks)		24.07 (8.68)
Pregnancies		2.0 (1.0)
Body mass index (kg/m^2)		27.23 (5.63)
Hemoglobin (g/dL)		12.55 (1.34)
Monthly income per person, USD		140.95 (144.73)
Working in places where lead is used		
Yes	10.4	
No	89.6	
Blood lead levels ($\mu\text{g/dL}$)		2.79 (2.14)
Geometric mean (95% CI)		2.38 (2.25 – 2.54)

Table 2 Results from the multiple linear regression analysis on the association between blood lead and risk factors

Risk factor	Coefficient β	95% CI	<i>p</i>
Washing the workwear together with other clothes	0.106	- 0.018 – 0.229	0.093
Use of lead glazed pottery	0.033	- 0.102 – 0.168	0.634
Dyeing hair	- 0.016	- 0.147 – 0.115	0.813
Living near workplaces where lead is used	- 0.021	- 0.197 – 0.156	0.818
Living near mining zone	0.237	0.006 – 0.468	0.044
Living near battery workshop	- 0.016	- 0.209 – 0.177	0.869
Living near junkyard	- 0.079	- 0.284 – 0.127	0.452
Living near rubbish dump	0.141	- 0.060 – 0.342	0.169
Living near straightening and painting workshop	0.023	- 0.172 – 0.218	0.819
Pica behavior	0.115	- 0.032 – 0.261	0.124
Living with someone who works with lead	0.056	- 0.071 – 0.183	0.387
Living near painting store	0.081	- 0.167 – 0.329	0.521
Living near printing office	- 0.120	- 0.441 – 0.201	0.461
Working in places where lead is used	0.306	0.103 – 0.509	0.003

R² = 0.082

probability to have BLLs above 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ than those in the control group.

Non-occupational sources of lead exposure for exposed and control groups are summarized in Table 5. The proportion of women who had the habit of dyeing their hair was significantly higher in exposed women when compared to the control group ($p = 0.010$) and the same was observed in the exposed group regarding living near workplaces where lead is used when compared with control women ($p = 0.043$). However, there were no significant differences in other variables between the compared groups.

To evaluate the influence of some work conditions on blood lead levels in the exposed group, some protection habits were explored (Table 6). Blood lead levels were significantly higher in women who did not wear special

workwear ($p = 0.028$) and in those who did not have the habit of changing clothes after work ($p = 0.025$).

Table 7 displays potential sources of blood lead in the exposed group. After multivariable analysis, seven variables were retained in the final model: wearing of special workwear, changing clothes after work, living near a painting store, living near a printing office, living near a junkyard, living near a rubbish dump and washing the workwear together with other clothes. These variables accounted for 86.5% of the total variance. The model was adjusted by age, educational level and gestational age.

Discussion

In this cross-sectional study, we examined the association of blood lead levels with occupational exposure in pregnant women. The blood lead levels in our

Table 3 General information and blood lead levels of the exposed subjects and control group^a

Variable	Exposed group (<i>n</i> = 31)	Control group (<i>n</i> = 268)	<i>p</i> value [*]
Age (years)	26.03 (6.17)	24.13 (6.76)	0.135
Gestational age (weeks)	22.71 (8.06)	24.22 (8.75)	0.358
Number of pregnancies	2.55 (1.38)	2.23 (1.47)	0.253
Body mass index (kg/m^2)	28.81 (4.79)	27.04 (5.70)	0.098
Hemoglobin (g/dL)	12.97 (1.11)	12.50 (1.36)	0.065
Monthly income per person, USD	165.62 (130.59)	138.00 (146.28)	0.316
Blood lead levels ($\mu\text{g}/\text{dL}$)	4.00 (4.08)	2.65 (1.75)	0.002 ^{**}

^aValues shown as mean (standard deviation)

^{*}*p* value was calculated from Student *t*-test

^{**}*p* value from Log BLL

Table 4 Frequencies of BLL ≥ 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in the study population

Subjects	BLLs ≥ 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ n (%)	BLLs < 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ n (%)
Exposed group (n = 31)	7 (22.6)	24 (77.4)
Control group (n = 268)	19 (7.1)	249 (92.9)
Total (n = 299)	26 (8.7)	273 (91.3)

$\chi^2 = 6.56$; $p = 0.010$; OR = 3.822; 95% IC (1.460 – 10.008)

study population (2.79 ± 2.14 $\mu\text{g}/\text{dL}$) did not exceed the accepted threshold of 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$. They are even below the 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ recommended by the CDC [31]. Furthermore, the mean blood lead level in our test subjects is lower compared to values reported in some populations of pregnant women. A study by Taylor et al. [14] reported mean BLL of 3.67 ± 1.47 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in a cohort of pregnant women in The United Kingdom. In China, the lead concentrations during the three pregnancy trimesters and postpartum were 5.95 ± 2.27 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 5.51 ± 1.93 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 5.57 ± 1.85 $\mu\text{g}/\text{dL}$, and 6.88 ± 1.90 $\mu\text{g}/\text{dL}$; respectively [32]. In addition, Gerhardsson and Lundh [33] reported median blood lead of 11.0 $\mu\text{g}/\text{L}$ (range 4.2–79 $\mu\text{g}/\text{L}$) in pregnant females residing in Sweden; and Alvarez et al. [34] found a blood lead average of 11.63 ± 4.64 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in pregnant women living in the island of Tenerife, Spain. However, some researchers have reported lower blood lead concentrations in pregnant women. Mean blood lead levels of 2.551 ± 2.592 $\mu\text{g}/\text{dL}$ were found in pregnant women from Saudi Arabia [35]. In a socioeconomically disadvantaged population of New York, a geometric mean of 1.58 $\mu\text{g}/\text{dL}$ was reported by Schell et al. [15]. Moreover, Bakhireva et al. [36] found mean blood

lead of 1.06 ± 1.55 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in a cross-sectional study designed to ascertain risk factors of lead exposure among pregnant women in New Mexico, United States.

In Mexico, the Secretary of Health is the health care institution which attends the smallest workforces. Nevertheless, we found 31 women working in places where lead is used and who represent 10.4% of the recruited subjects. In spite of this, lead in the workplace results a significant determinant of blood lead levels. Therefore, similar results may be expected in other pregnant populations with low income and low level of employment.

Our exposed group was made up of women who worked in automotive repair shops, mining laboratories, welding workshops, automotive harness factories, hair-dressing salons, and as road sweepers, regardless of intensity and exposure time. At any rate, we found significantly higher blood lead concentrations in exposed women than in the control group (4.24 ± 4.60 $\mu\text{g}/\text{dL}$ vs. 2.66 ± 1.73 $\mu\text{g}/\text{dL}$). Our findings are consistent with a study by Popovic et al. [37], who found mean blood lead of 2.73 ± 2.39 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in women formerly working in a smelter, and 1.25 ± 2.10 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in women with no known occupational exposure to lead.

In the present study, no difference was observed in hemoglobin level between exposed women and the control group. This is expected considering the low BLLs obtained for this population. According to previous studies, lead anemia appears at BLLs higher than 40 $\mu\text{g}/\text{dL}$ [3, 38]. On the other hand, the US Environmental Protection Agency (EPA) suggests a threshold BLL of 20 – 40 $\mu\text{g}/\text{dL}$ for risk of anemia [39]. However, blood lead concentrations in our compared groups are much lower.

Table 5 Comparison of non-occupational sources of lead exposure between exposed and control groups^a

Potential source of lead exposure	Exposed group (n = 31)	Control group (n = 268)	p value*
Washing the workwear together with other clothes	12 (38.7)	123 (45.9)	0.447
Use of lead glazed pottery	10 (32.3)	81 (30.2)	0.816
Dyeing hair	27 (87.1)	172 (64.2)	0.010
Living near workplaces where lead is used	22 (71.0)	139 (51.9)	0.043
Living near mining zone	4 (12.9)	25 (9.3)	0.752
Living near battery workshop	7 (22.6)	43 (16.0)	0.356
Living near junkyard	4 (12.9)	30 (11.2)	0.777
Living near rubbish dump	3 (9.7)	39 (14.6)	0.641
Living near straightening and painting workshop	7 (22.6)	45 (16.8)	0.421
Pica behavior	10 (32.3)	62 (23.1)	0.261
Living with someone who works with lead	16 (51.6)	101 (37.7)	0.133

^aValues shown as frequency (percentage)

*p value from Chi-square test

Table 6 Comparison of blood lead levels regarding protection habits in exposed women

Protection habits	Blood lead levels, $\mu\text{g}/\text{dL}$ ^a		<i>p</i> value [*]
	No	Yes	
Use of respiratory protective equipment	27 (4.03 \pm 4.23)	4 (3.75 \pm 3.43)	0.901
Wearing gloves habit	19 (4.32 \pm 4.96)	12 (3.48 \pm 2.18)	0.521
Wearing of special workwear	20 (4.92 \pm 4.85)	11 (2.31 \pm 0.68)	0.028
Hand washing before eating	11 (3.55 \pm 1.48)	20 (4.24 \pm 5.00)	0.571
Changing clothes after work	24 (4.51 \pm 4.52)	7 (2.24 \pm 0.60)	0.025
Use of any protective equipment	9 (5.64 \pm 7.03)	22 (3.32 \pm 1.83)	0.356

^a Values shown as frequency (mean \pm standard deviation)

^{*} *p* value from Student *t*-test

Recent findings concerning lead-related adverse reproductive outcomes suggested that pregnant women should avoid lead exposure that would result in blood lead concentrations higher than 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ [3]. Among the 299 women included in our study, 26 (8.7%) had BLLs \geq 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$. In a cohort of 4, 285 pregnant women, Taylor et al. [14] reported 14.4% of women with BLLs of 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ or higher; cigarette smoking, alcohol, and coffee drinking were found to be predictors of BLLs. However, in our study the frequencies of smoking, alcohol and coffee drinking among the women were very low; therefore, these variables were not included in the analysis. Regarding occupation, the 2005 – 2007 Adult Lead Epidemiology and Surveillance (ALES) by the United States of America Centers for Disease Control and Prevention reported that 32% of women of childbearing age with BLL \geq 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ were occupationally exposed to lead [38]. Zhu et al. [40] evaluated reasons for testing and potential sources of exposure among women, and reported that 29.2% of women with blood lead of 5–14.9 $\mu\text{g}/\text{dL}$ had a job with potential lead exposure.

Our results indicated that exposed women were more than 3.8 times likely to have BLLs \geq 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ than non-exposed women. This finding suggests that occupation represents an important factor for elevated blood lead concentrations in our studied population. According to a study by Kosnett et al. [3], it is recommendable for

pregnant women to avoid lead exposure that would result in blood lead levels above 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$, due to the raised concerns regarding the toxicity of this blood lead concentration. Several studies have associated blood lead levels above 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ with miscarriage [19, 20], pregnancy hypertension [12, 21–24, 41], premature delivery [13], premature rupture of the membranes [25], and low birth weight [26, 27]. According to CDC recommendations [28], pregnant women with a current or past BLL \geq 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ should be assessed for the adequacy of their diet and provided with prenatal vitamins, calcium and iron supplements.

We found a higher proportion of women living near workplaces where lead is used among exposed women compared with the control group. There was also a significant association between the BLLs and the habit of dyeing the hair. Some hair dyes may contain lead and other harmful substances. Our results agree with Marzulli [42] who reported a significant correlation between blood lead and hair lead in people who used lead contained hair dyes. Use of these products by a pregnant woman may harm the health of her unborn child. None of the cited investigations, carried out in an occupational cohort, analyzed non-occupational exposure. However, our findings suggest that the contribution of non-occupational activities must be explored for determining total lead exposure and subsequent health effects.

Table 7 Regression analysis for predictors of BLLs in exposed group (*N* = 31)

Variable	Coefficient β	95% CI	<i>P</i> *
Wearing of special workwear	- 0.608	- 1.115 – -0.102	0.021
Changing clothes after work	- 0.637	- 1.261 – - 0.013	0.046
Living near painting store	3.937	1.174 – 6.699	0.008
Living near printing office	7.418	.963 – 10.873	0.001
Living near junkyard	3.661	0.691 – 6.632	0.019
Living near rubbish dump	3.469	0.036 – 6.901	0.048
Washing the workwear together with other clothes	2.372	0.267 – 4.477	0.029

$R^2 = 0.865$

* Adjusted by age, educational level and gestational age

Occupational lead exposure can occur because of the use of lead material and products. For that reason, employers should provide their employees with adequate working conditions and protection information regarding hazards at their worksites. Exposed workers should use protective equipment and practice personal hygiene, such as showering and changing into clean clothes at the end of the shift [43]. In this study, working women who did not change their clothes after work showed significantly higher blood lead concentration in comparison with those women who had this habit. There was also statistical association of BLLs related to the use of special workwear. It is well known that appropriate workwear can greatly reduce exposure to hazardous substances [44]. In addition, clothing contaminated with lead can be an important route of exposure for pregnant women.

Despite the scientific data and practical considerations regarding the prevention of lead exposure during pregnancy, routine blood lead testing for pregnant women is not established in many countries. Nevertheless, it is the main way to make sure that women have not been affected by lead. Furthermore, some researchers have demonstrated that lead exposure during pregnancy affects children's physical neonatal development, and available evidence suggests there are no BLLs without risk of health effects [41].

Relatively little is known about the current prevalence, risk factors, and sources of lead poisoning among pregnant women [45]. Our study identified some risk factors associated with blood lead in occupationally exposed women. Despite the growing evidence that relatively low levels of environmental lead exposure may be associated with adverse pregnancy outcomes, there is no specific regulation in existence regarding occupational lead exposure during pregnancy in Mexico. Therefore, it is necessary to improve engineering controls and personal hygiene to reduce the risk of lead exposure during pregnancy. Much work needs to be done to reduce environmental lead exposure. Furthermore, exposed women should undergo blood lead testing to prevent lead poisoning.

We have recognized that our study has several limitations. First, the cross-sectional design did not allow an evaluation of the length and the extent of the exposure. Consequently, all the exposed women were included in a single group, regardless of the time spent in the working place. Longitudinal studies are needed to evaluate the changes in blood lead levels during the exposure time. Second, in our study calcium supplementation, dietary iron intake and indicators of iron status were not measured. It has been documented that low calcium intake may contribute to lead mobilization from the maternal skeleton during pregnancy [46] and that calcium

supplementation reduces bone resorption [47] and minimizes release of lead from bone stores with subsequent fetal lead exposure [48, 49]. On the other hand, an inverse relationship between body stores of iron and lead retention has also been observed [50, 51]. Nevertheless, to our knowledge, it is the first study on this topic conducted in occupationally exposed pregnant women in Mexico. Therefore, the results of the present research can be used for comparison with future investigations regarding occupational exposure to lead during pregnancy.

Conclusions

Our results constitute evidence that pregnant women who work in some places where lead products are used may be at risk for presenting higher blood lead levels if they do not use protective equipment and do not practice adequate personal hygiene. The risk increases if women live near some places that are considered sources of lead exposure such as a painting store, a printing office, a junkyard, or a rubbish dump. Additional studies using larger sample sizes and multiple prospective measurements are needed to verify our findings.

Additional file

Additional file 1: Database: Blood lead levels in pregnant women from Durango, Mexico. (XLS 733 kb)

Abbreviations

ALES: Adult lead epidemiology surveillance; BLLs: Blood lead levels; BMI: Body mass index; CDC: Centers for disease control and prevention; CI: Confidence interval; EDTA: Ethylenediaminetetraacetic acid; NIST: National Institute for Standard Technology; OR: Odds ratio; SD: Standard deviation

Acknowledgments

The authors are grateful to laboratory technicians, managers and researchers, who contributed to the completion of the present research. The authors would also like to thank Mr. Miranda Morales E.G. for the careful reading of the manuscript.

Funding

This study was supported by grant no. DGO-2006-C01-4490 from the Council of Science and Technology for the State of Durango (COCYTED), Mexico.

Availability of data and material

All data analyzed during this study are included in this published article, in the Additional file 1: DatabasePb.xls.

Authors' contributions

OLLLL designed the study, participated in the elaboration of the questionnaire, prepared the background, results and discussion sections, as well as part of the methods sections, JMSP participated in the elaboration of the questionnaire, he was the field supervisor and contributed to the discussion of results, SEM collaborated in the statistical analysis and interpretation of results, EER carried out part of the literature review, participated in the process of data collection and contributed to the discussion and interpretation of results, FXCJ contributed to the discussion and interpretation of results and prepared part of the results and discussion sections, ASC participated in the elaboration of the questionnaire, in the

process of data collection and critically reviewed the manuscript, AMLQ participated in the design of the questionnaire, carried out part of the literature review and collaborated to the interpretations of results, FVA collaborated in the statistical analysis and interpretation of results, EMMH contributed to the discussion of the findings, she also contributed in drafting and writing of the manuscript, GGV supervised the procedures for blood lead measurements and contributed to the discussion of the findings. JDS contributed with blood lead measurements, interpreting the results, and providing critical comments. All authors read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication

Not applicable.

Ethics approval and consent to participate

This study was approved by the Ethical Committee of Durango General Hospital. All participants gave their informed written consent before being enrolled.

Author details

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango, Avenida Universidad esq. con Volantín, Zona Centro, C.P. 34000 Durango, DGO, Mexico. ²Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Juárez del Estado de Durango, Ave. Cuauhtémoc, 223 norte, CP 34 000 Durango, Mexico. ³Hospital General de Durango, Secretaría de Salud de Durango, Durango, Mexico. ⁴Facultad de Medicina de Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango, La Salle 1 y Sixto Ugalde, S/N. Col. Revolución, CP. 35050, Gómez Palacio, Durango, Mexico.

Received: 27 July 2016 Accepted: 2 December 2016

Published online: 07 December 2016

References

- Casas JS, Sordo J. An overview of the historical importance, occurrence, isolation, properties and applications of lead. In: Casas JS, Sordo J, editors. *Lead: Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*. Barcelona: Universidad de Santiago de Compostela; 2006. p. 1–40.
- Centers for Disease Control and Prevention. *Lead. Workplace safety & health topics*. 2013. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/>. Accessed 15 Jan 2014.
- Kosnett M, Wedeen R, Rothenberg S, Hipkins K, Materna B, Schwartz B, Hu H, Woolf A. Recommendations for Medical Management of Adult Lead Exposure. *Environ Health Persp*. 2007;115:463–71.
- Mostafa G, El-Shahawi H, Mokhtar A. Blood lead levels in Egyptian children from high and low lead-polluted areas: impact on cognitive function. *Acta Neurol Scand*. 2009;20:30–7.
- Roy A, Bellinger D, Hu H, Schwartz J, Ettinger A, Wrigth R, et al. Lead exposure and behavior among young children in Chennai, India. *Environ Health Persp*. 2009;117:1607–11.
- Bellinger DC, Stiles KM, Needleman HL. Low-level lead exposure, intelligence and academic achievement: a long-term follow-up study. *Pediatrics*. 1992;90(6):855–61.
- Canfield R, Henderson C, Cory-Slechta D, Cox C, Jusko T, Lanphear B. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter. *New Engl J Med*. 2003;348:1517–26.
- Chiodo L, Jacobson S, Jacobson J. Neurodevelopmental effects of postnatal lead exposure at very low levels. *Neurotoxicol Teratol*. 2004;26:359–71.
- Schnaas L, Rothenberg SJ, Flores MF, Martinez S, Hernandez C, Osorio E, et al. Reduced intellectual development in children with prenatal lead exposure. *Environ Health Persp*. 2006;114:791–7.
- Schwartz J. Low-level lead exposure and children's IQ: a meta-analysis and search for a threshold. *Environ Res*. 1994;65:42–55.
- Lanphear B, Hornung R, Khoury J, Yolton K, Baghurst P, Bellinger D, et al. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Persp*. 2005;113:894–9.
- Sowers M, Jannausch M, Scholl T, Li W, Kemp F, Bogden J. Blood lead concentrations and pregnancy outcomes. *Arch Environ Health*. 2002;57:489–95.
- Cantonwine D, Hu H, Sanchez B, Lamadrid-Figueroa H, Smith D, Ettinger A, et al. Critical Windows of Fetal Lead Exposure: Adverse Impacts on Length of Gestation and Risk of Premature Delivery. *J Occup Environ Med*. 2010;52:1106–11.
- Taylor CM, Golding J, Hibbeln J, Emond AM. Environmental factors predicting blood lead levels in pregnant women in the UK: The ALSPAC Study. *PLoS ONE*. 2013;8(9):1–8.
- Schell L, Denham M, Stark A, Gomez M, Ravenscroft J, Parsons P, et al. Maternal blood lead concentration, diet during pregnancy, and anthropometry predict neonatal blood lead in a socioeconomically disadvantaged population. *Environ Health Persp*. 2003;111:195–200.
- Téllez-Rojo M, Hernandez-Avila M, Lamadrid-Figueroa H, Smith D, Hernandez-Cadena L, Mercado A, et al. Impact of bone lead and bone resorption on plasma and whole blood lead levels during pregnancy. *Am J Epidemiol*. 2004;160:668–78.
- Bellinger D, Sloman J, Leviton A, Rabinowitz M, Needleman HL, Waternaux C. Low-level lead exposure and children's cognitive function in the preschool years. *Pediatrics*. 1991;87(2):219.
- Amaral J, Rezende V, Quintana S, Gerlach R, Barbosa J, Tanus-Santos J. The relationship between blood and serum lead levels in peripartum women and their respective umbilical cords. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2010;107:971–5.
- Borja-Aburto V, Hertz-Picciotto I, Lopez M, Farias P, Rios C, Blanco J. Blood lead levels measured prospectively and risk of spontaneous abortion. *Am J Epidemiol*. 1999;150:590–7.
- Lamadrid-Figueroa H, Téllez-Rojo M, Hernández-Avila M, Trejo-Valdivia B, Solano-González M, Mercado-García A, et al. Association between the plasma/whole blood lead ratio and history of spontaneous abortion: a nested cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childb*. 2007;7:22–9.
- Vigeh M, Yokoyama K, Mazaheri M, Beheshti S, Ghazizadeh S, Sakai T, et al. Relationship between increased Blood Lead and Pregnancy Hypertension in Women without Occupational Lead Exposure in Tehran, Iran. *Arch Environ Health*. 2004;59:70–5.
- Vigeh M, Yokoyama K, Ramezanzadeh F, Dahaghin M, Sakai T, Morita Y, et al. Lead and other trace metals in preeclampsia: a case-control study in Tehran, Iran. *Environ Res*. 2006;100:268–75.
- Wells E, Navas-Acien A, Herbstman J, Apelberg B, Silbergeld E, Caldwell, et al. Low-level lead exposure and elevations in blood pressure during pregnancy. *Environ Health Persp*. 2011;119:664–9.
- Yazbeck C, Thiebaugeorges O, Moreau T, Goua V, Debotte G, Sahuquillo J, et al. Maternal blood lead levels and the risk of pregnancy-induced hypertension: The EDEN cohort study. *Environ Health Persp*. 2009;117:1526–30.
- Vigeh M, Yokoyama K, Shinohara A, Afshinrokh M, Yunesian M. Early pregnancy blood lead levels and the risk of premature rupture of the membranes. *Reprod Toxicol*. 2010;30:477–80.
- Jelliffe-Pawlowski L, Miles S, Courtney J, Materna B, Charlton V. Effect of magnitude and timing of maternal pregnancy blood lead (Pb) levels on birth outcomes. *J Perinatol*. 2005;26:154–62.
- Zhu M, Fitzgerald E, Gelberg K, Lin S, Druschel C. Maternal low-level lead exposure and fetal growth. *Environ Health Persp*. 2010;118:1471–5.
- Centers for Disease Control and Prevention. *Guidelines for the identification and management of lead exposure in pregnant and lactating women*. 2010. <http://www.cdc.gov/nceh/lead/publications/leadandpregnancy2010.pdf>. Accessed 20 Jan 2012.
- Swaran F, Bovinder F, Geetu S. Environmental occurrence, health effects and management of lead poisoning. 2006. In Casas, J, Sordo J, editors. *Lead. Chemistry, analytical aspects, environmental impact and health effects*; 2006. p. 158–228.
- La-Llave-León O, Estrada-Martínez S, Salas-Pacheco JM, Peña-Elósegui R, Duarte-Sustaíta J, Candelas Rangel JL, et al. Blood lead levels and risk factors in pregnant women from Durango, Mexico. *Arch Environ Occup H*. 2011;66:107–13.
- Centers for Disease Control and Prevention. *Response to the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention Report, Low Level Lead Exposure Harms Children: A Renewed Call for Primary Prevention*. *MMWR: Morbidity & Mortality Weekly Report*. 2012;61(20):383
- Jiang Y, Wang H, Chen J, Zhang G, Chen L, Dai W, et al. Blood lead levels during different trimesters of pregnancy and the possible influencing factors in Chengdu, China. *Biol Trace Elem Res*. 2011;144:27–35.
- Gerhardsson L, Lundh T. Metal concentrations in blood and hair in pregnant females in Southern Sweden. *J Environ Health*. 2010;72(6):37–41.
- Alvarez J, Gutiérrez A, Troyano-Luque J, Rubio C, González-Weller D, Hardisson A. Lead and cadmium in the amniotic fluid of pregnant women in Canary Islands. *Trace Elem and Electroly*. 2013;30:35–40.

35. Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Rabah A. Birth outcomes measures and maternal exposure to heavy metals (lead, cadmium and mercury) in Saudi Arabian population. *Int J Hyg Envir Heal*. 2013;217:205–18.
36. Bakhireva L, Rowland A, Young B, Cano S, Phelan S, Artyushkova K, et al. Sources of potential lead exposure among pregnant women in New Mexico. *Matern Child Hlth J*. 2013;17:172–9.
37. Popovic M, McNeill F, Chettle D, Webber C, Lee C, Kaye W. Impact of occupational exposure on lead levels in women. *Environ Health Persp*. 2005; 113:478–84.
38. Hipkings KL, Kosnett MJ. Lead poisoning. In: Bowlerand R, Cone J, editors. *Occupational medicine secrets*. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus; 2006. p. 60–70.
39. Committee on Potential Health Risks from Recurrent Lead Exposure of DOD Firing-Range Personnel; Committee on Toxicology; Board on Environmental Studies and Toxicology; Division on Earth and Life Studies; National Research Council. *Potential Health Risks to DOD Firing-Range Personnel from Recurrent Lead Exposure*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012 Dec 3. 4. Noncancer Health Effects. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK206965/>. Accessed 19 June 2013.
40. Centers for Disease Control and Prevention. Lead exposure among females of childbearing age - United States, 2004. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2007; 56(16):397–400.
41. Zhu M, Fitzgerald E, Gelberg K. Exposure sources and reasons for testing among women with low blood lead levels. *Int Environ Heal R*. 2011;21:286–93.
42. Rothenberg S, Manalo M, Jian J, Khan F, Cuellar R, Reyes S, et al. Maternal blood lead level during pregnancy in South Central Los Angeles. *Arch Environ Health*. 1999;54:151–7.
43. Marzulli FN, Watlington PM, Maibach HI. Exploratory skin penetration findings relating to the use of lead acetate hair dyes. Hair as a test tissue for monitoring uptake of systemic lead. *Curr Probl Dermatol*. 1978;7:196–204.
44. Occupational Safety and Health Administration Protecting workers for lead hazards. 2005. https://www.osha.gov/OshDoc/data_Hurricane_Facts/LeadHazards.pdf. Accessed 18 Feb 2012.
45. Reynolds SJ, Seem R, Fourtes LJ, Sprince NL, Johnson J, Walkner L, et al. Prevalence of elevated blood lead and exposure to lead in construction trades in Iowa and Illinois. *Am J Ind Med*. 1999;36:07–16.
46. Klitzman S, Sharma A, Nicaj L, Vitkevich R, Leighton J. Lead poisoning among pregnant women in New York City: risk factors and screening practices. *J Urban Health*. 2002;79:225–37.
47. Janakiraman V, Ettinger A, Mercado-Garcia A, Hu H, Hernandez-Avila M. Calcium supplements and bone resorption in pregnancy: A randomized crossover trial. *Am J Prev Med*. 2003;24:260–4.
48. Ettinger A, Lamadrid-Figueroa H, Mercado-García A, Kordas K, Wood R, Peterson K, et al. Effect of calcium supplementation on bone resorption in pregnancy and the early postpartum: a randomized controlled trial in Mexican Women. *Nutr J*. 2014;13:49–67.
49. Goma A, Hu H, Bellinger D, Schwartz J, Tsaih S, Gonzalez-Cossio T, et al. Maternal bone lead as an independent risk factor for fetal neurotoxicity: a prospective study. *Pediatrics*. 2002;110:110–8.
50. Jackson L, Cromer B, Panneerselvamm A. Association between bone turnover, micronutrient intake, and blood lead levels in pre- and postmenopausal women, NHANES 1999–2002. *Environ Health Persp*. 2010;118:1590–6.
51. Wang H, Shi H, Chang L, Zhang X, Li J, Yang Y, et al. Association of blood lead with calcium, iron, zinc and hemoglobin in children aged 0–7 years: A large population-based study. *Biol Trace Elem Res*. 2012;149:143–7.

Submit your next manuscript to BioMed Central and we will help you at every step:

- We accept pre-submission inquiries
- Our selector tool helps you to find the most relevant journal
- We provide round the clock customer support
- Convenient online submission
- Thorough peer review
- Inclusion in PubMed and all major indexing services
- Maximum visibility for your research

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit





Article

Association between Blood Lead Levels and Delta-Aminolevulinic Acid Dehydratase in Pregnant Women

Osmel La-Llave-León ¹, Edna M. Méndez-Hernández ¹, Francisco X. Castellanos-Juárez ¹, Eloísa Esquivel-Rodríguez ², Fernando Vázquez-Alaniz ³, Ada Sandoval-Carrillo ¹, Gonzalo García-Vargas ⁴, Jaime Duarte-Sustaita ⁴, Jorge L. Candelas-Rangel ⁴ and José M. Salas-Pacheco ^{1,*}

¹ Institute of Scientific Research, Juarez University of the State of Durango, AV. Universidad y Fanny Anitua s/n. Col. Centro, C. P. 34000 Durango, Mexico; ollave56@yahoo.es (O.L.-L.L.); edna_madai@hotmail.com (E.M.M.-H.); xavier_castellanos@hotmail.com (F.X.C.-J.); adda-sandoval@hotmail.com (A.S.-C.)

² Faculty of Nursing and Midwifery, Juarez University of the State of Durango, Cuauhtemoc, 223 North, Col. Centro, C. P. 34000 Durango, Mexico; eloesqui@yahoo.com.mx

³ General Hospital 450, Health Services, C. P. 34000 Durango, Mexico; feralaniz1@hotmail.com

⁴ Faculty of Health Sciences, Juarez University of the State of Durango, Gomez Palacio la Salle 1 y Sixto Ugalde, s/n, Col. Revolucion, C. P. 35050 Gomez Palacio, Durango, Mexico; ggarcia_vargas@hotmail.com (G.G.-V.); qfb.jaimeduarte@gmail.com (J.D.-S.); Jorge_candelas@hotmail.com (J.L.C.-R.)

* Correspondence: jsalas_pacheco@hotmail.com; Tel.: +521-618-134-3381

Academic Editor: Howard W. Mielke

Received: 1 March 2017; Accepted: 12 April 2017; Published: 18 April 2017

Abstract: Blood lead levels (BLLs) and delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) activity are considered biomarkers of lead exposure and lead toxicity, respectively. The present study was designed to investigate the association between BLLs and ALAD activity in pregnant women from Durango, Mexico. A total of 633 pregnant women aged 13–43 years participated in this study. Blood lead was measured by a graphite furnace atomic absorption spectrometer. ALAD activity was measured spectrophotometrically. Mean blood lead was 2.09 ± 2.34 $\mu\text{g}/\text{dL}$; and 26 women (4.1%) crossed the Centers for Disease Control (CDC) recommended level of 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$. ALAD activity was significantly lower in women with levels of lead ≥ 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ compared to those with BLLs < 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ($p = 0.002$). To reduce the influence of extreme values on the statistical analysis, BLLs were analyzed by quartiles. A significant negative correlation between blood lead and ALAD activity was observed in the fourth quartile of BLLs ($r = -0.113$; $p < 0.01$). Among women with blood lead concentrations ≥ 2.2 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ALAD activity was negatively correlated with BLLs ($r = -0.413$; $p < 0.01$). Multiple linear regression demonstrated that inhibition of ALAD in pregnant women may occur at levels of lead in blood above 2.2 $\mu\text{g}/\text{dL}$.

Keywords: blood lead levels; delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) activity; pregnant women; lead exposure; lead toxicity

1. Introduction

Lead is known to represent a significant environmental hazard to pregnant women and their offspring. Exposure to high environmental levels of lead during pregnancy has been associated with some adverse outcomes [1]. However, recent findings indicate that lead may be toxic at levels previously considered to have no adverse effects. Research suggests that lead exposure at both low

and high concentrations adversely affects hematopoietic, vascular, nervous, renal and reproductive systems [2]. During pregnancy, adverse reproductive outcomes may occur at levels of lead in blood below 10 µg/dL. Infertility [3], spontaneous abortion [4], preeclampsia [5–7] and preterm delivery [8] have all been associated with lead exposure at levels previously considered safe.

Blood lead concentrations above 2.5 µg/dL have been associated with an increased risk of infertility [3]. A significant association between blood lead concentrations and hypertension during pregnancy has been documented [5,7]. Significantly higher blood lead levels have been reported in women with pregnancy-induced hypertension compared to normotensive patients, and significant correlations between blood lead levels and systolic and diastolic blood pressures have been found [7]. Moreover, higher levels of lead in umbilical cord blood have been found in preeclampsia cases compared to women without this condition [5].

Elevated lead levels have been also associated with abortion and duration of pregnancy [4,8]. In a prospective study in Mexico city a statistically significant relationship between low-to-moderate maternal lead levels and the risk of spontaneous abortion was demonstrated [4]. Furthermore, researchers have found significantly higher blood lead levels during the first trimester of pregnancy in mothers who delivered preterm babies when compared with those who had full-term pregnancies [8].

Several biological techniques and biomarkers are useful for risk assessment of lead in the field of environmental health. Blood lead is the most widely used biomarker of lead exposure. This indicator represents a measure of soft tissue lead, body burden and absorbed doses of lead, whereas the critical effects of lead in bone marrow can be used as biomarker of effect. The effects of lead in bone marrow arise mainly from lead interaction with some enzymatic processes involved in heme synthesis [9].

The main biomarkers of effect are the inhibition of delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) and the variation in some metabolite concentrations, such as zinc protoporphyrin (ZP) in blood, delta-aminolevulinic acid in urine (ALA-U), delta-aminolevulinic acid in blood (ALA-B), delta-aminolevulinic acid in plasma (ALA-P) and coproporphyrin in urine (CP). However, not all mentioned indicators equally reflect dose and internal dose/effect relationship [2].

Lead toxicity may be explained by its interference with different enzymes. Lead inactivates these enzymes by binding to the SH-groups of proteins or by displacing some essential metal ions. Lead is known to inhibit three enzymes involved in the heme pathway: delta-aminolevulinic acid dehydratase, ferrochelatase, and coproporphyrinogen oxidase, but the major effect is on ALAD activity. The δ -aminolevulinic acid dehydratase is the second enzyme of the heme pathway. This enzyme catalyzes the condensation of two molecules of δ -aminolevulinic acid (ALA) to form the monopyrrole porphobilinogen (PBG) [10]. In subsequent steps, PBG is assembled into tetrapyrrole molecules, which constitute the prosthetic groups of hemoglobin [11]. Lead inhibition of ALAD activity results in accumulation of δ -aminolevulinic acid. ALA has been associated with oxidative damage by causing formation of reactive oxygen species (ROS), such as superoxide, hydroxyl radical, and hydrogen peroxide [12–14].

Negative correlations between blood lead concentration and ALAD activity have been reported, even at low levels of lead in blood [9,15,16]. On the other hand, positive correlations have been found between ALAD activity and malondialdehyde (MDA) levels [16]. Thus, ALAD activity is thought to be a sensitive indicator of early effect of lead as well as a biomarker of oxidative stress in the lead-exposed hematological system [17]. Blood lead has been considered a reliable indicator for the evaluation of lead exposure, whereas inhibition of ALAD activity has been considered one of the primary detectable parameters of lead poisoning [2].

Activity of ALAD is easily assayable in samples of peripheral blood. This enzyme has a high sensitivity to divalent lead ions, so it can be used as an indirect biomarker to estimate exposure to lead in humans [18]. ALAD activity test is considered appropriate for screening purposes, due to the progressive inactivation of this enzyme by lead over a range corresponding to subclinical intoxication [19]. In addition, ALAD activity is more sensitive than ALA in urine to evaluate the amount of circulating lead [9,20].

Previous epidemiological studies on the association between blood lead levels (BLLs) and ALAD activity showed divergent views. Studies reporting high levels of lead in blood revealed significant negative correlations between blood lead concentrations and ALAD activity [12,21,22]. However, some authors have demonstrated that ALAD inhibition occurs at levels of lead in blood around 5 µg/dL [15,16,23]. Most studies regarding the association between BLLs and ALAD activity have been conducted in occupationally exposed people and in children. Nevertheless, no significant variation of enzymatic ALAD activity has been reported in children at mean blood lead of 2.58 ± 0.30 µg/dL [13].

In a previous study, conducted by our research group, blood lead levels and some risk factors for lead exposure in pregnant women were determined, but ALAD activity was not evaluated [24]. The present cross-sectional study was designed to investigate the association between BLLs and ALAD activity in pregnant women from Durango, Mexico.

2. Materials and Methods

2.1. Subjects

This cross-sectional study was carried out between January 2014 and June 2016. The study subjects consisted of 633 clinically healthy pregnant women who received prenatal health care by the Secretariat of Health, State of Durango, Mexico. All pregnant women presented for prenatal care in health centers were asked to participate in the study. Those who accepted gave their written informed consent before being enrolled. Patients with renal failure, infectious disease or multifetal pregnancy were excluded. Participants were informed of the aims of the investigation and received information on ways to minimize their lead exposure. Each subject answered a questionnaire that contained sociodemographic data and information on reproductive history and sources of lead exposure. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and the research protocol was approved by the Ethical Committee of Durango General Hospital (approval number: 366/013).

2.2. Sample Collection

For determination of ALAD activity, a venous blood sample was drawn for each patient and collected in vacutainer tubes using sodium heparin as an anticoagulant. A second sample was collected in lead-free vacutainer tubes containing ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), and separated in two portions; one for hematological analysis, and the remaining aliquot for lead level determination. Blood samples were collected before fasting. After collection, blood samples were transported in ice boxes to the Clinical Analysis Laboratory, Scientific Research Institute, Juarez University of the State of Durango. Samples were stored and transported in a lead-free environment to avoid any contamination, handled by trained personnel and kept in reserve at 4 °C.

2.3. Measurement of ALAD Activity

Enzyme activity was assayed spectrophotometrically by the standardized European method [25]. The enzyme was incubated with excess δ -aminolevulinic acid at 37 °C. The porphobilinogen which was formed in 1 h was mixed with modified Ehrlich reagent. The color developed was measured spectrophotometrically at 555 nm against a blank. Results were expressed as δ -aminolevulinic acid, µmol/min per liter erythrocytes (U/L). The activity was determined no later than 10 h after the sample collection.

2.4. Hematological Analysis

Hematological parameters were determined using an automated hematology analyzer (Abbott CELL-DIN 1400), at the Clinical Analysis Laboratory, Scientific Research Institute, Juarez University of the State of Durango. Red blood cells count (RBC), hemoglobin (Hb), hematocrit, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin, and mean corpuscular hemoglobin concentration were determined. The hematocrit value was used for the calculation of the enzyme

activity. Only hemoglobin value was presented in the results because of the possible relationship between hemoglobin and blood lead levels.

2.5. Determination of Lead in Blood

Blood samples were transferred to the Laboratory of Environmental Toxicology, Faculty of Medicine, Juarez University of the State of Durango, Gomez Palacio Campus. This laboratory participates in the Wisconsin State Laboratory Program of Hygiene proficiency testing (WSLPHT). Blood lead was measured using a graphite furnace atomic absorption spectrometer Perkin-Elmer AAnalyst 800 with Zeeman-effect background correction. Duplicates of blood samples were analyzed according to Miller et al. [26]. Lead in bovine blood from the National Institute of Standard and Technology (NIST) was used as standard reference material. Each sample duplicate was analyzed twice and those with variation coefficient above 5% were reanalyzed.

2.6. Statistical Analysis

The sociodemographic and reproductive characteristics were shown as mean \pm standard deviation. The study population was divided into two groups: those with BLLs $< 5 \mu\text{g/dL}$ and those with BLLs $\geq 5 \mu\text{g/dL}$, and Student's *t*-test was used to estimate differences between groups. To reduce the influence of extreme values on the statistical analysis, blood lead levels were analyzed by quartiles. One-way ANOVA was applied to compare the means between quartiles and the post-hoc comparisons were done using Tukey's test. Pearson correlation analysis was carried out to evaluate the relationship of blood lead concentration with hemoglobin and ALAD activity in all groups. Multiple linear regression was performed to evaluate the association of ALAD activity with BLLs. Statistical analysis was carried out using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software for Windows, version 15.0. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

3. Results

Table 1 summarizes the main characteristics, blood lead levels, and ALAD activity of women enrolled in this study. The mean age, education, gestational age, body mass index and hemoglobin of the studied population were 22.85 years, 10.04 years, 13.44 weeks, 25.61 kg/m^2 and 13.00 g/dL , respectively. The mean income per capita accounted 99.55 United States Dollars (USD) per month (1 USD = 17.0 Mexican pesos). The mean level of blood lead was $2.09 \pm 2.34 \mu\text{g/dL}$; and the mean ALAD activity was $57.59 \pm 21.12 \text{ U/L}$.

Table 1. Main characteristics of the studied subjects ($n = 633$). ALAD: delta-aminolevulinic acid dehydratase.

Variables	Mean \pm SD *	Range
Age (years)	22.85 \pm 6.35	13–43
Education (years)	10.04 \pm 2.67	0.0–21.0
Gestational age (weeks)	13.44 \pm 4.86	3.0–28.0
Body mass index (kg/m^2)	25.61 \pm 5.25	16.0–54.4
Income per capita (USD ** per month)	99.55 \pm 89.68	4.41–970.59
Hemoglobin, g/dL	13.00 \pm 1.27	8.8–23.1
Blood lead levels, $\mu\text{g/dL}$	2.09 \pm 2.34	0.48–26.85
ALAD activity, U/L	57.59 \pm 21.12	3.28–138.81

Note: * SD = standard deviation; ** USD = United States Dollars.

Table 2 shows some characteristics for women with lead levels $< 5 \mu\text{g/dL}$, and for women with lead levels $\geq 5 \mu\text{g/dL}$. No significant differences between the groups were observed in age, education, gestational age, body mass index, monthly income per person and hemoglobin. However, ALAD activity was significantly lower in women with lead levels $\geq 5 \mu\text{g/dL}$ ($p = 0.002$).

Table 3 shows sociodemographic variables, hemoglobin and ALAD activity by quartiles of blood lead. A significant variation of ALAD activity was observed ($p < 0.001$). According to the Tukey test, women in the first quartile had the lowest ALAD activity. On the other hand, enzyme activity decreased between the third and the fourth quartiles. On the basis of these results, Pearson correlation was performed to determine the relation of blood lead concentration with hemoglobin and ALAD activity by quartiles of BLLs (Table 4). The correlation of BLLs with hemoglobin was not statistically significant. However, significant negative correlation between BLLs and ALAD activity was observed in the fourth quartile ($r = -0.413$; $p < 0.01$).

Table 2. Main characteristics of women with blood lead levels $<5 \mu\text{g/dL}$ and $\geq 5 \mu\text{g/dL}$. BLL: blood lead levels.

Variables	BLLs $< 5 \mu\text{g/dL}$ (n = 607)	BLLs $\geq 5 \mu\text{g/dL}$ (n = 26)	p^*
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Age (years)	22.87 \pm 6.36	22.42 \pm 6.13	0.728
Education (years)	10.06 \pm 2.68	9.58 \pm 2.52	0.372
Gestational age (weeks)	13.46 \pm 4.85	12.95 \pm 5.06	0.612
Body mass index (kg/m^2)	25.53 \pm 5.20	27.36 \pm 5.92	0.082
Income per capita (USD per month)	99.76 \pm 78.70	94.32 \pm 69.27	0.776
Hemoglobin, g/dL	13.00 \pm 1.28	13.00 \pm 1.04	0.974
ALAD activity, U/L	58.13 \pm 21.05	45.10 \pm 19.22	0.002

Note: * p -value was calculated from Student's t -test.

Taking into account the lower limit of blood lead for the third quartile, linear regression analysis was performed to determine the strength of the relationship between BLLs and ALAD activity in women with blood lead concentrations lower $2.2 \mu\text{g/dL}$, and in those with BLLs $\geq 2.2 \mu\text{g/dL}$ (Figure 1). No significant association was observed between ALAD activity and BLLs for women with BLLs $< 2.2 \mu\text{g/dL}$. However, the results demonstrated a significant negative correlation ($r = -0.413$; $p < 0.01$) for women with BLLs $\geq 2.2 \mu\text{g/dL}$.

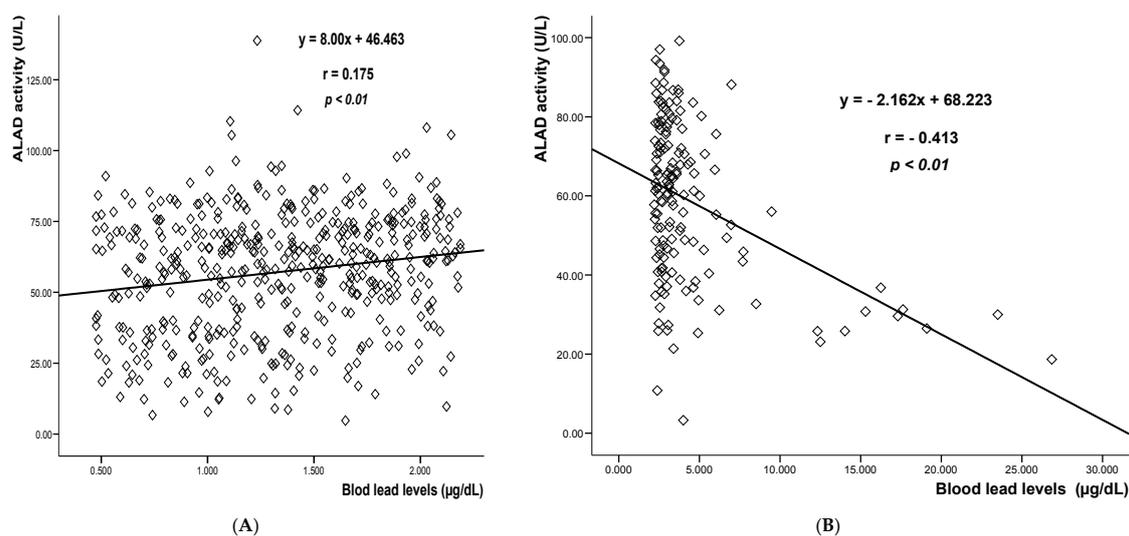


Figure 1. Linear regression between blood lead levels and δ -ALAD activity for women with BLLs $< 2.2 \mu\text{g/dL}$ (A); and for thus with BLLs $\geq 2.2 \mu\text{g/dL}$ (B). The linear equation, correlation coefficient and p value are shown in the plot.

Table 3. Change in demographic characteristics, hemoglobin and ALAD activity by quartiles of blood lead levels.

Variables	First Quartile	Second Quartile	Third Quartile	Fourth Quartile	<i>p</i> *
n	160	158	158	157	
BLLs (µg/dL)	<1.09	1.09–1.61	1.62–2.19	>2.19	
Age, years	22.50 ± 6.84	23.60 ± 6.13	23.10 ± 6.08	23.20 ± 6.36	0.696
Education (years)	10.10 ± 2.70	10.18 ± 2.73	9.81 ± 2.60	10.05 ± 2.72	0.637
Gestational age (weeks)	13.69 ± 4.98	13.47 ± 4.73	13.71 ± 4.94	12.86 ± 4.79	0.375
Body mass index (kg/m ²)	24.90 ± 5.31	25.92 ± 5.39	26.01 ± 5.27	25.58 ± 4.98	0.254
Income per capita (USD per month)	98.41 ± 76.47	96.10 ± 100.04	95.99 ± 71.45	108.07 ± 106.64	0.614
Hemoglobin (g/dL)	12.88 ± 1.13	12.93 ± 1.20	12.95 ± 1.04	13.23 ± 1.64	0.070
ALAD activity, U/L	51.51 ± 21.82	59.10 ± 22.18	61.02 ± 19.10	58.82 ± 20.14	0.000

Note: * *p*-value was calculated from one-way ANOVA.

Table 4. Pearson correlations of blood lead levels with hemoglobin and ALAD activity by quartiles of blood lead levels.

Quartile of BLLs	Hemoglobin	ALAD Activity
First	0.027	−0.013
Second	−0.042	−0.043
Third	0.076	0.116
Fourth	−0.087	−0.413 **
All subjects	0.017	−0.113 **

Note: ** = Statistically significant correlation (*p* < 0.01).

To deepen the exploration of the relationship between blood lead concentration and ALAD activity in women with BLLs ≥ 2.2 µg/dL, multiple linear regression was applied (Table 5). Blood lead levels were inversely associated with ALAD activity (*p* < 0.001). However, no significant associations were found for age, educational level, gestational age, body mass index and hemoglobin. The model represents 21.9% of the predictive capability.

Table 5. Multiple linear regression model for ALAD activity in women with BLLs ≥ 2.2 µg/dL (n = 142).

Variable	Coefficient β	Standard Error	<i>p</i> -Value
Age, years	0.239	0.261	0.361
Educational level, years	0.689	0.578	0.235
Gestational age, weeks	0.202	0.339	0.553
Body mass index (kg/m ²)	−0.443	0.338	0.192
Hemoglobin (g/dL)	1.841	0.958	0.057
Blood lead levels (µg/dL)	−1.961	0.404	<0.001

Note: R² = 0.219.

4. Discussion

The mean blood lead concentration of 2.09 ± 2.34 µg/dL reported here is lower than those observed in other studies carried out in Mexican population. In Mexico City, Borja-Aburto found blood lead concentrations of 12.03 µg/dL in pregnant women who suffered spontaneous abortion and 10.09 µg/dL in a control group [4]. Another study of blood lead levels in pregnant women from Mexico City reported a mean blood lead concentration of 6.24 µg/dL [27]. In a previous study carried out by our research group in pregnant women from Durango, Mexico, a mean blood lead level of 2.79 ± 2.14 µg/dL was observed, and 26 women (8.7%) had BLLs above the CDC recommended level of 5 µg/dL [24]. In the present research, also 26 women had levels of lead in blood above 5 µg/dL, but they represent 4.1% of the studied population.

Some authors have suggested that lead intoxication is characterized by high blood lead concentration and low ALAD activity [27,28]. For that reason, some researchers have recommended use of ALAD inhibition as an indicator of lead intoxication [12,21,29]. In our study, ALAD activity was significantly lower in women with BLLs ≥ 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ compared with those with BLLs below 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$. This finding is in an agreement with earlier published data. Similar results were observed in urban male adolescents from Lucknow, India [12], in children with neurological diseases from India [16], in lead workers from Taiwan [29], and in children from Southern Brazil [22].

Chiu et al. reported an inverse association between blood lead and ALAD activity when they compared lead workers from Taiwan with a control group (blood lead levels 19.5 ± 14.7 $\mu\text{g}/\text{dL}$ and 2.9 ± 1.9 $\mu\text{g}/\text{dL}$, respectively) [29]. They concluded that the possible threshold value of blood lead for ALAD activity is around 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$, and thus, ALAD activity may be used as a biomarker for evaluation of lead toxicity in humans. Similar results were reported by Fecsa et al.; who analyzed lead dose-dependent effects for 18 lead exposed individuals and 12 normal volunteers [21]. Jasim et al. also reported a decrease of ALAD activity in battery manufacturing factory workers compared to non-exposed group; furthermore, this decrease became even more evident with increased duration of exposure [28]. The levels of lead in blood were 13.15 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in the control group, and more than 34.3 $\mu\text{g}/\text{dL}$ in the exposed workers, respectively. In India, children residing in urban zones showed a negative correlation ($p < 0.001$) between blood lead levels (mean 11.8 ± 11.96 $\mu\text{g}/\text{dL}$) and ALAD activity [30].

Recent findings have suggested that ALAD inhibition may occur at low levels of lead in blood. Ahamed et al. reported a significant negative correlation between blood lead levels and ALAD activity in children with blood lead concentration lower than 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$ [15]. Moreover, Sakai and Morita considered that the threshold value of blood lead for ALAD inhibition is around 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ [23]. Nevertheless, Martínez et al. did not find inhibition of enzymatic ALAD activity in children from Argentina, with mean blood lead of 2.58 ± 0.30 $\mu\text{g}/\text{dL}$ [13].

Blood lead levels in our study were lower than in some prior studies on blood lead and ALAD activity [12,13,15,22,23,29,30]. Nevertheless, we observed a significant association between blood lead and ALAD activity at blood lead levels of 2.2 $\mu\text{g}/\text{dL}$, well below the CDC recommended level of 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ for children and pregnant women [31]. To our knowledge, a similar result has not yet been reported in the literature.

It is well established that ALAD inhibition results in an increase of δ -ALA levels in blood, which can intensify oxidative stress and release iron from proteins such as ferritin [32]. For that reason, some authors have considered that decrease in ALAD activity has the potential to be used as an indicator of oxidative stress [32–34]. On the other hand, pregnancy is a condition that increases susceptibility to oxidative stress because of the mitochondria-rich placenta. During pregnancy, lipid peroxidation increases due to mitochondrial activity and hormone synthesis in placenta. Iron, which is abundant in the placenta, is important in the production of free radicals, and subjects the fetus to oxidative stress [35].

Importantly, our results also show that a small percent of pregnant women have blood lead concentrations above 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$. Similar results were reported in a previous study carried out in Durango, Mexico [36]. A study conducted in Argentina, Mexico and Uruguay estimated 316,703 individuals in these countries are at risk of lead exposure, approximately 0.19% of the total population of all three countries. Of this population, 80,021 were women at childbearing age [37].

Researchers have documented that women with BLLs between 5–10 $\mu\text{g}/\text{dL}$ have more probability of having a miscarriage compared to those with BLLs below 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ [4]. It is thus necessary to identify and reduce the sources of exposure for these women. Recent research suggested a low threshold for the effect of maternal blood lead on birth outcomes, and recommended that exposure to lead during pregnancy should be kept as low as possible to minimize adverse outcomes [38]. Therefore, the growing evidence regarding the association between low levels of lead in blood and adverse pregnancy outcomes should be taken into account in the development of prevention politics.

We recognized some limitations in our study. In Figure 1 samples with blood lead between 5 and 10 µg/dL show quite a dispersion, but even in this segment the correlation is negative. In contrast, samples with blood lead below 2.2 µg/dL showed a slight increase of ALAD activity. It is well established that ALAD activity is specifically inhibited by lead at concentrations between 5 and 50 µg/dL [9]. In spite of this, significant correlations were observed only in the fourth quartile (BLL >2.19 µg/dL). In the other hand, we did not evaluate some biomarkers of oxidative stress that may be associated with blood lead [39], which could have resulted in uncontrolled confounding. Alcohol consumption may affect ALAD activity, but it was not considered because only a few women recognized they had this habit. Nonetheless, to our knowledge, this is the first study which has analyzed the relationship between blood lead levels and ALAD activity in Mexican pregnant women. Moreover, in the revised literature, there is no such data evaluating the effect of lead exposure on enzymatic ALAD activity in pregnant women, who constitute one of the most vulnerable sections of the population.

5. Conclusions

In summary, the results of our study suggest that even very low lead exposure may cause a decrease of ALAD activity, at least in pregnant women. We propose that ALAD inhibition may occur at very low levels of lead in blood due to lead exposure and pregnancy conditions.

Acknowledgments: The authors thank the Secretariat of Health of Durango for access to health institutions' facilities. The authors are grateful to all doctors, nurses, interviewers, laboratory technicians and administrative staff who collaborated in this research. We would also like to thank Miranda Morales E. G. for the careful reading of the manuscript.

Author Contributions: Osmel La Llave-León, Eloisa Esquivel-Rodríguez and José M. Salas Pacheco designed the study, analyzed the data and wrote the manuscript. Sample collection, hematological parameters and ALAD activity determination: Edna M. Méndez-Hernández, Francisco X. Castellanos-Juárez, Ada Sandoval-Carrillo and Fernando Vázquez-Alaniz. Blood lead determination and analysis of data: Gonzalo García-Vargas, Jorge-Luis Candelas-Rangel and Jaime Duarte-Sustaita.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

References

1. Jelliffe-Pawlowski, L.; Miles, S.; Courtney, J.; Materna, B.; Charlton, V. Effect of magnitude and timing of maternal pregnancy blood lead (Pb) levels on birth outcomes. *J. Perinatol.* **2006**, *26*, 154–162. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Asadauskaite, R.; Naginiene, R.; Abdrachmanovas, O. δ -aminolevulinic acid dehydratase in blood as a biomarker for low-level lead exposure. *Cent. Eur. J. Public Health* **2007**, *11*, S11.
3. Chang, S.-H.; Cheng, B.-H.; Lee, S.-L.; Chuang, H.-Y.; Yang, C.-Y.; Sung, F.-C.; Wu, T.-N. Low blood lead concentration in association with infertility in women. *Environ. Res.* **2006**, *101*, 380–386. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Borja-Aburto, V.H.; Hertz-Picciotto, I.; Lopez, M.R.; Farias, P.; Rios, C.; Blanco, J. Blood lead levels measured prospectively and risk of spontaneous abortion. *Am. J. Epidemiol.* **1999**, *150*, 590–597. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Sowers, M.; Jannausch, M.; Scholl, T.; Li, W.; Kemp, F.W.; Bogden, J.D. Blood lead concentrations and pregnancy outcomes. *Arch. Environ. Health Int. J.* **2002**, *57*, 489–495. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Vigh, M.; Yokoyama, K.; Ramezanzadeh, F.; Dahaghin, M.; Sakai, T.; Morita, Y.; Kitamura, F.; Sato, H.; Kobayashi, Y. Lead and other trace metals in preeclampsia: A case-control study in Tehran, Iran. *Environ. Res.* **2006**, *100*, 268–275. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Yazbeck, C.; Thiebaugeorges, O.; Moreau, T.; Goua, V.; Debotte, G.; Sahuquillo, J.; Forhan, A.; Foliguet, B.; Magnin, G.; Slama, R. Maternal blood lead levels and the risk of pregnancy-induced hypertension: The EDEN cohort study. *Environ. Health Perspect.* **2009**, *117*, 1526. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
8. Vigh, M.; Yokoyama, K.; Seyedaghamiri, Z.; Shinohara, A.; Matsukawa, T.; Chiba, M.; Yunesian, M. Blood lead at currently acceptable levels may cause preterm labour. *Occup. Environ. Med.* **2010**, *68*, 231–234. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
9. Sakai, T. Biomarkers of lead exposure. *Ind. Health* **2000**, *38*, 127–142. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

10. Kelada, S.N.; Shelton, E.; Kaufmann, R.B.; Khoury, M.J. δ -Aminolevulinic acid dehydratase genotype and lead toxicity: A HuGE review. *Am. J. Epidemiol.* **2001**, *154*, 1–13. [[CrossRef](#)]
11. Gabriel, D.; Pivetta, L.; Folmer, V.; Soares, J.; Augusti, G.; Nogueira, C.; Zeni, G.; Rocha, J. Human erythrocyte δ -aminolevulinic acid dehydratase inhibition by monosaccharides is not mediated by oxidation of enzyme sulfhydryl groups. *Cell. Biol. Int.* **2005**, *29*, 669–674. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Ahamed, M.; Verma, S.; Kumar, A.; Siddiqui, M.K. Delta-aminolevulinic acid dehydratase inhibition and oxidative stress in relation to blood lead among urban adolescents. *Hum. Exp. Toxicol.* **2006**, *25*, 547–553. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Martínez, S.; Simonella, L.; Hansen, C.; Rivolta, S.; Cancela, L.; Virgolini, M. Blood lead levels and enzymatic biomarkers of environmental lead exposure in children in Córdoba, Argentina, after the ban of leaded gasoline. *Hum. Exp. Toxicol.* **2013**, *32*, 449–463. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Patrick, L. Lead toxicity part II: The role of free radical damage and the use of antioxidants in the pathology and treatment of lead toxicity. *Altern. Med. Rev.* **2006**, *11*, 114. [[PubMed](#)]
15. Ahamed, M.; Akhtar, M.J.; Verma, S.; Kumar, A.; Siddiqui, M.K. Environmental lead exposure as a risk for childhood aplastic anemia. *Biosci. Trends* **2011**, *5*, 38–43. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
16. Ahamed, M.; Fareed, M.; Kumar, A.; Siddiqui, W.; Siddiqui, M. Oxidative stress and neurological disorders in relation to blood lead levels in children. *Redox Rep.* **2008**, *13*, 117–122. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Gurer-Orhan, H.; Sabir, H.U.; Özgüneş, H. Correlation between clinical indicators of lead poisoning and oxidative stress parameters in controls and lead-exposed workers. *Toxicology* **2004**, *195*, 147–154. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Warren, M.J.; Cooper, J.B.; Wood, S.P.; Shoolingin, J.P.M. Lead poisoning, haem synthesis and δ -aminolevulinic acid dehydratase. *Trends Biochem. Sci.* **1998**, *23*, 217–221. [[CrossRef](#)]
19. Mitchell, R.A.; Drake, J.E.; Wittlin, L.A.; Rejent, T.A. Erythrocyte porphobilinogen synthase (delta-aminolevulinic acid dehydratase) activity: A reliable and quantitative indicator of lead exposure in humans. *Clin. Chem.* **1977**, *23*, 105–111. [[PubMed](#)]
20. Elezaj, I.; Letaj, K.R.; Selimi, Q.; Rustemi, A.; Zogaj, D.; Sefaja, L. Blood lead level and δ -aminolevulinic acid dehydratase activity in pre-menopausal and postmenopausal women. *J. Chem. Health Risks* **2012**, *2*, 1–6.
21. Feksa, L.R.; Oliveira, E.; Trombini, T.; Luchese, M.; Bisi, S.; Linden, R.; Berlese, D.B.; Rojas, D.B.; Andrade, R.B.; Schuck, P.F. Pyruvate kinase activity and δ -aminolevulinic acid dehydratase activity as biomarkers of toxicity in workers exposed to lead. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* **2012**, *63*, 453–460. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
22. Nascimento, S.N.; Charão, M.F.; Moro, A.M.; Roehrs, M.; Paniz, C.; Baierle, M.; Brucker, N.; Gioda, A.; Barbosa, F.; Bohrer, D. Evaluation of toxic metals and essential elements in children with learning disabilities from a rural area of southern Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2014**, *11*, 10806–10823. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
23. Sakai, T.; Morita, Y. δ -Aminolevulinic acid in plasma or whole blood as a sensitive indicator of lead effects, and its relation to the other heme-related parameters. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* **1996**, *68*, 126–132. [[PubMed](#)]
24. La-Llave-Leon, O.; Estrada-Martínez, S.; Manuel Salas-Pacheco, J.; Peña-Elósegui, R.; Duarte-Sustaita, J.; Candelas Rangel, J.-L.; García Vargas, G. Blood lead levels and risk factors in pregnant women from Durango, Mexico. *Arch. Environ. Occup. Health* **2011**, *66*, 107–113. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Berlin, A.; Schaller, K. European standardized method for the determination of delta-aminolevulinic acid dehydratase activity in blood. *Z. Klin. Chem. Klin. Biochem.* **1974**, *12*, 389–390. [[PubMed](#)]
26. Miller, D.; Paschal, D.; Gunter, E.; Stroud, P.; D'Angelo, J. Determination of blood lead with electrothermal atomic absorption using a L'vov platform and matrix modifier. *Analyst* **1987**, *112*, 1701–1704. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Lamadrid-Figueroa, H.; Téllez-Rojo, M.M.; Hernández-Avila, M.; Trejo-Valdivia, B.; Solano-González, M.; Mercado-García, A.; Smith, D.; Hu, H.; Wright, R.O. Association between the plasma/whole blood lead ratio and history of spontaneous abortion: A nested cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth* **2007**, *7*, 22. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Jasim, S.M.; AL-Wasiti, E.A.; Subber, Z.J. Lead Exposure Effects on Batteries Manufacturing Factory Workers in Baghdad. *Iraqi J. Med. Sci.* **2012**, *10*, 321–327.
29. Chiu, Y.-W.; Liu, T.-Y.; Chuang, H.-Y. The Effects of Lead Exposure on the Activities of [delta]-Aminolevulinic Acid Dehydratase with the Modification of the Relative Genotypes. *EDP Sci.* **2013**, *1*, 1–3.

30. Srinivasa Reddy, Y.; Pullakhandam, R.; Radha Krishna, K.; Uday Kumar, P.; Dinesh Kumar, B. Lead and essential trace element levels in school children: A cross-sectional study. *Anal. Hum. Biol.* **2011**, *38*, 372–377. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
31. Centers for Disease Control and Prevention. Low Level Lead Exposure Harms Children: A Renewed Call for Primary Prevention. Report of Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Available online: https://www.cdc.gov/nceh/lead/acclpp/final_document_030712.pdf (accessed on 27 February 2017).
32. Da Silva, A.C.; Rocha, J.B.; Morsch, A.L.; Zanin, R.F.; Kaizer, R.; Maldonado, P.A.; Arantes, L.C.; Silva, L.A.; Morsch, V.M.; Schetinger, M.R. Oxidative stress and δ -ALA-D activity in chronic renal failure patients. *Biomed. Pharmacother.* **2007**, *61*, 180–185. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Gonçalves, T.L.; Benvegnú, D.M.; Bonfanti, G.; Frediani, A.V.; Pereira, D.V.; Rocha, J.B. Oxidative stress and δ -ALA-D activity in different conditioning regimens in allogeneic bone marrow transplantation patients. *Clin. Biochem.* **2009**, *42*, 602–610. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Gonçalves, T.L.; Benvegnú, D.M.; Bonfanti, G.; Frediani, A.V.; Rocha, J.B.T. δ -ALA-D activity is a reliable marker for oxidative stress in bone marrow transplant patients. *BMC Cancer* **2009**, *9*, 138. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Casanueva, E.; Viteri, F.E. Iron and oxidative stress in pregnancy. *J. Nutr.* **2003**, *133*, 1700S–1708S. [[PubMed](#)]
36. La-Llave-León, O.; Pacheco, J.S.; Martínez, S.E.; Rodríguez, E.E.; Juárez, F.C.; Carrillo, A.S.; Quiñones, A.L.; Alanís, F.V.; Vargas, G.G.; Hernández, E.M.; et al. The relationship between blood lead levels and occupational exposure in a pregnant population. *BMC Public Health* **2016**, *16*, 1–9. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Caravanos, J.; Carrelli, J.; Dowling, R.; Pavilonis, B.; Ericson, B.; Fuller, R. Burden of disease resulting from lead exposure at toxic waste sites in Argentina, Mexico and Uruguay. *Environ. Health* **2016**, *15*, 72. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Taylor, C.M.; Tilling, K.; Golding, J.; Emond, A.M. Low level lead exposure and pregnancy outcomes in an observational birth cohort study: Dose-response relationships. *BMC Res. Notes* **2016**, *9*, 291. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. Tiwari, A.K.M.; Mahdi, A.A.; Zahra, F.; Sharma, S. Evaluation of low blood lead levels and its association with oxidative stress in pregnant anemic women: A comparative prospective study. *Indian J. Clin. Biochem.* **2012**, *27*, 246–252. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]



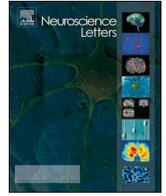
© 2017 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Neuroscience Letters

journal homepage: www.elsevier.com/locate/neulet

Research article

H1/H2 *MAPT* haplotype and Parkinson's disease in Mexican mestizo population

Ernesto G. Miranda-Morales^a, Ada Sandoval-Carrillo^a, Francisco X. Castellanos-Juárez^a,
Edna M. Méndez-Hernández^a, Osmel La Llave-León^a, Gerardo Quiñones-Canales^b,
Luis A. Ruano-Calderón^c, Oscar Arias-Carrión^d, Jose M. Salas-Pacheco^{a,*}

^a Scientific Research Institute, Juárez University of the State of Durango, Durango, Mexico

^b General Hospital Santiago Ramón y Cajal-ISSSTE, Durango, Mexico

^c General Hospital 450, Health Secretariat of Durango, Durango, Mexico

^d General Hospital Dr. Manuel Gea González, Tlalpan, Mexico City, Mexico

ARTICLE INFO

Keywords:

H1/H2 haplotype
MAPT
Parkinson's disease
Risk factor
Tau

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is characterized by bradykinesia, resting tremor, rigidity and postural instability as well as early symptoms. Previous studies that evaluated the association between H1/H2 *MAPT* haplotype and PD were mostly conducted in European populations in which the H1 haplotype was a reported risk factor for PD. Despite those findings, some studies have suggested that the association may be ethnically dependent. Since studies conducted in Latin American population have been scarce, we genotyped the H1/H2 *MAPT* haplotype in Mexican mestizo population as part of a PD case-control study. DNA was extracted from peripheral blood leukocytes in 108 cases and 108 controls and detection of the H1/H2 haplotypes was achieved by determining the *MAPT*_238 bp deletion/insertion variant at intron 9 through end-point PCR followed by visual 3% agarose gel electrophoresis interpretation. We observed no-association between genotypes and PD risk [OR/CI (Odds ratio/95% Confidence Interval) of 1.60 (0.78–3.29) for H1/H2 genotype and 2.26 (0.20–25.78) for H2/H2]. No-association was maintained when stratifying our groups by central ($p = 0.27$) and northern regions ($p = 0.70$). Our data suggest that H1/H2 *MAPT* haplotype is not a risk factor to PD in our population.

1. Introduction

1.1. Pathological mechanisms

Parkinson's disease (PD) is the second most common neurodegenerative disease and is characterized by bradykinesia, resting tremor, rigidity and postural instability as well as early symptoms such as hypsmia, constipation and sleep disorders, among others [1]. Pathological mechanisms include the death of melanin and dopamine-producing neurons in the Substantia Nigra Pars Compacta (SnPC) and the loss of Neuromelanin (NM) as a post-mortem feature [2]. Reports also identified alpha-synuclein [3] and tau [4] aggregates in Lewy Bodies. While the presence of metal ions and mitochondrial reactive oxygen species (ROS) formation have also been demonstrated [5]. Genetic causes were found in familial and sporadic PD [6]. Microtubule Associated Protein Tau (*MAPT*) gene has been highly associated [7] and studies reported an over-representation of the *MAPT* H1 haplotype in various neurodegenerative disorders including progressive

supranuclear palsy [8], Alzheimer's Disease (AD) [9], and PD [10].

1.2. *MAPT* H1/H2 structure

The *MAPT* locus contains two reported haplotypes: the directly oriented H1 and the inverted H2 [11–13]. The H1 and H2 haplotypes may be distinguished by identifying one or more of the eight reported single nucleotide polymorphisms (SNPs) in absolute linkage disequilibrium. Another characteristic of H2 is the presence of a 238 bp deletion within intron 9 (Fig. 1) [8].

1.3. *MAPT* H1/H2 associations

A copious amount of studies have been conducted to determine the possible association between H1/H2 haplotypes and PD with contradictory results. A recent meta-analysis determined that the *MAPT*_238 bp deletion/insertion might modulate the risk of PD [14]. Also, studies in Greek and Serbian populations reported association

* Corresponding author.

E-mail address: jsalas_pacheco@hotmail.com (J.M. Salas-Pacheco).

<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.10.029>

Received 15 May 2018; Received in revised form 22 September 2018; Accepted 15 October 2018

Available online 16 October 2018

0304-3940/© 2018 Elsevier B.V. All rights reserved.

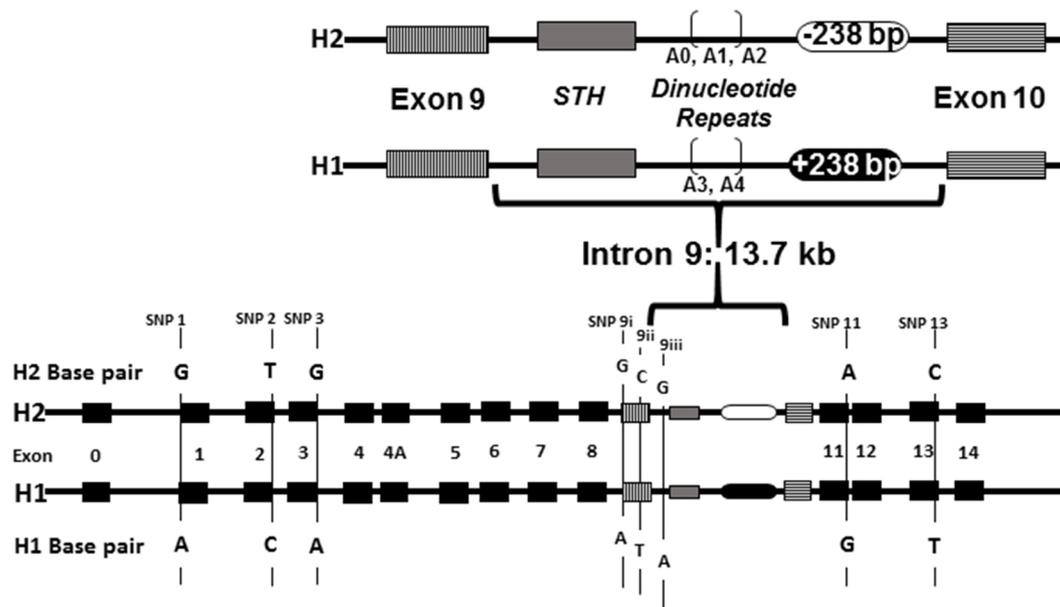


Fig. 1. Schematic representation of The *MAPT* region of interest. H1 and H2 contain 8 distinct SNPs (vertical lines with respective base pairs) and the *MAPT*_238 bp deletion (white oval)/insertion (black oval) variant at Intron 9. Black boxes indicate exons. Gray box indicates Saitohin (*STH*).

between H1 Haplotype and PD [15–17] and a report in UK Caucasian population found the H2 haplotype to be a protective factor [18]. However, reports in German, India, Greek and Finnish populations suggested that there is no correlation between H1/H2 haplotypes and PD [17,19,20]. The main goal of this work was to determine if there is an association between H1/H2 haplotypes and PD in a Mexican mestizo population.

2. Materials and methods

2.1. Information about participants

The subjects were recruited from three public hospitals. General Hospital Dr. Manuel Gea González in Mexico City (central region of Mexico), General Hospital 450 in Durango (northern region of Mexico) and General Hospital Santiago Ramón y Cajal in Durango (northern region of Mexico). PD was diagnosed using the UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria (UKPDSBB). Only those with late-onset disease (after 50 years of age) were included. The ethics committee from Dr. Manuel Gea González General Hospital authorized the study. Procedures were in accordance with the ethical standards of the Helsinki Declaration. A life-style interview was applied and written consent forms were signed prior to any intervention. Subjects were programmed for a fasting peripheral blood draw using the BD Vacutainer® collection system.

2.2. Genotyping methods

Samples were stored at 1°–6 °C. The DNA was extracted from peripheral blood leucocytes using the QIAamp DNA Blood Mini Kit® by QIAGEN® and quantified using a Thermo Scientific™ NanoDrop 2000 spectrophotometer. The H1/H2 haplotypes were determined analyzing the *MAPT*_238 bp deletion/insertion by PCR using the primer sequences GGAAGACGTCTCTACTGATCTG (forward) and AGGAGTCTGGCTTCAGTCTCTC (reverse). The 238 bp deletion was determined by the amplification of one distinct band at a size of 246 bp (H2/H2 haplotype); the amplification of two distinct bands (484 bp and 246 bp) corroborated the H1/H2 haplotype; and finally, the amplification of a 484 bp band only, corroborated the H1/H1 haplotype (Fig. 2).

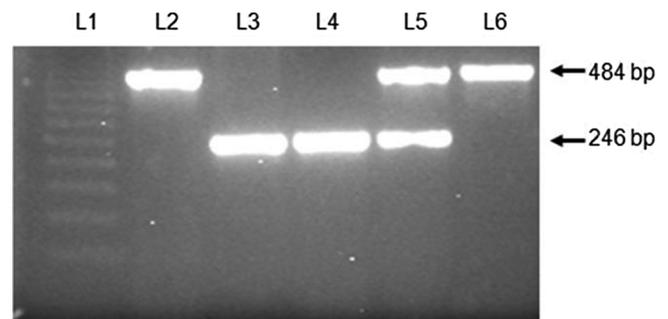


Fig. 2. Genotyping of H1/H2 haplotype using end point PCR (Genomic DNA in 3% agarose gel stained with ethidium bromide). L1, 50 bp DNA marker; L2 and L6, H1/H1 genotype; L3 and L4, H2/H2 genotype; L5, H1/H2 genotype.

2.3. Genotyping data analysis

For our genotypic analysis we utilized an on-line program provided by Institut Català d'Oncologia (<https://snpstats.net/>) as well as IBM SPSS Statistics for Windows (Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) for additional statistical analyses. For the purposes of this study p values < 0.05 were considered significant.

3. Results

3.1. General data about participants

In this work we included 108 cases and 108 controls. 39 paired cases resided in the central region versus 69 paired cases in the northern region. A total of 78 participants lived in the central region including Mexico City and surrounding states while 138 participants lived in the northern region including the city of Durango and rural areas of the state. The total age range of the participants was from 52 to 94 years with a mean age of 70.10 (± 9.16). Of these, 106 (49.1%) were women while 110 (50.9%) were men. For cases, the mean age at onset was 64.80 years (± 9.52). 18.51% of PD cases reported a family history of one or more first or second-degree relative(s) with PD. The mean evolution in years was 5.54 (± 4.11). Mean UPDRS III score was 43.00 (± 19.67), while total UPDRS score was 72.27 \pm 33.29.

Table 1
Allelic and genotypic frequencies of H1/H2 haplotype and risk estimation to PD.

Haplotype	Controls n = 108	Cases n = 108	p value	OR (95% CI)	p value
H1	199 (0.92)	190 (0.88)	0.148*	1 (reference)	0.15
H2	17(0.08)	26 (0.12)		1.60 (0.84–3.04)	
H1/H1	92 (0.85)	84 (0.78)	0.363*	1 (reference)	0.36
H1/H2	15 (0.14)	22 (0.20)		1.60 (0.78–3.29)	
H2/H2	1 (0.01)	2 (0.02)		2.26 (0.20–25.78)	

* Pearson's Chi-squared is significant at $p \leq 0.05$.

3.2. Allelic and genotypic frequencies

The allelic and genotypic frequencies are shown (Table 1). Only one control and two cases presented the H2/H2 haplotype. No statistically significant differences were observed between groups in both, allelic ($p = 0.148$) and genotypic ($p = 0.363$) frequencies. The odds ratio estimation showed that neither the H2 allele (OR = 1.60, CI₉₅ = 0.84–3.04) nor the H1/H2 (OR = 1.60, CI₉₅ = 0.78–3.29) or H2/H2 (OR = 2.26, CI₉₅ = 0.20–25.78) genotype are a risk factor for PD (Table 1).

3.3. Stratified allelic and genotypic frequencies

Subsequently, we stratified based on central or northern region from Mexico (Table 2). When comparing allelic frequencies in both controls and cases between regions we found no statistically significant differences ($p = 0.098$ and $p = 0.595$, respectively). Like the results observed when analyzing the total population, we found no differences in either the central or the northern region when comparing both allelic or genotypic frequencies between cases and controls (Table 2).

3.4. Stratified familial and sporadic PD allelic and genotypic frequencies

Lastly, we analyzed genotypic frequencies based on stratification by familial PD ($n = 26$) and sporadic PD ($n = 82$). No association for both familial PD ($p = 0.48$) or sporadic PD ($p = 0.32$) was observed (Table 3).

4. Discussion

4.1. Summary of previous studies

Although several studies have been carried out to evaluate the possible association between H1/H2 *MAPT* haplotype and PD, these have mainly been conducted in European populations. In this regard, in spite of the H1 haplotype being recognized as a risk factor for PD in caucasians [14], this association was not observed in German, Greek

Table 2
Allelic and genotypic frequencies of H1/H2 haplotype stratified by region and risk estimation to PD.

Region	Haplotype	Controls	Cases	p value	OR (95% CI)	p value
Central	H1	75 (0.96)	70 (0.90)	0.117*	1 (reference)	0.132
	H2	3 (0.04)	8 (0.10)		2.85 (0.72–11.20)	
	H1/H1	36 (0.92)	32 (0.82)	ND	1 (reference)	0.27
	H1/H2	3 (0.08)	6 (0.15)		2.25 (0.52–9.74)	
	H2/H2	0 (0)	1 (0.03)		ND	
Northern	H1	124 (0.90)	120 (0.87)	0.452*	1 (reference)	0.453
	H2	14 (0.10)	18 (0.13)		1.32 (0.63–2.79)	
	H1/H1	56 (0.81)	52 (0.75)	0.697*	1 (reference)	0.70
	H1/H2	12 (0.17)	16 (0.23)		1.44 (0.62–3.32)	
	H2/H2	1 (0.02)	1 (0.02)		2.26 (0.07–17.66)	

ND, not determined.

* Pearson's Chi-squared is significant at $p \leq 0.05$.

and Finnish populations [17,19], and thus suggests that it is ethnically dependent. With respect to Latin American populations, the only previous work was performed in population from the central region of Mexico, highlighting the need for more studies to determine the role of the H1/H2 haplotype in PD for these populations.

4.2. Regional genetic diversity in Mexican mestizo population and *MAPT* H1/H2

Mexican population, which is predominantly mestizo (composed of Amerindian, European, and, to a minor degree, African ancestries) has demonstrated regional genetic diversity that may affect biomedical traits in diseases [21,22]. Accordingly, our work included population from both the central and northern regions of the country. Although these genetic differences were reflected through a greater presence of H2 allele and H1/H2 genotype in cases and controls from the northern region compared to the central region, they were not statistically significant.

4.3. Multifactorial mechanisms for *MAPT* activation and PD?

We found no association between H1/H2 *MAPT* haplotype and PD risk, even after analyzing the population of each region independently. These results are consistent with those previously reported in Mexican mestizo population from the central region of Mexico [23] As PD is a multifactorial disease, perhaps our finding represents a distinct mechanism in the activation of *MAPT* in Mexican PD population; one that may very well be controlled by both genetic or epigenetic factors, including diet and environmental conditions. Future studies should consider additional analyses of current as well as new polymorphisms. Also, analysis of epigenetic changes of *MAPT* should be performed.

4.4. Study limitations

Finally, we would like to point out that our study has some limitations. We did not include a population from southern Mexico, which would allow a representation of the entire mestizo population of the country. Additionally, we did not determine the reported H1 sub-haplotypes.

5. Conclusion

In conclusion, our results confirm no association between H1/H2 *MAPT* haplotype and PD in Mexican mestizo population and could serve as a useful reference when comparing among other ethnic groups in future studies.

Table 3
Allelic and genotypic frequencies of H1/H2 haplotype stratified by familial and sporadic PD and risk estimation.

PD	Haplotype	Controls	Cases	<i>p</i> value	OR (95% CI)	<i>p</i> value
Familial	H1	47 (0.90)	45 (0.87)	0.539*	1 (reference)	0.541
	H2	5 (0.10)	7 (0.13)		0.68 (0.20–2.31)	
	H1/H1	21 (0.81)	20 (0.77)	ND	1 (reference)	0.48
	H1/H2	5 (0.19)	5 (0.19)		0.95 (0.21–4.36)	
	H2/H2	0 (.00)	1 (0.04)		ND	
Sporadic	H1	152 (0.93)	145 (0.88)	0.186*	1 (reference)	0.190
	H2	12 (0.07)	19 (0.12)		0.60 (0.28–1.28)	
	H1/H1	71 (0.87)	64 (0.78)	0.336*	1 (reference)	0.32
	H1/H2	10 (0.12)	17 (0.21)		0.52 (0.22–1.22)	
	H2/H2	1 (0.01)	1 (0.01)		0.88 (0.05–14.55)	

ND, not determined.

* Pearson's Chi-squared is significant at $p \leq 0.05$.

Contributions

EGM-M and JMS-P were involved in the experimental design and drafted the manuscript. OA-C and AS-C were involved in the experimental process and revised it critically for important intellectual content. EMM-H, FXC-J, and OL-L gave approval for the version to be published and were involved in revising it critically. LAR-C and GQ-C were involved in the clinical aspects of the study and revised the intellectual content of the manuscript.

Disclosure statement

The authors disclose no actual or potential conflicts of interest.

Acknowledgements

This work was supported by CONACYT-CIENCIA BASICA 2015 [grant number 253857]; CONACYT-FOSISS 2014 [grant number 233092]; Beca Nacional CONACYT [doctoral student grant number 598197].

References

- [1] T.K. Khoo, A.J. Yarnall, G.W. Duncan, S. Coleman, J.T. O'Brien, D.J. Brooks, R.A. Barker, D.J. Burn, The spectrum of nonmotor symptoms in early Parkinson disease, *Neurology* 80 (2013) 276–281.
- [2] F.A. Zucca, J. Segura-Aguilar, E. Ferrari, P. Muñoz, I. Paris, D. Sulzer, T. Sarna, L. Casella, L. Zecca, Interactions of iron, dopamine and neuromelanin pathways in brain aging and Parkinson's disease, *Prog. Neurobiol.* 155 (2017) 96–119.
- [3] M.G. Spillantini, M.L. Schmidt, V.M. Lee, J.Q. Trojanowski, R. Jakes, M. Goedert, Alpha-synuclein in Lewy bodies, *Nature* 388 (1997) 839–840.
- [4] K. Arima, S. Hirai, N. Sunohara, K. Aoto, Y. Izumiyama, K. Ueda, K. Ikeda, M. Kawai, Cellular co-localization of phosphorylated tau- and NACP/alpha-synuclein-epitopes in lewy bodies in sporadic Parkinson's disease and in dementia with Lewy bodies, *Brain Res.* 843 (1999) 53–61.
- [5] A. Wypijewska, J. Galazka-Friedman, E.R. Bauminger, Z.K. Wszolek, K.J. Schweitzer, D.W. Dickson, A. Jaklewicz, D. Elbaum, A. Friedman, Iron and reactive oxygen species activity in parkinsonian substantia nigra, *Parkinsonism Relat. Disord.* 16 (2010) 329–333.
- [6] M.H. Polymeropoulos, C. Lavedan, E. Leroy, S.E. Ide, A. Dehejia, A. Dutra, B. Pike, H. Root, J. Rubenstein, R. Boyer, et al., Mutation in the alpha-synuclein gene identified in families with Parkinson's disease, *Science* 276 (1997) 2045–2047.
- [7] T.L. Edwards, W.K. Scott, C. Almonte, A. Burt, E.H. Powell, G.W. Beecham, L. Wang, S. Züchner, I. Konidari, G. Wang, et al., Genome-wide association study confirms SNPs in SNCA and the MAPT region as common risk factors for Parkinson disease, *Ann. Hum. Genet.* 74 (2010) 97–109.
- [8] M. Baker, I. Litvan, H. Houlden, J. Adamson, D. Dickson, J. Perez-Tur, J. Hardy, T. Lynch, E. Bigio, M. Hutton, Association of an extended haplotype in the tau gene with progressive supranuclear palsy, *Hum. Mol. Genet.* 8 (1999) 711–715.
- [9] A.J. Myers, M. Kaleem, L. Marlowe, A.M. Pittman, A.J. Lees, H.C. Fung, J. Duckworth, D. Leung, A. Gibson, C.M. Morris, et al., The H1c haplotype at the MAPT locus is associated with Alzheimer's disease, *Hum. Mol. Genet.* 14 (2005) 2399–2404.
- [10] P. Pastor, M. Ezquerro, E. Muñoz, M.J. Martí, R. Blesa, E. Tolosa, R. Oliva, Significant association between the tau gene A0/A0 genotype and Parkinson's disease, *Ann. Neurol.* 47 (2000) 242–245.
- [11] H. Stefansson, A. Helgason, G. Thorleifsson, V. Steinthorsdottir, G. Masson, J. Barnard, A. Baker, A. Jonasdottir, A. Ingason, V.G. Gudnadottir, et al., A common inversion under selection in Europeans, *Nat. Genet.* 37 (2005) 129–137.
- [12] P.N. Rao, W. Li, L.E.L.M. Vissers, J.A. Veltman, R.A. Ophoff, Recurrent inversion events at 17q21. 31 microdeletion locus are linked to the MAPT H2 haplotype, *Cytogenet. Genome Res.* 129 (2010) 275–279.
- [13] R. Wade-Martins, Genetics: the MAPT locus—a genetic paradigm in disease susceptibility, *Nat. Rev. Neurol.* 8 (2012) 477–478.
- [14] S.S. Lu, F.F. Gong, F. Feng, C.Y. Hu, Z.Z. Qian, Y.L. Wu, H.Y. Yang, Y.H. Sun, Association of microtubule associated protein tau/Saitohin (MAPT/STH) MAPT_238bp/STH_Q7R polymorphisms and Parkinson's disease: A meta-analysis, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 453 (2014) 653–661.
- [15] K. Kalinderi, L. Fidani, Z. Katsarou, J. Clarimón, S. Bostantjopoulou, A. Kotsis, GSK3β polymorphisms, MAPT H1 haplotype and Parkinson's disease in a Greek cohort, *Neurobiol. Aging* 32 (2011) 546–e1.
- [16] N. Refenes, J. Bolbrinker, G. Tagaris, A. Orlacchio, N. Drakoulis, R. Kreutz, Role of the H1 haplotype of microtubule-associated protein tau (MAPT) gene in Greek patients with Parkinson's disease, *BMC Neurol.* 9 (2009) 26.
- [17] S. Winkler, I.R. König, K. Lohmann-Hedrich, P. Vieregge, V. Kostic, C. Klein, Role of ethnicity on the association of MAPT H1 haplotypes and subhaplotypes in Parkinson's disease, *Eur. J. Hum. Genet.* 15 (2007) 1163–1168.
- [18] J. Vandrovicova, A.M. Pittman, E. Malzer, P.M. Abou-Sleiman, A.J. Lees, N.W. Wood, R. de Silva, Association of MAPT haplotype-tagging SNPs with sporadic Parkinson's disease, *Neurobiol. Aging* 30 (2009) 1477–1482.
- [19] G. Das, A.K. Misra, S.K. Das, K. Ray, J. Ray, Microtubule-associated protein tau (MAPT) influences the risk of Parkinson's disease among Indians, *Neurosci. Lett.* 460 (2009) 16–20.
- [20] H.C. Fung, G. Xiromerisiou, J.R. Gibbs, Y.R. Wu, J. Eerola, V. Gourbali, O. Hellström, C.M. Chen, J. Duckworth, A. Papadimitriou, Association of tau haplotype-tagging polymorphisms with Parkinson's disease in diverse ethnic Parkinson's disease cohorts, *Neurodegener. Dis.* 3 (2006) 327–333.
- [21] A. Moreno-Estrada, C.R. Gignoux, J.C. Fernández-López, F. Zakharia, M. Sikora, A.V. Contreras, V. Acuña-Alonzo, K. Sandoval, C. Eng, S. Romero-Hidalgo, et al., The genetics of Mexico recapitulates Native American substructure and affects biomedical traits, *Science* 344 (2014) 1280–1285.
- [22] I. Silva-Zolezzi, A. Hidalgo-Miranda, J. Estrada-Gil, J.C. Fernandez-Lopez, L. Uribe-Figueroa, A. Contreras, E. Balam-Ortiz, L. del Bosque-Plata, D. Velazquez-Fernandez, C. Lara, et al., Analysis of genomic diversity in Mexican Mestizo populations to develop genomic medicine in Mexico, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 106 (2009) 8611–8616.
- [23] D.J. Dávila-Ortiz de Montellano, P. Yescas-Gómez, M.E. Alonso-Vilatelata, Determinación de la frecuencia del haplotipo H1/H2 de MAPT en muestras de población mestiza mexicana, *Arch. Neurocién. (Mex)* 16 (2011) 8–13.

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Arsenic exposure and risk of preeclampsia in a Mexican mestizo population

Ada Sandoval-Carrillo¹, Edna M. Méndez-Hernández², Elizabeth I. Antuna-Salcido¹, Sergio M. Salas-Pacheco¹, Fernando Vázquez-Alaniz³, Alfredo Téllez-Valencia², Marisela Aguilar-Durán¹, Marcelo Barraza-Salas⁴, Francisco X. Castellanos-Juárez¹, Osmel La Llave-León¹ and José M. Salas-Pacheco^{1*}

Abstract

Background: Exposure to arsenic in drinking water has been associated with various complications of pregnancy including fetal loss, low birth weight, anemia, gestational diabetes and spontaneous abortion. However, to date, there are no studies evaluating its possible association with preeclampsia.

Methods: This case-control study involved 104 preeclamptic and 202 healthy pregnant women. The concentrations of arsenic in drinking water and urine were measured using a Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometer.

Results: We found relatively low levels of arsenic in household tap water (range of 2.48–76.02 µg/L) and in the urine of the participants (7.1 µg/L vs 6.78 µg/L in cases and controls, respectively).

Conclusions: The analysis between groups showed for the first time that at these lower levels of exposure there is no association with preeclampsia.

Keywords: Preeclampsia, Arsenic, Drinking water

Background

Preeclampsia (PE) is a disorder peculiar to pregnancy and a major cause of maternal death and adverse fetal outcome [1]. In developing countries where access to health care is limited, PE is a leading cause of maternal mortality, with estimates of more than 60,000 maternal deaths per year [2]. Although the exact pathophysiologic mechanisms of PE remain elusive, studies to date have implicated multiple processes, including the following: abnormal trophoblastic invasion, vasospasm, platelet activation, imbalance in the vasomotor-regulating factors and placental ischemia [3]. PE is characterized by increased oxidative stress due to the imbalance between lipid peroxidation and antioxidant defense mechanisms, leading to endothelial dysfunction and free radical mediated cell injury [4].

Arsenic-contaminated drinking water represents a major public health problem internationally [5–8].

The World Health Organization (WHO) and U.S. Environmental Protection Agency (EPA) standard for arsenic level in drinking water is 10 µg/L [9, 10]. Arsenic (As) is an established carcinogen and is also associated with a wide range of other chronic illnesses, such as diabetes, hypertension, and vascular diseases [11].

Oxidative stress has been identified as an important mechanism of As toxicity and carcinogenicity. In particular, As induces oxidative DNA damage and lipid peroxidation [12–16]. Oxidative stress and disrupted antioxidant systems have been shown to be involved in a wide range of pregnancy complications such as impaired fetal growth, PE, and miscarriage [17, 18].

Besides the generation of oxidative stress as a possible mechanism by which As may be associated with PE, Shin Le et al. reported that exposure to environmentally relevant concentrations of As (2.5 µM of AsNaO₂) inhibit the migration of EVT cells (a human extravillous trophoblast cell line) in vitro, therefore, a similar mechanism may be occurring in vivo [19].

Several studies have been conducted to determine the association between chronic As exposure and adverse pregnancy outcome. Excess spontaneous abortion,

* Correspondence: jsalas_pacheco@hotmail.com

¹Institute of Scientific Research, Juarez University of the State of Durango, Av. Universidad y Fanny Anitua s/n. Col. Centro, C.P. 34000 Durango, Dgo, Mexico

Full list of author information is available at the end of the article

stillbirth, and preterm birth rates among women with chronic As exposure have been reported [20–23]. However, to date there are no reports that show an association between As exposure and PE. This study evaluates whether As exposure from drinking water is associated with PE in a population of northern Mexico.

Methods

Patient recruitment

This prospective case–control study was approved by the Research Ethics Committee of the General Hospital of the Ministry of Health of Durango, Mexico in accordance with the Code of Ethics of the Declaration of Helsinki. Signed informed consent was obtained from all patients and controls before participation in the study. The sample size was calculated using the formula $n = (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \hat{p} (1-\hat{p}) (r + 1)/d^2r$. The n needed to achieve 80 % power with an alpha of 0.05 was 94 (cases) and 188 (controls). Finally, we recruited 104 women diagnosed with PE (cases) and 202 healthy pregnant women (controls). The inclusion criteria were all those women diagnosed with mild PE (blood pressure (BP) $\geq 140/90$ mmHg and proteinuria ≥ 30 mg/dL), severe PE (BP $\geq 160/110$ mmHg and proteinuria ≥ 2000 mg/dL) and eclampsia (defined as occurrence, in a woman with PE, of seizures that cannot be attributed to other causes). The control group was conformed by healthy pregnant women attending the same hospital; without hypertensive, pathological or metabolic disorders during pregnancy. Follow up was given to the control group to corroborate the normality of the blood pressure values.

Sample collection

Within 1–3 weeks of delivery, a drinking water sample was collected at the homes of each of the study participants. Drinking-water samples were collected based on the subject's primary drinking water source. Maternal spot urine samples were collected at the hospital before delivery and immediately transported to the laboratory. Samples were stored at -80 °C until processing.

Detection of As in drinking water and urine

The concentrations of As in drinking water (DW) and urine were measured in the toxicology laboratory of Scientific Research Institute of the Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) using a Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometer (MP-AES 4100). The Trace Elements in Water standard reference material (SRM 1643e) (National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD) was used for quality control. The limit of detection for As in DW by MP-AES was 0.5 $\mu\text{g As/L}$. For urine analysis, six point calibration curves were prepared. To compensate for variation in the dilution of the urine (caused by variation in fluid intake,

time of sampling, temperature, and physical activity), we adjusted the concentrations by specific gravity.

Statistical analysis

Independent sample Student's t -tests were performed using SPSS software (version 15.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Odds ratios (ORs) as estimates of relative risk of the disease were calculated with 95 % confidence intervals (95 % CIs). The ORs were adjusted for variations in age and weeks of pregnancy by means of a multivariate logistic regression model. Mann–Whitney U test was used when the data were not normally distributed. For analysis, our patients were stratified into 3 groups based on As levels in DW (Table 3). The Group 1 (G1) presented levels lower than 10 $\mu\text{g/L}$, group 2 (G2) levels between 10.1 $\mu\text{g/L}$ and 25 $\mu\text{g/L}$ and group 3 (G3) levels above 25.1 $\mu\text{g/L}$.

Results

Clinical characteristics for controls and cases are shown in Table 1. Of the 104 women diagnosed with PE, 13 had mild PE, 72 severe PE and 19 eclampsia. Variables that showed a difference between groups were family history of PE, systolic and diastolic blood pressure (mm Hg), weeks of pregnancy and body mass index (Table 1). The range of As concentration in household tap water was 2.48 – 76.02 $\mu\text{g/L}$ with more than 95 % of the participants having As levels higher than 10 $\mu\text{g/L}$. The mean concentration of As in DW was 39.58 $\mu\text{g/L}$ and 40.49 $\mu\text{g/L}$ for cases and controls, respectively; there were no statistically significant differences (Table 2, $p = 0.816$). While the WHO sets a maximum concentration of 10 $\mu\text{g/L}$ in DW, the authorities in Mexico have set a maximum concentration of 25 $\mu\text{g/L}$ (NOM-127-SSA1-1994) [24]. For this reason, the OR was estimated stratifying our patients into 3 groups based on As levels in DW. The results of Table 3 show that although the group exposed to concentrations above 25 $\mu\text{g/L}$ presents an increased risk (OR = 1,715). This difference is not statistically significant ($p = 0.214$).

Table 1 Clinical characteristics for cases and controls

Clinical features	Controls ($n = 202$)	Cases ($n = 104$)	P-value
Age (years)	24.30 (7.078) ^a	24.39 (7.349) ^a	.92 ^b
Weeks of pregnancy	37.49 (3.96) ^a	35.82 (3.97) ^a	0.001 ^b
Systolic BP (mm Hg)	111.74 (10.82) ^a	158.36 (16.41) ^a	<0.0001 ^b
Diastolic BP (mm Hg)	70.39 (9.97) ^a	101.21 (10.3) ^a	<0.0001 ^b
Number of pregnancies	2.26 (1.40) ^a	2.34 (2.49) ^a	0.718 ^b
Body mass index	24.61 (5.22) ^a	27.63 (5.82) ^a	<0.0001 ^b
PE antecedent	13/202	14/104	0.045 ^c

^aMean \pm Standard deviation

^bIndependent sample T test

^cChi square test

Table 2 Water and urine arsenic levels in cases and controls

Arсенic $\mu\text{g/L}$	Controls (<i>n</i> = 202)	Cases (<i>n</i> = 104)	<i>P</i> -value	
Water	40.49 (16.40) ^a	39.58 (26.43) ^a	0.816 ^b	
Urine	6.78 (3.48) ^a	7.1 (5.74) ^a	0.428 ^c	
		Mild PE <i>n</i> = 13	Severe PE/eclampsia <i>n</i> = 91	<i>P</i> -value
Water		46.03 (20.65) ^a	38.62 (26.87) ^a	0.519 ^b
Urine		7.82 (6.87) ^a	7.03 (5.67) ^a	0.788 ^c

^a Mean \pm Standard deviation^b Independent sample *T* test^c Mann-Whitney *U* test

Total urinary As concentration (U-tAs) was also evaluated. The mean concentration of U-tAs was 7.1 $\mu\text{g/L}$ and 6.78 $\mu\text{g/L}$ for cases and controls, respectively; there were no statistically significant differences (Table 2, $p = 0.428$). With the intention to establish whether As may be associated with the severity of PE, the cases were stratified in mild PE and severe PE/eclampsia. The results of Table 2 show that there is no statistically significant differences in the U-tAs ($p = 0.788$). The risk of PE by U-tAs was estimated piling up to the patients in tertiles. The results in Table 3 show that at these levels, U-tAs is not a risk for PE.

Finally, we evaluated the correlation between As in DW and U-tAs. We observed an increase in the U-tAs associated with higher levels of As in DW. G1 presented a mean of 3.39 $\mu\text{g/L}$, G2 of 6.67 $\mu\text{g/L}$ and G3 of 7.8 $\mu\text{g/L}$. However, the correlation coefficient was very low ($R^2 = 0.036$).

Discussion

To our knowledge this is the first study that evaluates if As exposure from DW is associated with PE. The As concentrations in household tap water (2.48–76.02 $\mu\text{g/L}$) were consistent with those previously found by our working group in the wells that provide DW to the city of Durango [25, 26]. Although these concentrations are

not as high as those reported in other countries [27–30] or even in other regions of our own locality [31], there is a tremendous interest in the evaluation of regions with low or moderate As exposure in accordance with the increasingly clear evidence that relatively low levels of As can have health effects. Our comparative analysis between controls and cases evidenced no statistically significant differences. In addition, no differences were found in the analysis based on the severity of the PE.

The analysis of U-tAs showed a mean of 7.1 $\mu\text{g/L}$ for cases and 6.78 $\mu\text{g/L}$ for controls. These U-tAs levels are clearly lower than those reported among pregnant women in Bangladesh (80 $\mu\text{g/L}$) [32] and even lower than those reported in pregnant women in the nearby region known as Comarca Lagunera (23.3 $\mu\text{g/L}$) [33]. In our study we didn't find an association between U-tAs and PE or an association with the severity of PE. Recently, Joy-Mendez et al. found no association between serum As levels and blood pressure in a cohort of pregnant women from Mexico city [34]. They reported a mean of 15.2 $\mu\text{g/L}$ of As in serum. Although they don't evaluate PE, our results can be considered similar.

In contrast to our results, several reports have associated As exposure with pregnancy complications including low weight of the newborn [35], fetal death [36], gestational diabetes [32], anemia [37] and spontaneous abortions [38], however, these associations appear at significantly higher levels of As (e. g., fetal death, U-tAs >200 $\mu\text{g/L}$ or spontaneous abortions, As in DW >100 $\mu\text{g/L}$).

Our results could be interpreted on the one hand, as a confirmation of no association between As and PE, at least at these low levels. On the other hand, they might suggest that we need higher levels of As exposure to be able to observe the association.

Our study has some limitations. Although the participants state that their main source of water is from the tap, we can't rule out that As can come from other sources of drinking water (e.g., bottled water), some

Table 3 Odds ratio estimation by ranges of arsenic in water and urine

Water arsenic	OR* (95 % CI)	<i>P</i> -value	Urine arsenic	OR* (95 % CI)	<i>P</i> -value
Group 1 ^a <i>n</i> = 10	Reference		Tertile 1 ^d <i>n</i> = 102	Reference	
Group 2 ^b <i>n</i> = 69	1.486 (0.200–11.025)	0.698	Tertile 2 ^e <i>n</i> = 102	1.400 (0.748–2.621)	0.698
Group 3 ^c <i>n</i> = 227	1.715 (0.732–4.019)	0.214	Tertile 3 ^f <i>n</i> = 102	0.788 (0.411–1.512)	0.214

^a DW As < 10 $\mu\text{g/L}$ ^b DW As 10.1–25 $\mu\text{g/L}$ ^c DW As >25 $\mu\text{g/L}$ ^d U-tAs \leq 7.4956 $\mu\text{g/L}$ ^e U-tAs >7.4956 \leq 11.4911 $\mu\text{g/L}$ ^f U-tAs >11.4911 $\mu\text{g/L}$

* ORs were adjusted for age and weeks of pregnancy

food, or by some occupational exposure. Another limitation is that we didn't find high levels of U-tAs, so we can't establish in our study if higher levels of urinary As are or are not associated with PE.

The evaluation of pregnant women with higher levels of As as well as the analysis of other factors (e.g., genetic or nutritional) becomes necessary to confirm and strengthen our findings.

Conclusions

First, it is shown that the majority of our population is exposed to As levels higher than that established by the WHO. In addition, our work suggests for the first time that there is no association between As exposure and PE.

Abbreviations

As, arsenic; DW, drinking water; EPA, environmental protection agency; ORs, odds ratios; PE, preeclampsia; UJED, Universidad Juárez del Estado de Durango; U-tAs, urinary arsenic concentration; WHO, World Health Organization

Acknowledgements

We thank all General Hospital of the Ministry of Health of Durango staff for their participation in data collection.

Funding

This work was supported by Grant 2011-01-161553 from CONACYT/México to J.M. Salas-Pacheco. A. Sandoval-Carrillo was supported by a doctoral fellowship from CONACYT.

Availability of data and materials

The data will not be shared in order to protect the participants' anonymity.

Authors' contributions

EMMH, ATV and OLL carried out the statistical analysis and helped to draft the manuscript. EIAS, SMSM, FVA and MBS carried out the integration of groups and sampling of household tap water. FXCJ and MAD carried out the arsenic determinations. JMSP and ASC conceived of the study, and participated in its design and coordination and drafted the manuscript. All authors have read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication

Not applicable.

Ethics approval and consent to participate

This study was approved by the Research Ethics Committee of the General Hospital of the Ministry of Health of Durango, Mexico. Informed signed consent was obtained from study participants.

Author details

¹Institute of Scientific Research, Juarez University of the State of Durango, Av. Universidad y Fanny Anitua s/n. Col. Centro, C.P. 34000 Durango, Dgo, Mexico. ²Faculty of Medicine and Nutrition, Juarez University of the State of Durango, Zip Code 34000 Durango, Mexico. ³General Hospital 450, Health Services, Durango Zip Code 34000, Mexico. ⁴Faculty of Chemical Sciences, Juarez University of the State of Durango, Zip Code 34000 Durango, Mexico.

Received: 27 October 2015 Accepted: 28 June 2016

Published online: 11 July 2016

References

- World Health Organization. Recommendations for prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. Geneva: World Health Organization; 2011.

- World Health Organization. Make Every Mother and Child Count: The World Health Report. Geneva: World Health Organization; 2005.
- Roberts JM, Redman C. Pre-eclampsia: more than pregnancy-induced hypertension. *Lancet*. 1993;341(8858):1447–51.
- Siddiqui IA, Jaleel A, Tamimi W, Al Kadri HM. Role of oxidative stress in the pathogenesis of preeclampsia. *Arch Gynecol Obstet*. 2010;282(5):469–74.
- Craw D, Koons P, Chappell D. Arsenic distribution during formation and capping of an oxidised sulphidic minesoil, Macraes mine, New Zealand. *J Geochem Explor*. 2002;76(1):13–29.
- Chen C-J, Hsueh Y-M, Lai M-S, Shyu M-P, Chen S-Y, Wu M-M, et al. Increased prevalence of hypertension and long-term arsenic exposure. *Hypertension*. 1995;25(1):53–60.
- Chilvers D, Peterson P. Global cycling of arsenic. In: Hutchinson TC, Meema KM, editors. Lead, mercury, cadmium and arsenic in the environment. John Wiley & Sons Ltd; 1987. p. 279–301.
- Mukherjee A, Sengupta MK, Hossain MA, Ahamed S, Das B, Nayak B, et al. Arsenic contamination in groundwater: a global perspective with emphasis on the Asian scenario. *J Health Popul Nutr*. 2006;24(2):142–63.
- World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Fourth Edition. Geneva: World Health Organization; 2011.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Arsenic (Update). Atlanta: US Public Health Service, US DHHS; 2005.
- Humans IWGoEoCRt, Organization WH, Cancer IAfRo. Some Drinking-Water Disinfectants and Contaminants, Including Arsenic. Lyon: IARC; 2004.
- Fujino Y, Guo X, Liu J, Matthews IP, Shirane K, Wu K, et al. Chronic arsenic exposure and urinary 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine in an arsenic-affected area in Inner Mongolia, China. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2005;15(2):147–52.
- Pineda-Zavaleta AP, García-Vargas G, Borja-Aburto VH, Acosta-Saavedra LC, Aguilar EV, Gómez-Muñoz AS, et al. Nitric oxide and superoxide anion production in monocytes from children exposed to arsenic and lead in region Lagunera, Mexico. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2004;198(3):283–90.
- Wang T-C, Jan K-Y, Wang AS, Gurr J-R. Trivalent arsenicals induce lipid peroxidation, protein carbonylation, and oxidative DNA damage in human urothelial cells. *Mutat Res Fundam Mol Mech Mutagenesis*. 2007;615(11):75–86.
- Maharjan M, Watanabe C, Ahmad SA, Umezaki M, Ohtsuka R. Mutual interaction between nutritional status and chronic arsenic toxicity due to groundwater contamination in an area of Terai, lowland Nepal. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61(5):389–94.
- Mo J, Xia Y, Wade TJ, Schmitt M, Le XC, Dang R, et al. Chronic arsenic exposure and oxidative stress: OGG1 expression and arsenic exposure, nail selenium, and skin hyperkeratosis in Inner Mongolia. *Environ Health Perspect*. 2006;114:835–41.
- Sugino N, Takiguchi S, Umekawa T, Heazell A, Caniggia I. Oxidative stress and pregnancy outcome: a workshop report. *Placenta*. 2007;28:548–50.
- Jauniaux E, Poston L, Burton GJ. Placental-related diseases of pregnancy: involvement of oxidative stress and implications in human evolution. *Hum Reprod Update*. 2006;12(6):747–55.
- Li C-S, Loch-Carus R. Sodium arsenite inhibits migration of extravillous trophoblast cells in vitro. *Reprod Toxicol*. 2007;24(3):296–302.
- Ahmad SA, Sayed M, Barua S, Khan MH, Faruquee M, Jalil A, et al. Arsenic in drinking water and pregnancy outcomes. *Environ Health Perspect*. 2001;109(6):629.
- Rahman A, Persson L-Å, Nermell B, El Arifeen S, Ekström E-C, Smith AH, et al. Arsenic exposure and risk of spontaneous abortion, stillbirth, and infant mortality. *Epidemiology*. 2010;21(6):797–804.
- Rahman A, Vahter M, Smith AH, Nermell B, Yunus M, El Arifeen S, et al. Arsenic exposure during pregnancy and size at birth: a prospective cohort study in Bangladesh. *Am J Epidemiol*. 2009;169(3):304–12.
- Naujokas MF, Anderson B, Ahsan H, Aposhian HV, Graziano J, Thompson C, et al. The broad scope of health effects from chronic arsenic exposure: update on a worldwide public health problem. *Environ Health Perspect*. 2013;121(3):295–302.
- Diario Oficial de la Federación. Modificación a la norma oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. México City: Diario Oficial de la Federación; 2000.
- Antuna-Salcido El. Genotipificación de los polimorfismos nulos de los genes GSTT1 y GSTM1 en población expuesta a arsénico del estado de Durango. Durango: Universidad Juárez del Estado de Durango; 2013.

26. Salas-Pacheco SM. Genotipificación de los polimorfismos Met287Thr del gen AS3MT y Ala222Val del gen MTHFR en población infantil expuesta a arsénico de la ciudad de Durango. Durango: Universidad Juárez del Estado de Durango; 2012.
27. Shankar S, Shanker U. Arsenic contamination of groundwater: a review of sources, prevalence, health risks, and strategies for mitigation. *Sci World J.* 2014;2014.
28. Harper KN, Liu X, Hall MN, Ilijevski V, Oka J, Calancie L, et al. A dose-response study of arsenic exposure and markers of oxidative damage in Bangladesh. *J Occup Environ Med.* 2014;56(6):652–8.
29. Mitchell VL. Health risks associated with chronic exposures to arsenic in the environment. *Rev Mineral Geochem.* 2014;79(1):435–49.
30. Bhatia S, Balamurugan G, Baranwal A. High arsenic contamination in drinking water hand-pumps in Khap Tola, West Champaran, Bihar, India. *Front Environ Sci.* 2014;2:49.
31. Del Razo LM, García-Vargas GG, Valenzuela OL, Castellanos EH, Sánchez-Peña LC, Currier JM, et al. Exposure to arsenic in drinking water is associated with increased prevalence of diabetes: a cross-sectional study in the Zimapan and Lagunera regions in Mexico. *Environ Health.* 2011;10(1):73–84.
32. Vahter ME, Li L, Nermell B, Rahman A, Arifeen SE, Rahman M, et al. Arsenic exposure in pregnancy: a population-based study in Matlab, Bangladesh. *J Health Popul Nutr.* 2006;24:236–45.
33. Laine JE, Bailey KA, Rubio-Andrade M, Olshan AF, Smeester L, Drobná Z, et al. Maternal arsenic exposure, arsenic methylation efficiency, and birth outcomes in the biomarkers of exposure to ARsenic (BEAR) pregnancy cohort in Mexico. *Environ Health Perspect.* 2015;123(2):186.
34. Alegria-Méndez M L-FH, García Vargas G, Fragoso J M, Hernández-Mora F J, Téllez-Rojo M M, Wright R O. Concentración sérica de arsénico total, y su relación con la presión arterial de mujeres embarazadas en una cohorte en la Ciudad de México. México. 2013.
35. Huyck KL, Kile ML, Mahiuddin G, Quamruzzaman Q, Rahman M, Breton CV, et al. Maternal arsenic exposure associated with low birth weight in Bangladesh. *J Occup Environ Med.* 2007;49(10):1097–104.
36. Rahman A, Vahter M, Ekström E-C, Rahman M, Mustafa AHMG, Wahed MA, et al. Association of arsenic exposure during pregnancy with fetal loss and infant death: a cohort study in Bangladesh. *Am J Epidemiol.* 2007;165(12):1389–96.
37. Hopenhayn C, Bush HM, Bingcang A, Hertz-Picciotto I. Association between arsenic exposure from drinking water and anemia during pregnancy. *J Occup Environ Med.* 2006;48(6):635–43.
38. Sen J, Chaudhuri A. Arsenic exposure through drinking water and its effect on pregnancy outcome in Bengali women. *Arch Ind Hyg Toxicol.* 2008;59(4):271–5.

Submit your next manuscript to BioMed Central and we will help you at every step:

- We accept pre-submission inquiries
- Our selector tool helps you to find the most relevant journal
- We provide round the clock customer support
- Convenient online submission
- Thorough peer review
- Inclusion in PubMed and all major indexing services
- Maximum visibility for your research

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



RESEARCH ARTICLE

TNF- α Polymorphisms and Maternal Depression in a Mexican Mestizo Population

Ada Sandoval-Carrillo¹, Cosme Alvarado-Esquivel², Carlos Salas-Martínez^{2,3}, Edna M. Méndez-Hernández¹, Antonio Sifuentes-Álvarez^{2,3}, Ana L. Martínez-Martínez², Juan M. Castillo-Orona², Jesús Hernández-Tinoco¹, Elizabeth I. Antuna-Salcido¹, Luís F. Sánchez-Anguiano¹, Lilia M. Vélez Vélez¹, Sergio M. Salas-Pacheco¹, Francisco X. Castellanos-Juárez¹, Osmel La Llave-León¹, Oscar Arias-Carrión^{4,*} and José M. Salas-Pacheco^{1,*}

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango, Durango, México; ²Facultad de Medicina y Nutrición, Universidad Juárez del Estado de Durango, Durango, México; ³Hospital General, Secretaría de Salud de Durango, Durango, Mexico; ⁴Unidad de Trastornos del Movimiento y Sueño, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México

Abstract: Background: Depressive disorders are common during pregnancy. There is compelling evidence that the inflammatory response system is important in the pathophysiology of depression. Higher concentrations of proinflammatory cytokines including tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) in depressed subjects have been described. Because several polymorphisms in the *TNF- α* promoter region are known to affect its gene expression, the aim of this study was determine whether *TNF- α* -857C/T, -308G/A, and -238G/A polymorphisms confer susceptibility to depression during pregnancy in a Mexican mestizo population.

Methods: This case-control study involved 153 depressed pregnant women and 177 controls. Polymorphisms were genotyped using real-time PCR. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals adjusted by age, body mass index, number of pregnancies, months of pregnancy and number of abortions were used to estimate risk.

Results: The -857CT genotype was found to increase the risk for depression (OR= 1.73, 95% CI= 1.06-2.82). In contrast, the -238GA genotype reduced the risk (OR= 0.33, 95% CI= 0.14-0.72). The -308G/A polymorphism was not associated with risk for depression. Finally, the C857-G308-A238 haplotype was associated with a decreased risk of depression (OR= 0.35, 95% CI= 0.15-0.82).

Conclusion: Our results show for the first time an association between *TNF- α* -857C/T and -238G/A polymorphisms and prenatal depression in Mexican mestizo population.

ARTICLE HISTORY

Received: September 05, 2017
Revised: January 14, 2018
Accepted: January 30, 2018

DOI:
10.2174/1871527317666180207165238

Keywords: Prenatal depression, Tumor necrosis factor-alpha, polymorphism, risk population.

1. INTRODUCTION

Depression during pregnancy can lead to behavioral changes such as the abandonment of prenatal controls, poor adherence to medical indications, consumption of tobacco, drugs, and alcohol with potentially devastating consequences for both mother and baby. Almost 10% of pregnant women

are diagnosed with depression. This percentage may be increased depending on cultural and socioeconomic conditions [1]. A number of factors have been associated with depression during pregnancy: lack of family or social support, stressful life events, tobacco use, hormonal changes, anxious temperament, history of mental illness and genetic predisposition, are some examples [2].

Besides this, several reports suggest that depression is an inflammatory disorder mediated by proinflammatory cytokines, such as interleukins 2, -6, and -12 and tumor necrosis-alpha (TNF- α) [3-5].

*Address correspondence to these authors at the Hospital General Dr. Manuel Gea González, Unidad de Trastornos del Movimiento y Sueño, México City, México; Tel: +52 1 26849064; E-mail: arias@ciencias.unam.mx and Universidad Juárez del Estado de Durango, Instituto de Investigación Científica, Durango, México; Tel: +52 618 8122921; E-mail: jsalas_pacheco@hotmail.com

TNF- α is a proinflammatory cytokine that strongly contributes to inflammatory and immune responses by inducing a cascade of various inflammatory cytokines; it is produced by monocytes, macrophages and T and B lymphocytes, and also by microglia in the central nervous system [6].

The role of TNF- α in depression has been evaluated in both epidemiological studies and animal models. A meta-analysis showed that TNF- α is commonly elevated in depressed patients [7]; also, the administration of TNF- α to rats induces a spectrum of behavioral changes including social withdrawal, decreased motor activity, reduced food intake and sleep alterations [8].

The TNF- α gene is located on chromosome 6p21.3, within the class III region of MHC [9]. Single nucleotide polymorphisms (SNPs) in the TNF- α gene, including -238G/A (rs361525), -308G/A (rs1800629), and -857C/T (rs1799724) have been described [11]. Because these SNPs in the TNF- α promoter region have been associated with different TNF- α expression profiles and circulating TNF- α levels, they can modulate inflammatory processes, disease development and response to treatment [12]. For that reason, the main goal of our study determined if -238G/A, -308G/A and -857C/T polymorphisms of TNF- α gene confer susceptibility to depression during the prenatal period in a Mexican mestizo population.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Patient Recruitment

Blood samples were obtained from patients of a previous study conducted at General Hospital of the Secretary of Health in Durango City from March 2015 to February 2016 (13).

2.2. DNA Extraction and Genotyping of Samples

The DNA extraction from blood samples was performed using the QIAamp DNA blood extraction kit (Qiagen, Hilden, Germany). The genotypes were assessed using TaqMan assays (Applied Biosystems) as described previously (14). The predesigned assays were C__11918223_10, C__7514879_10, and C__2215707_10 (-857C/T, -308G/A, and -238G/A, respectively).

2.3. Statistical Analysis

The clinical characteristics were expressed as mean and were compared using the Student's *t*-test. The allele and genotype frequencies were calculated by direct counting. Deviation from the Hardy-Weinberg equilibrium (HWE) constant was tested using a χ^2 test with 1 degree of freedom. The differences of distributions of the polymorphisms were performed by χ^2 analysis using SPSS software (version 15.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA); $p < 0.05$ was considered statistically significant. The odds ratio was calculated from allelic and genotype frequencies with 95% confidence intervals (95% CI) using the SNPstats software program (Catalan Institute of Oncology).

3. RESULTS

A total of 330 pregnant women were enrolled in the study (153 depressed pregnant women and 177 controls). Of the 153 women diagnosed with depression, 93 had mild depression and 60 severe depression. Only the body mass index showed a difference between groups ($p = 0.036$, Table 1).

Allelic and genotypic frequencies of -857C/T, -308G/A, and -238G/A TNF- α polymorphisms are shown in Table 2. All polymorphisms were in HWE. The allelic frequencies of -857C/T and -238G/A showed statistically significant differences between groups ($p = 0.030$ and $p = 0.0019$, respectively). Also, these differences were observed in the genotypic frequencies of -857C/T polymorphism ($p = 0.047$). No differences in allelic or genotypic frequencies between cases and controls were observed in -308G/A polymorphism (Table 2, $p > 0.05$).

The risk of depression by the presence of these polymorphisms was determined. A logistic regression model adjusted for age, body mass index, number of pregnancies, months of pregnancy and number of abortions was used. The results of Table 3 showed that the -857CT genotype is a risk factor (OR= 1.73, 95% CI= 1.06-2.82) and that the -238GA genotype is a protector factor (OR= 0.33, 95% CI= 0.14-0.72) for depression in pregnant women. Furthermore, a significant trend was observed for both polymorphisms (p for trend = 0.035 and 0.001). Finally, haplotype analysis showed that the C857-G308-A238 haplotype was significantly associated

Table 1. Clinical characteristics of depressed (cases) and healthy pregnant women (controls).

Clinical Features	Cases, <i>n</i> = 153	Controls, <i>n</i> = 177	<i>p</i> -value
Age (years) ^a	23.49 (8.72)	23.58 (8.05)	0.925 ^b
BMI ^a	27.99 (5.71)	26.71 (5.32)	0.036 ^b
Number of pregnancies ^a	2.21 (1.52)	2.12 (1.51)	0.606 ^b
Months of pregnancy ^a	6.54 (1.52)	6.82 (1.42)	0.086 ^b
Number of abortions ^a	0.13(0.38)	0.17 (0.49)	0.439 ^b

^aMean (\pm Standard deviation).

^bIndependent sample *T* test.

Table 2. Allele and genotype frequencies of TNF- α polymorphisms in depressed pregnant women (cases) and healthy pregnant women (controls).

		Cases <i>n</i> = 153	Controls <i>n</i> = 177	<i>p</i> -value
-857C/T	C	0.77	0.84	0.030 ^a
	T	0.23	0.16	
	C/C	0.59	0.72	0.047 ^a
	C/T	0.37	0.25	
	T/T	0.04	0.03	
-308G/A	G	0.94	0.94	0.929 ^a
	A	0.06	0.06	
	G/G	0.89	0.90	0.175 ^a
	G/A	0.11	0.08	
	A/A	0	0.02	
-238G/A	G	0.97	0.92	0.0019 ^a
	A	0.03	0.08	
	G/G	0.95	0.84	ND ^a
	G/A	0.05	0.16	
	A/A	0	0	

^a Pearson's Chi-squared is significant at $p \leq 0.05$.

ND, not determined.

Table 3. TNF- α polymorphisms association with depression in pregnant women.

		Cases <i>n</i>	Controls <i>n</i>	OR	95% CI	<i>p</i> -value
-857C/T	C/C	90	126	1.00	(referent)	0.078
	C/T	57	45	1.73	(1.06-2.82)	
	T/T	6	6	1.54	0.44-5.40	
	p value for trend					0.035
-308G/A	G/G	136	160	1.00	(referent)	0.14
	G/A	17	14	1.42	0.66-3.05	
	A/A	0	3	ND	ND	
	p value for trend					0.960
-238G/A	G/G	145	148	1.00	(referent)	0.0035
	G/A	8	29	0.33	0.14-0.72	
	A/A	0	0	ND	ND	
	p value for trend					0.001

ND, not determined.

with a decreased risk of depression (OR= 0.35, 95% CI= 0.15-0.82, Table 4).

4. DISCUSSION

The continued search for risk markers in depressed pregnant women remains of great interest because of the wide range of negative outcomes such as social isolation

[15], marital discord [16], child delays in motor or intellectual development [17], restricted fetal growth and elevated stress reactivity in infants [18, 19], among others.

Peripheral inflammation can lead to depression through several immune-mediated pathways that transmit the signal from the periphery to the central nervous system. Patients with major depressive disorder exhibit all of the cardinal features of an inflammatory response, including increased

Table 4. Frequencies and association of TNF- α (-857C/T, -308G/A and -238G/A) haplotypes with depression in pregnant women.

Haplotypes	Cases	Controls	OR	95% CI	p-value
C857-G308-G238	0.69	0.70	1.00	(referent)	
T857-G308-G238	0.225	0.161	1.39	(0.91 - 2.12)	0.12
C857-A308-G238	0.054	0.056	1.03	(0.53 - 2.00)	0.93
C857-G308-A238	0.024	0.081	0.35	(0.15 - 0.82)	0.016
C857-A308-A238	0.001	0	ND	ND	ND

ND, not determined.

expression of pro-inflammatory cytokines and their receptors and increased levels of acute-phase reactants, chemokines and soluble adhesion molecules in peripheral blood and cerebrospinal fluid [20]. In this context, SNPs that modulate the expression of TNF- α or any other pro-inflammatory cytokine may have a potential role in susceptibility to depression.

The polymorphisms evaluated in this work have previously been associated with differences in TNF- α gene expression. Furthermore, they also have been associated with some disorders including attempt suicide [21], schizophrenia [22], obsessive-compulsive disorder [23], major depressive disorder [24] and post-stroke depression [25]. However, there are no studies evaluating their possible role in prenatal depression.

Our results showed that the -857CT and -238GA genotypes increase and reduce the risk to develop depression in our population, respectively. These results are consistent with evidence suggesting an increase in proinflammatory cytokines in depressed patients. The TNF- α -857T allele was reported to be associated with high TNF- α production in *in vitro* cell proliferation studies [26]. Also, the T allele was associated with increased transcription of TNF- α in a Chinese population and high serum levels of TNF- α in the Indian and Japanese population [12, 27-29]. On the other hand, the -238A allele was reported to down-regulate TNF- α expression [30, 31]. Moreover, the -238G allele was related to high TNF- α mRNA expression and high serum TNF- α concentrations in rheumatoid arthritis and in knee osteoarthritis patients [32, 33].

Concerning -308G/A SNP, the literature is controversial. Studies with both increased [34-36] and decreased [37-40] TNF- α plasma or mRNA levels associated with the -308A allele have been published. Also, some works suggest an association of this SNP with depression [24, 25] but others not [41, 42]. Our results suggest no association between the -308G/A SNP and prenatal depression.

In relation to the genotypic frequencies, previous studies reported a frequency of 0.746 CC, 0.248 CT and 0.004 TT for -857CT SNP, 0.93 GG and 0.07 GA for -308G/A SNP and 0.89 G/G and 0.11 G/A for -238G/A SNP [32, 43]. We found very similar results for our group of controls.

Interestingly, the C857-G308-A238 haplotype was associated with a decreased risk of depression. As already mentioned, we would expect higher levels of proinflammatory

cytokines in patients with depression. Therefore, our results suggest that the presence of the C857 allele (associated with decreased transcription of TNF- α) would have a greater effect than that of the C857 allele (associated with increased transcription of TNF- α) and consequently, lower amounts of TNF- α protein would be produced in those individuals who have the C857-G308-A238 haplotype. However, further experimentation will be needed to prove it.

There are some limitations in our study. First, the effect of SNPs on TNF- α gene expression or circulating TNF- α levels was not evaluated. These data would be of great interest, in particular regarding the controversial -308G/A SNP findings in previous reports. Second, only pregnant women from the northern region of México were included. To establish these polymorphisms as risk markers in the general Mexican population, it will be necessary to carry out additional studies that include women from all regions of the country, based on the demonstrated genetic differences between subpopulations from different regions throughout México [44].

CONCLUSION

Our results show for the first time an association between TNF- α -857C/T and -238G/A polymorphisms and prenatal depression in a Mexican mestizo population.

LIST OF ABBREVIATIONS

HWE	=	Hardy-Weinberg Equilibrium
SNP	=	Single Nucleotide Polymorphism
TNF- α	=	Tumor Necrosis Factor-alpha

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

The Ethics Committee of the General Hospital of the Secretary of Health in Durango City, Mexico approved this study, and written informed consents were obtained from all participants and from the next of kin of minor participants.

HUMAN AND ANIMAL RIGHTS

The study was conducted in accordance with the Helsinki Declaration.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest, financial or otherwise.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by a grant from PRODEP-SEP/103.5/15/7028 to Ada Sandoval Carrillo.

REFERENCES

- [1] Davalos DB, Yadon CA, Tregellas HC. Untreated prenatal maternal depression and the potential risks to offspring: a review. *Archives of women's mental health*. 2012; 15(1): 1-14.
- [2] Seth S, Lewis AJ, Galbally M. Perinatal maternal depression and cortisol function in pregnancy and the postpartum period: a systematic literature review. *BMC pregnancy and childbirth*. 2016; 16(1): 124.
- [3] Wichers M, Maes M. The psychoneuroimmuno-pathophysiology of cytokine-induced depression in humans. *International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2002; 5(4): 375-88.
- [4] Dantzer R. Cytokine, sickness behavior, and depression. *Immunology and allergy clinics of North America*. 2009; 29(2): 247-64.
- [5] Lichtblau N, Schmidt FM, Schumann R, Kirkby KC, Himmerich H. Cytokines as biomarkers in depressive disorder: current standing and prospects. *International review of psychiatry*. 2013; 25(5): 592-603.
- [6] Beutler B, Cerami A. The biology of cachectin/TNF- α primary mediator of the host response. *Annual review of immunology*. 1989; 7(1): 625-55.
- [7] Dowlati Y, Herrmann N, Swardfager W, Liu H, Sham L, Reim EK, *et al*. A meta-analysis of cytokines in major depression. *Biological psychiatry*. 2010; 67(5): 446-57.
- [8] Dantzer R, O'Connor JC, Freund GG, Johnson RW, Kelley KW. From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain. *Nature reviews neuroscience*. 2008; 9(1): 46-56.
- [9] Yang ZC, Xu F, Tang M, Xiong X. Association Between TNF- α Promoter-308 A/G Polymorphism and Systemic Lupus Erythematosus Susceptibility: A Case-Control Study and Meta-Analysis. *Scandinavian Journal of Immunology*. 2017; 85(3): 197-210.
- [10] Bayley J, Ottenhoff T, Verweij C. Is there a future for TNF promoter polymorphisms? *Genes and immunity*. 2004; 5(5): 315-29.
- [11] Hajeer AH, Hutchinson IV. Influence of TNF α gene polymorphisms on TNF α production and disease. *Human immunology*. 2001; 62(11): 1191-9.
- [12] Mariaselvam CM, Sofiane S, Boukouaci W, Fortier C, Charron D, Krishnamoorthy R, *et al*. TNF alpha Promoter Polymorphism May Confer Susceptibility to Rheumatoid Arthritis and Influence TNF alpha Production but not the Clinical Phenotype and Treatment Response. *Journal of Molecular Biomarkers & Diagnosis*. 2014; 5(6): 1.
- [13] Alvarado-Esquivel C, Martínez-Martínez AL, Sánchez-Anguiano LF, Hernández-Tinoco J, Castillo-Orona JM, Salas-Martínez C, Sifuentes-Álvarez A, Sandoval-Carrillo AA, Salas-Pacheco JM, Liesenfeld O, Antuna-Salcido EL. Lack of association between *Toxoplasma gondii* exposure and depression in pregnant women: a case-control study. *BMC infectious diseases*. 2017 Mar 6; 17(1): 190.
- [14] Sandoval-Carrillo A, Méndez-Hernández EM, Vazquez-Alaniz F, Aguilar-Durán M, Téllez-Valencia A, Barraza-Salas M, Castellanos-Juárez FX, Llave-León OL, Salas-Pacheco JM. Polymorphisms in DNA repair genes (APEX1, XPD, XRCC1 and XRCC3) and risk of preeclampsia in a Mexican mestizo population. *International journal of molecular sciences*. 2014 Mar 11; 15(3): 4273-83.
- [15] Brummelte S, Schmidt KL, Taves MD, Soma KK, Galea LA. Elevated corticosterone levels in stomach milk, serum, and brain of male and female offspring after maternal corticosterone treatment in the rat. *Developmental neurobiology*. 2010; 70(10): 714-25.
- [16] Leinonen JA, Solantaus TS, Punamäki RL. Parental mental health and children's adjustment: the quality of marital interaction and parenting as mediating factors. *Journal of child psychology and psychiatry*. 2003; 44(2): 227-41.
- [17] Goodman SH, Rouse MH, Long Q, Ji S, Brand SR. Deconstructing antenatal depression: What is it that matters for neonatal behavioral functioning? *Infant Mental Health Journal*. 2011; 32(3): 339-61.
- [18] Gaynes BN, Gavin N, Meltzer-Brody S, Lohr KN, Swinson T, Gartlehner G, *et al*. Perinatal depression: Prevalence, screening accuracy, and screening outcomes: Summary. 2005.
- [19] Lewis A, Austin E, Galbally M. Prenatal maternal mental health and fetal growth restriction: a systematic review. *Journal of developmental origins of health and disease*. 2016; 7(04): 416-28.
- [20] Miller AH, Raison CL. The role of inflammation in depression: from evolutionary imperative to modern treatment target. *Nature Reviews Immunology*. 2016; 16(1): 22-34.
- [21] Kim Y-K, Hong J-P, Hwang J-A, Lee H-J, Yoon H-K, Lee B-H, *et al*. TNF-alpha-308G> A polymorphism is associated with suicide attempts in major depressive disorder. *Journal of affective disorders*. 2013; 150(2): 668-72.
- [22] Meira-Lima I, Pereira A, Mota G, Floriano M, Araujo F, Mansur A, *et al*. Analysis of a polymorphism in the promoter region of the tumor necrosis factor alpha gene in schizophrenia and bipolar disorder: further support for an association with schizophrenia. *Molecular Psychiatry*. 2003; 8(8): 718-720.
- [23] Hounie AG, Cappi C, Cordeiro Q, Sampaio AS, Moraes I, do Rosario MC, *et al*. TNF-alpha polymorphisms are associated with obsessive-compulsive disorder. *Neuroscience letters*. 2008; 442(2): 86-90.
- [24] Jun T-Y, Pae C-U, Chae J-H, Bahk W-M, Kim K-S, Serretti A. Possible association between-G308A tumour necrosis factor- α gene polymorphism and major depressive disorder in the Korean population. *Psychiatric genetics*. 2003; 13(3): 179-81.
- [25] Kim J-M, Stewart R, Kim S-W, Shin I-S, Kim J-T, Park M-S, *et al*. Associations of cytokine gene polymorphisms with post-stroke depression. *The World Journal of Biological Psychiatry*. 2012; 13(8): 579-87.
- [26] Lv K, Chen R, Cai Q, Fang M, Sun S. Effects of a Single Nucleotide Polymorphism on the Expression of Human Tumor Necrosis Factor-alpha. *Scandinavian journal of immunology*. 2006; 64(2): 164-9.
- [27] Shi KQ, Cai XH, Xiao DD, Wu SJ, Peng MM, Lin XF, *et al*. Tumour necrosis factor- α -857T allele reduces the risk of hepatitis B virus infection in an Asian population. *Journal of viral hepatitis*. 2012; 19(2): e66-e72.
- [28] Soga Y, Nishimura F, Ohyama H, Maeda H, Takashiba S, Murayama Y. Tumor necrosis factor-alpha gene (TNF- α)-1031/-863,-857 single-nucleotide polymorphisms (SNPs) are associated with severe adult periodontitis in Japanese. *Journal of clinical periodontology*. 2003; 30(6): 524-31.
- [29] Prasad KN, Nyati KK, Verma A, Rizwan A, Paliwal VK. Tumor necrosis factor- α polymorphisms and expression in Guillain-Barré syndrome. *Human immunology*. 2010; 71(9): 905-10.
- [30] Ferguson LR, Huebner C, Petermann I, Gearty RB, Barclay ML, Demmers P, *et al*. Single nucleotide polymorphism in the tumor necrosis factor-alpha gene affects inflammatory bowel diseases risk. *World J Gastroenterol*. 2008; 14(29): 4652-61.
- [31] Kaluza W, Reuss E, Grossmann S, Hug R, Schopf RE, Galle PR, *et al*. Different transcriptional activity and *in vitro* TNF- α production in psoriasis patients carrying the TNF- α 238A promoter polymorphism. *Journal of Investigative Dermatology*. 2000; 114(6): 1180-3.
- [32] Muñoz-Valle JF, Oregón-Romero E, Rangel-Villalobos H, Martínez-Bonilla GE, Castañeda-Saucedo E, Salgado-Goytia L, *et al*. High expression of TNF alpha is associated with-308 and-238 TNF alpha polymorphisms in knee osteoarthritis. *Clinical and experimental medicine*. 2014; 14(1): 61-7.
- [33] Oregón-Romero E, Vázquez-Del Mercado M, Ruiz-Quezada SL, Navarro-Hernández RE, Rangel-Villalobos H, Martínez-Bonilla G, *et al*. Tumor necrosis factor α -308 and-238 polymorphisms in rheumatoid arthritis. Association with messenger RNA expression and sTNF- α . *Journal of Investigative Medicine*. 2008; 56(7): 937-43.

- [34] Kroeger KM, Carville KS, Abraham LJ. The -308 tumor necrosis factor- α promoter polymorphism effects transcription. *Molecular immunology*. 1997; 34(5): 391-9.
- [35] Sallakci N, Akcurin G, Köksoy S, Kardelen F, Uguz A, Coskun M, *et al.* TNF-alpha G-308A polymorphism is associated with rheumatic fever and correlates with increased TNF-alpha production. *Journal of autoimmunity*. 2005; 25(2): 150-4.
- [36] Wilson AG, Symons JA, McDowell TL, McDevitt HO, Duff GW. Effects of a polymorphism in the human tumor necrosis factor α promoter on transcriptional activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1997; 94(7): 3195-9.
- [37] Brinkman B, Zuijideest D, Kaijzel EL, Breedveld FC, Verweij CL. Relevance of the tumor necrosis factor alpha (TNF alpha)-308 promoter polymorphism in TNF alpha gene regulation. *Journal of inflammation*. 1994; 46(1): 32-41.
- [38] Ugliarolo A, Turbay D, Pesavento P, Delgado J, McKenzie F, Gribben J, *et al.* Identification of three new single nucleotide polymorphisms in the human tumor necrosis factor- α gene promoter. *HLA*. 1998; 52(4): 359-67.
- [39] Booy R, Nadel S, Hibberd M, Levin M, Newport M. Genetic influence on cytokine production in meningococcal disease. *The Lancet*. 1997; 349(9059): 1176.
- [40] Helmig S, Aliahmadi N, Stephan P, Döhrel J, Schneider J. TNF- α -308 genotypes are associated with TNF- α and TGF- β 1 mRNA expression in blood leucocytes of humans. *Cytokine*. 2011; 53(3): 306-10.
- [41] Tartter M, Hammen C, Bower JE, Brennan PA, Cole S. Effects of chronic interpersonal stress exposure on depressive symptoms are moderated by genetic variation at IL6 and IL1 β in youth. *Brain, behavior, and immunity*. 2015; 46: 104-11.
- [42] Kim J-M, Stewart R, Kim S-Y, Kang H-J, Jang J-E, Kim S-W, *et al.* A one year longitudinal study of cytokine genes and depression in breast cancer. *Journal of affective disorders*. 2013; 148(1): 57-65.
- [43] Rodríguez-Reyes SC, Castañeda-Barragán EA, Padilla-Gutiérrez JR, Hernández-Bello J, Valdés-Alvarado E, García-González IJ, *et al.* Increased expression of TNFA gene in Mexican patients with acute myocardial infarction and its relationship with-857 C> T and-863 C> A polymorphisms. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2016; 9(9): 17596-603.
- [44] Silva-Zolezzi I, Hidalgo-Miranda A, Estrada-Gil J, Fernandez-Lopez JC, Uribe-Figueroa L, Contreras A, *et al.* Analysis of genomic diversity in Mexican Mestizo populations to develop genomic medicine in Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009; 106(21): 8611-6.

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Hypocholesterolemia is an independent risk factor for depression disorder and suicide attempt in Northern Mexican population

Marcela Segoviano-Mendoza¹, Manuel Cárdenas-de la Cruz¹, José Salas-Pacheco¹, Fernando Vázquez-Alaniz², Osmel La Llave-León¹, Francisco Castellanos-Juárez¹, Jazmín Méndez-Hernández³, Marcelo Barraza-Salas⁴, Ernesto Miranda-Morales¹, Oscar Arias-Carrión⁵ and Edna Méndez-Hernández^{1,6*}

Abstract

Background: Cholesterol has been associated as a risk factor for cardiovascular disease. Recently, however, there is growing evidence about crucial requirement of neuron membrane cholesterol in the organization and function of the 5-HT_{1A} serotonin receptor. For this, low cholesterol level has been reported to be associated with depression and suicidality. However there have been inconsistent reports about this finding and the exact relationship between these factors remains controversial. Therefore, we investigated the link between serum cholesterol and its fractions with depression disorder and suicide attempt in 467 adult subjects in Mexican mestizo population.

Methods: Plasma levels of total cholesterol, triglycerides, and high-density lipoprotein cholesterol (HDL-c) and low density lipoprotein cholesterol (LDL-c) were determined in 261 MDD patients meeting the DSM-5 criteria for major depressive disorder (MDD), 59 of whom had undergone an episode of suicide attempt, and 206 healthy controls.

Results: A significant decrease in total cholesterol, LDL-cholesterol, VLDL-cholesterol and triglyceride serum levels was observed in the groups of MDD patients and suicide attempt compared to those without suicidal behavior ($p < 0.05$). After adjusting for covariates, lower cholesterol levels were significantly associated with MDD (OR 4.229 CI 95% 2.555 – 7.000, $p < .001$) and suicide attempt (OR 5.540 CI 95% 2.825 – 10.866, $p < .001$)

Conclusions: These results support the hypothesis that lower levels of cholesterol are associated with mood disorders like MDD and suicidal behavior. More mechanistic studies are needed to further explain this association.

Keywords: Suicide attempt, depression, cholesterol

Background

Suicide is one of the most disastrous outcomes of psychiatric disorders [1]. It is a significant public health problem and is one of the leading causes of death worldwide [2–4]. In Mexico the rate of suicide is a current health problem that is accentuated by the fact that it is a country with an emerging market economy. In recent years, Mexico has

presented an increase in its suicide rate. For example, between 2000 and 2014 there was an increase in the suicide rate from 3.5 to 5.2 cases per 100,000 inhabitants (<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/3181>) [5].

Suicidal behavior includes a wide spectrum of behaviors, such as completed suicides, high-lethality suicide attempts, and low-lethality suicide attempts [6, 7]. Although roughly 60% of all suicides occur in the context of depressive disorders [7, 8] it is still challenging for clinicians to predict suicide risk in patients with depression. For this reason, increased attention has been paid to potential biomarkers for suicide in patients with major depressive disorder (MDD) and suicidal behavior [1, 9].

* Correspondence: edna_madai@hotmail.com

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango, Universidad S/N esquina Volantín Zona Centro CP 34000, Zip Code 34000 Av., Durango, Mexico

⁶Subdirección de Investigación en Salud, Servicios de Salud de Durango, Zip Code 34000, Durango, México

Full list of author information is available at the end of the article



Many studies have confirmed that biological markers might be linked to suicidality, among which serum lipid levels might play an important role [2, 10–12]. However, there has been considerable controversy about the association between serum lipid levels and suicidality. Some human studies showed that suicide attempters had lower cholesterol levels [2, 11, 13, 14] others reported positive associations between cholesterol and completed suicide [2, 15–17] and some others indicated that there was no evidence for an association between serum cholesterol and suicidality [18, 19]. Although the mechanism behind hypocholesterolemia and suicide has not been clearly defined, previous studies have suggested that altered cholesterol at synaptic lipid rafts may cause a reduction in serotonin communication [2].

In the Mexican population, very few studies have examined the association between serum lipid levels and the presence of depression and suicide attempt, and none have reported the frequency of hypocholesterolemia in depressed patients and suicide attempters. Here, we hypothesized that: 1) serum lipid levels are reduced in subjects with depression and suicide attempt; 2) Hypocholesterolemia is a risk factor associated with depression and suicide attempt.

Methods

Study population

After the approval of protocol by Research and Ethics Committee of the General Hospital 450 (No. 12/0306-2015), a case-control study was conducted with 261 MDD adult patients, 59 of these also had a recent episode of suicide attempt and 206 healthy adult volunteer controls of both genders; all subjects provided informed consent. Study subjects were recruited from the Mental Health Hospital “Dr. Miguel Valle Bueno” (Secretary of Health) and psychiatry service of the General Hospital 450 (Secretary of Health) and General Hospital “Dr. Santiago Ramón y Cajal” (ISSSTE), in Durango City, Mexico, from June 2015 to December 2016.

MDD diagnosis was made by trained psychiatrists according to DSM-5 criteria. We defined suicide attempt as “a non-fatal, self-directed, potentially injurious behavior with an intent to die as a result of the behavior” as defined by the Center for Disease Control and Prevention (<https://www.cdc.gov/violenceprevention/suicide/definitions.html>) [20]. For our recruitment, we considered only participants that required hospitalization. Subjects in the case group were matched with subjects in the control group based on age, sex and body mass index (BMI). The latter, in order to exclude nutritional state as a confounding factor and due to previous association between BMI and cholesterol levels. [21]. Control subjects were apparently healthy persons without any symptoms or signs of MDD based on a clinical examination at inclusion. Use of lipid lowering

drugs, such as statins was considered a confounding factor due to the diverse effects it may have on cellular mediation of inflammation and immunity [22] in conjunction with its known effect on depression [23] and was, therefore, an exclusion criterion. Lastly, we excluded those with chronic diseases (hepatic disorders, diabetes mellitus, hypertension, cardiovascular disease) due to their association with dyslipidemia. [24, 25]

Lipid profile

Blood samples were obtained by venous puncture of all participants after an overnight fasting period. The lipid profiles were determined using the A15 Clinical Chemistry and Turbidimetry Systems (BioSystems) according to the manufacturer’s instructions. The level of serum lipids was evaluated based on total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and triglycerides (TG). Hypocholesterolemia was defined as a total cholesterol concentration of less than 150 mg/dl.

Statistical Analyses

Numerical data were presented as mean \pm standard deviation (*SD*). Categorical variables were presented as proportions. Differences between the two case groups (MDD and MDD associated with suicide attempt) and control group (healthy subjects) were estimated using ANOVA (Kruskal Wallis test for skewed data) for numerical variables with an additional Bonferroni post-hoc test, and the chi-squared test for categorical variables. Additionally, our analysis was stratified by sex and logistic regression analysis was performed to determine the association between hypocholesterolemia (independent variable) and the presence of depression and suicide attempt (dependent variables). Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) was used for data management and statistical analysis. Odds ratio (*OR*) and 95% confidence interval (95%*CI*) were determined, while p value < 0.05 defined the statistical significance.

Results

Clinical characteristics and laboratory parameters of the 467 enrolled subjects are shown in Table 1. The comparative analysis of the serum lipid levels between the study groups showed significant differences in the total cholesterol, LDL-cholesterol, VLDL-cholesterol, triglycerides serum levels and, hypocholesterolemia frequency ($p < 0.05$). No significant difference in HDL levels were observed between groups.

Post-hoc analysis between the two groups comprised of patients with MDD with suicide attempt ($p < 0.001$) and MDD only ($p < 0.001$) showed significantly lower total cholesterol levels compared to the control group. Also, patients with MDD who were associated with suicide attempt had

Table 1 Mean cholesterol levels and hypocholesterolemia frequency according to mental impairment categories

	Healthy subjects	MDD	MDD associated w/suicide attempt	P value
n	206	202	59	–
Age, years	36.8 ± 6.6	37.3 ± 10.0	35.2 ± 10.5	0.363
Females / Males, n (%)	166 (80.5) /40 (19.5)	169 (83.7) /35 (16.3)	42 (71.2) /17 (28.8)	0.139
Obesity frequency (IMC>30 kg/m ²), n (%)	55 (26.8)	63 (32)	15 (25.4)	0.431
Total cholesterol serum level, mg/dl	172.5 ± 25.3	167.9 ± 45.1	152.2 ± 39.0	<.001 ^{*,†}
HDL cholesterol serum level, mg/dl	46.0 ± 11.6	43.8 ± 14.5	46.0 ± 18.7	0.198
LDL cholesterol serum level, mg/dl	96.7 ± 29.4	84.0 ± 39.5	76.9 ± 32.5	0.014 [*]
VLDL cholesterol serum level, mg/dl	28.9 ± 14.8	41.2 ± 23.0	37.6 ± 21.3	<.001 ^{*,†}
Triglycerides serum level, mg/dl	142.7 ± 87.1	208.3 ± 119.7	172.8 ± 88.1	<.001 ^{*,†}
Hypocholesterolemia frequency (<150 mg/dl), n (%)	28 (13.6)	79 (38.2)	29 (49.2)	<.001

MDD Major depression disorder

Values are mean ± standard deviation

*Statistically significant difference between Healthy subjects and MDD associated with suicide attempt

†Statistically significant difference between MDD and MDD associated with suicide attempt

‡Statistically significant difference between Healthy subjects and MDD

significantly lower total cholesterol levels compared with MDD only (p 0.016).

LDL levels were lower in the MDD associated with suicide attempt group with respect to the control group (p 0.013). Subjects with depression presented higher VLDL (p <0.001) and triglyceride levels (p <0.001) compared with healthy controls. Similarly, subjects with depression presented higher VLDL (p 0.043) and triglyceride levels (p 0.039) compared with MDD with suicide attempt. The frequency of hypocholesterolemia was significantly higher in the MDD and MDD

with suicide attempt groups compared with the control group (p <0.001).

A subgroup analysis by gender was performed in order to separately assess the magnitude of the association between lipid serum levels in men and women with MDD and suicide attempt (Table 2). Both, men and women showed significantly lower total cholesterol levels in subjects with MDD associated with suicide attempt compared with the control group (p <0.05). However, only in women, did we observe a significant difference between the MDD-only

Table 2 Analysis by gender of clinical characteristics and laboratory parameters

	Male			p value	Female			p value
	Healthy subjects	MDD	MDD associated w/suicide attempt		Healthy subjects	MDD	MDD associated w/suicide attempt	
n	40	36	17		166	171	42	
Age, years	38.1 ± 6.1	35.8 ± 10.5	37.3 ± 11.9	0.592	36.5 ± 6.7	37.5 ± 10.0	34.3 ± 9.9	0.133
Obesity frequency (IMC>30 kg/m ²), n (%)	10 (25)	6 (17.1)	3 (17.6)	0.664	45 (27.3)	57 (34.8)	12 (28.6)	0.322
Total cholesterol serum level, mg/dl	182.5 ± 42.5	164.8 ± 48.6	140.2 ± 32.1	0.002 ^{*,‡}	170.1 ± 18.4	168.5 ± 44.4	157.1 ± 40.8	0.017 [*]
HDL cholesterol serum level, mg/dl	46.4 ± 14.5	41.7 ± 15.8	44.1 ± 12.4	0.566	45.8 ± 10.2	44.2 ± 14.2	46.8 ± 20.9	0.301
LDL cholesterol serum level, mg/dl	100.8 ± 35.9	71.2 ± 37.2	71.7 ± 24.5	0.011 [†]	94.8 ± 26.2	86.7 ± 39.5	78.9 ± 35.3	0.165
VLDL cholesterol serum level, mg/dl	30.9 ± 17.0	55.4 ± 33.4	29.8 ± 10.1	0.002 ^{*,†}	28.1 ± 13.9	38.1 ± 18.9	34.9 ± 18.7	0.004 [‡]
Triglycerides serum level, mg/dl	137.7 ± 66.9	277.1 ± 167.2	157.6 ± 60.2	<.001 ^{*,†}	143.9 ± 91.4	193.7 ± 101.8	179.0 ± 97.2	<.001 ^{*,‡}
Hypocholesterolemia frequency (<150 mg/dl), n (%)	8 (20)	17 (47.2)	9 (52.9)	0.015	20 (12)	62 (36.3)	20 (47.6)	<.001

Values are mean ± standard deviation

*Statistically significant difference between Healthy subjects and MDD associated with suicide attempt

†Statistically significant difference between MDD and MDD associated with suicide attempt

‡Statistically significant difference between Healthy subjects and MDD

group versus the control group. No such relationship was seen in males. The comparative analysis of the hypocholesterolemia frequency between the study groups showed significant differences in both genders ($p < 0.05$).

A bivariate logistic regression using data matched on age, sex, and BMI showed a statistically significant association between hypocholesterolemia and MDD (OR 4.229 CI 95% 2.555 – 7.000, $p < 0.001$). In the same way, a statistically significant association between hypocholesterolemia and suicide attempt was observed (OR 5.540 CI 95% 2.825 – 10.866, $p < 0.001$). Additionally, triglycerides were analyzed and we found the following Odds Ratios and 95% Confidence Intervals: for hypertriglyceridemia in MDD [3.528 (2.326–5.352); $p < 0.001$]; for hypertriglyceridemia in MDD with suicide attempt [2.626 (1.411–4.885); $p = 0.002$]. Upon further analysis, no significant association in the other variables.

Discussion

Here, we show that lower serum cholesterol levels are linked with MDD and suicide attempt. Age and sex-adjusted analyses showed a clear association between serum cholesterol levels and the risk of depression and suicide attempt.

Previously, some studies have also shown an association between low cholesterol and increased risk of death due to injuries or suicide [2, 9, 26–29], but not in other reports [1, 30–33], even elevated cholesterol levels have been associated with suicide mortality in other studies [15, 33].

In Mexican subjects, there is only one research paper that has examined the possible link with hypocholesterolemia and suicide attempt in subjects with depression [34]. This study found no difference in lipid profiles between patients who had attempted suicide and those who had not. However, these authors studied only 33 patients with a major depressive episode (moderate to severe) comparing 18 subjects who had attempted suicide versus subjects who had never attempted suicide.

Although there is evidence of a link between low serum cholesterol levels and suicide in patients with depression [35, 36], the mechanism that may link serum lipids with suicidality is still unclear. It has been established that nearly all brain cholesterol is produced *in situ* through de novo synthesis and that adequate prevention of its uptake from the bloodstream is provided by selectivity of the blood-brain barrier [37–39]. Nonetheless, it is viable that decreased peripheral cholesterol in those individuals with psychiatric disorders occurs concurrently with cholesterol modifications that take place in distinct synaptic lipid rafts in neurons (by a common regulatory mechanism). This could produce the minimized activity of serotonergic communication and, consequently, give rise to instinctive responses and violent suicidal behavior [2, 40].

Cholesterol is the paramount constituent of cellular membranes in higher eukaryotes and is essential in membrane function and organization as well as dynamics and sorting. It is commonly found dispersed in a non-random form in specific areas (domains) in both biological and model membranes [41–43]. These areas, often denominated as ‘lipid rafts’ [43, 44], are thought to be fundamental in the preservation of the structure and function of the membrane. However, describing the spatiotemporal resolution of these domains has turned out to be a difficult task [43, 45]. It has been suggested that these formations be membrane domains in which signaling from a neurotransmitter may arise via a group of receptors, such as serotonin_{1A} (5-HT_{1A}) receptor [46].

Previous studies demonstrated the imperative necessity of membrane cholesterol in the function and organization of the 5-HT_{1A} receptor [45, 47–52]. Results from additional studies showed that the fluidity of lipids considerably regulates the binding of serotonin (5-HT) in murine brain membranes. It is therefore expected that decreased levels of cholesterol would increase the fluidity of the cellular membrane. While, at the same time, minimal exposure of the 5-HT receptors would be found in the synaptic cleft [2, 53].

Reportedly, disturbance of rafts by cholesterol deficiency notably lowers agonist binding and coupling of G protein to 5-hydroxytryptamine 1A (5-HT_{1A}) serotonin receptors in bovine hippocampal membranes [46, 47]. Serotonin_{1A} receptors typify one of the most formidable, evolutionarily primitive, yet largely conserved families of seven transmembrane G protein-coupled receptors (GPCRs) that span the membrane [45, 54]. Also, serotonergic signaling constitutes an important part in the formation and regulation of a multitude of functions such as behavioral, cognitive, and developmental [45]. Moreover, studies have demonstrated that there is an association between decreased 5-HT activity and suicide [2, 55].

It is noteworthy to mention that recent studies described crystal structures of GPCRs, including serotonin_{1A} receptor, that demonstrated structural proof of cholesterol binding sites [45, 56, 57]. Currently, two conceivable pathways have been proposed by which membrane cholesterol could affect the structure and function of GPCRs: (i) by way of a direct/specific interaction with GPCRs, or (ii) via an indirect pathway by modifying the physical properties of the membrane in which the receptor is inserted, or as a result of an integration of both [45, 58].

About cholesterol levels and their relation to gender, our study showed that the decrease in total cholesterol levels occurred in both men and women. Other authors have reported a relationship between reduced cholesterol and suicidal tendencies only in males [13, 59–62]. However, it is worth noting that additional studies on the association between gender and serum cholesterol have been unconvincing.

A lack of consistency between different published reports coupled with the fact that, to date, it has not been possible to identify a cholesterol threshold level capable of precipitating a psychiatric disorder, suggests the presence of a non-linear relationship.

The existence of reports in which depression has been associated with increased cholesterol levels would support this hypothesis. A possible explanation for this, proposed the involvement of monoamine oxidase (MAO). The aforementioned model studies associated hypercholesterolemia with depression in hypercholesterolemic mice via monoaminergic metabolism. Specifically, they reported increased monoamine oxidase (MAO) A and B activity in the hippocampus of mice [63, 64]. Thus providing one possible reason why elevated levels of cholesterol are able to produce depression much like decreased levels are able to, but via independent mechanisms.

Besides total cholesterol, other studies that investigated the link between triglycerides, HDL cholesterol and LDL cholesterol, observed contrasting results between different populations. Our results showed higher levels of triglycerides in subjects with MDD and MDD associated with suicide attempt. These findings do not coincide with data previously reported in 2015 that observed decreased levels of triglycerides in subjects with suicidal attempts [65]. However, other authors report conflicting findings, even suggesting a positive association between triglyceride levels and the risk of suicidal behavior [15]. Considering LDL cholesterol levels, our results coincide with the conclusions of a meta-analysis published in 2016, which included a total of 36 different studies and found overall association between lower LDL levels and depression [66]. With respect to VLDL levels, which were significantly higher in MDD versus healthy controls, it is worth noting that few studies report VLDL levels. Taking this into consideration, our result is different from the result reported in a previous study [67] that showed significantly lower levels while our results demonstrate higher levels. With respect to HDL cholesterol levels, our results did not demonstrate significant differences when comparing subjects with MDD, subjects with MDD associated with suicide attempt and the control group. This fact contrasts with previous studies in which significant differences in HDL cholesterol between subjects with attempted suicide and healthy controls were shown [59, 68].

Lastly, we found a significant association between elevated triglyceride levels versus MDD and MDD with suicide attempt. Our finding coincides with a previous study which found a correlation between depressive symptoms and triglyceride levels [69] and suggestions by others which postulate that high triglyceride levels are associated with Type A personality traits, such as hostility, anger and domineering attitudes [70].

Several limitations of this study deserve to be mentioned. First, because our study is based on a case-control design, temporality could be not inferred with certainty. Whether hypocholesterolemia is a risk factor for developing depression and suicide attempt or merely an associated epiphenomenon can not be assured with certainty; second, we did not measure 24 S-hydroxycholesterol levels, which is a peripheral biomarker of brain cholesterol metabolism. However, it is expected that reduction of total cholesterol would reduce 24 S-hydroxycholesterol [71]. Besides, we did not evaluate dietary intake; however, because subjects in the groups of the study were enrolled from the same socio-cultural and economic background, it is expected that customary diets were similarly distributed. Finally, an additional limitation of our study is that we did not analyze the cardiovascular risk associated with serum cholesterol concentrations. In the future, it will be important to profoundly analyze the contradictory results reported with regard to cholesterol's role in depression. [63, 64]. This would help to verify if cholesterol is, in fact, a viable biomarker for neuropsychiatric disorders. It is evident that these results may be extrapolated only to a population that is similar to our own with similar exclusion criteria. Strengths of our study include the inclusion of incident cases of suicide attempt, which is a recognized tool to minimize analysis bias in the cross-sectional studies; also, the exclusion of individuals with lipid-lowering drugs allows us to control the potential source of bias.

Conclusions

In conclusion, our results show that hypocholesterolemia is independently associated with depression and suicide attempt in adults of the Mexican population. This finding, if consistent in more studies in our population, could influence public health policies focused in the prevention of mental health disorders. Measuring cholesterol levels could be a minimally invasive, inexpensive and simple way to predict suicide risk in our population. The use of cholesterol levels as a biomarker would permit clinicians to efficiently obtain a laboratory result that, once combined with clinical evaluations and symptoms, could permit a more timely diagnosis. Additionally, it would be necessary to calculate the sensibility and specificity of this test in our population.

Abbreviations

CHOL: Cholesterol; HDL: High-density lipoprotein; LDL: Low-density lipoprotein; MDD: Major depressive disorder; VLDL: Very low-density lipoprotein

Acknowledgements

We would like to thank the Department of Education from the Mental Health Hospital "Dr. Miguel Valle Bueno" (Secretary of Health) and Department of Psychiatry from General Hospital 450 (Secretary of Health) and General Hospital "Dr. Santiago Ramón y Cajal" (ISSSTE).

Funding

Materials used in the experimental stages were obtained through FOSISS CONACYT-2015 (Grant 261453). The funding body did not participate in the design of the study and collection, analysis, and interpretation of data and in writing the manuscript.

Availability of data and materials

The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Authors' contributions

EMH and FCJ conceived and designed the experiments; MCC, EMM and MSM performed the experiments; OLL and JSP analyzed the data; OAC and MBS contributed analysis tools; FVA, JMH and EMM wrote the paper. All authors read and approved the final manuscript

Ethics approval and consent to participate

The protocol was approved by the Ethics Committee for Research of the General Hospital 450, Secretary of Health of Durango (No. 12/0306-2015). Informed consent was obtained from participants was in written form.

Consent for publication

Not applicable

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango, Universidad S/N esquina Volantín Zona Centro CP 34000, Zip Code 34000 Av., Durango, Mexico. ²Hospital General 450, Servicios de Salud de Salud, Zip Code 34206, Durango, México. ³Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México Zip Code 09340. ⁴Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Zip Code 34000, Durango, México. ⁵Unidad de Trastornos del Movimiento y Sueño (TMS), Hospital General Dr. Manuel Gea González, Zip Code 14080, Ciudad de México, México. ⁶Subdirección de Investigación en Salud, Servicios de Salud de Durango, Zip Code 34000, Durango, México.

Received: 5 July 2017 Accepted: 8 January 2018

Published online: 15 January 2018

References

- Baek JH, Kang ES, Fava M, Mischoulon D, Nierenberg AA, Yu BH, et al. Serum lipids, recent suicide attempt and recent suicide status in patients with major depressive disorder. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2014;51:113–8. doi:10.1016/j.pnpbp.2014.01.018.
- Wu S, Ding Y, Wu F, Xie G, Hou J, Mao P. Serum lipid levels and suicidality: a meta-analysis of 65 epidemiological studies. *J Psychiatry Neurosci*. 2016;41:56–69.
- Kay M. Suicide is leading cause of death in young Indian women, finds the international study. *BMJ*. 2013;346:f1900. doi:10.1136/bmj.f1900.
- O'Connor E, Gaynes BN, Burda BU, Soh C, Whitlock EP. Screening for and treatment of suicide risk relevant to primary care: a systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2013;158:741–54. doi:10.7326/0003-4819-158-10-201305210-00642.
- Día Mundial para la Prevención del Suicidio. <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/3181>. Accessed 31 October 2017.
- Mann JJ. A current perspective of suicide and attempted suicide. *Ann Intern Med*. 2002;136:302–11.
- Lee BH, Kim YK. Potential peripheral biological predictors of suicidal behavior in major depressive disorder. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2011;35:842–7. doi:10.1016/j.pnpbp.2010.08.001.
- Carlson GA, Rich CL, Grayson P, Fowler RC. Secular trends in psychiatric diagnoses of suicide victims. *J Affect Disord*. 1991;21:127–32.
- Messaoud A, Mensi R, Mrad A, Mhalla A, Azizi I, Amemou B, et al. Is low total cholesterol levels associated with suicide attempt in depressive patients? *Ann Gen Psychiatry*. 2017;16:20. doi:10.1186/s12991-017-0144-4.
- Asellu P, Nordstrom P, Jokinen J. Cholesterol and CSF 5-HIAA in attempted suicide. *J Affect Disord*. 2010;125:388–92. doi:10.1016/j.jad.2010.02.111.
- Lee HJ, Kim YK. Serum lipid levels and suicide attempts. *Acta Psychiatr Scand*. 2003;108:215–21.
- Huang TL. Serum lipid profiles in major depression with clinical subtypes, suicide attempts and episodes. *J Affect Disord*. 2005;86:75–9.
- Diaz-Sastre C, Baca-Garcia E, Perez-Rodriguez MM, Garcia-Resa E, Ceverino A, Saiz-Ruiz J, et al. Low plasma cholesterol levels in suicidal males: a gender- and body mass index-matched case-control study of suicide attempters and nonattempters. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2007;31:901–5.
- Kim YK, Lee HJ, Kim JY, Yoon DK, Choi SH, Lee MS. Low serum cholesterol is correlated to suicidality in a Korean sample. *Acta Psychiatr Scand*. 2002;105:141–8.
- Brunner J, Bronisch T, Pfister H, Jacobi F, Höfler M, Wittchen HU. High cholesterol, triglycerides, and body-mass index in suicide attempters. *Arch Suicide Res*. 2006;10:1–9.
- Fiedorowicz JG, Coryell WH. Cholesterol and suicide attempts: a prospective study of depressed inpatients. *Psychiatry Res*. 2007;152:11–20.
- De Leon J, Mallory P, Maw L, Susce MT, Perez-Rodriguez MM, Baca-Garcia E. Lack of replication of the association of low serum cholesterol and attempted suicide in another country raises more questions. *Ann Clin Psychiatry*. 2011;23:163–70.
- Deisenhammer EA, Kramer-Reinstadler K, Liensberger D, Kemmler G, Hinterhuber H, Fleischhacker WW. No evidence for an association between serum cholesterol and the course of depression and suicidality. *Psychiatry Res*. 2004;121:253–61.
- Roy A, Roy M. No relationship between serum cholesterol and suicidal ideation and depression in African-American diabetics. *Arch Suicide Res*. 2006;10:11–4.
- Violence Prevention. <https://www.cdc.gov/violenceprevention/suicide/definitions.html>. Accessed 14 Jan 2018.
- Shamai L, Lurix E, Shen M, Novaro GM, Szomstein S, Rosenthal R, et al. Association of body mass index and lipid profiles: evaluation of a broad spectrum of body mass index patients including the morbidly obese. *Obes Surg*. 2011;21:42–7. doi:10.1007/s11695-010-0170-7.
- Bu DX, Griffin G, Lichtman AH. Mechanisms for the anti-inflammatory effects of statins. *Curr Opin Lipidol*. 2011;22:165–70. doi:10.1097/MOL.0b013e3283453e41.
- Redlich C, Berk M, Williams LJ, Sundquist J, Sundquist K, Li X. Statin use and risk of depression: a Swedish national cohort study. *BMC psychiatry*. 2014;14:348. doi:10.1186/s12888-014-0348-y.
- Dalal JJ, Padmanabhan TNC, Jain P, Patil S, Vasawala H, Gulati A. LIPITENSION: Interplay between dyslipidemia and hypertension. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012;16:240. doi:10.4103/2230-8210.93742.
- Schofield JD, Liu Y, Rao-Balakrishna P, Malik RA, Soran H. Diabetes dyslipidemia. *Diabetes Ther*. 2016;7:203–19. doi:10.1007/s13300-016-0167-x.
- Muldoon MF, Manuck SB, Matthews KA. Lowering cholesterol concentrations and mortality: a quantitative review of primary prevention trials. *BMJ*. 1990;301:309–14.
- Lindberg G, Råstam L, Gullberg B, Eklund GA. Low serum cholesterol concentration and short term mortality from injuries in men and women. *BMJ*. 1992;305:277–9.
- Neaton JD, Blackburn H, Jacobs D, Kuller L, Lee DJ, Sherwin R, et al. Serum cholesterol level and mortality findings for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Arch Intern Med*. 1992;152:1490–500.
- Zureik M, Courbon D, Ducimetière P. Serum cholesterol concentration and death from suicide in men: Paris prospective study I. *BMJ*. 1996;313:649–51.
- Jacobs D, Blackburn H, Higgins M, Reed D, Iso H, McMillan G, et al. Report of the Conference on Low Blood Cholesterol: Mortality Associations. *Circulation*. 1992;86:1046–60.
- Vartiainen E, Puska P, Pekkanen J, Tuomilehto J, Lönnqvist J, Ehnholm C. Serum cholesterol concentration and mortality from accidents, suicide, and other violent causes. *BMJ*. 1994;309:445–7.
- Apter A, Laufer N, Bar-Sever M, Har-Even D, Ofek H, Weizman A. Serum cholesterol, suicidal tendencies, impulsivity, aggression, and depression in adolescent psychiatric inpatients. *Biol Psychiatry*. 1999;46:532–41.
- Tanskanen A, Vartiainen E, Tuomilehto J, Viinamäki H, Lehtonen J, Puska P. High serum cholesterol and risk of suicide. *Am J Psychiatry*. 2000;157:648–50.
- Almeida-Montes LG, Valles-Sanchez V, Moreno-Aguilar J, Chavez-Balderas RA, García-Marin JA, Sotres JC, et al. Relation of serum cholesterol, lipid, serotonin and tryptophan levels to severity of depression and to suicide attempts. *J Psychiatry Neurosci*. 2000;25:371–7.
- De Berardis D, Marini S, Piersanti M, Cavuto M, Perna G, Valchera A, et al. The Relationships between Cholesterol and Suicide: An Update. *ISRN Psychiatry*. 2012;387901. doi:10.5402/2012/387901.
- Park YM, Lee BH, Lee SH. The association between serum lipid levels, suicide ideation, and central serotonergic activity in patients with major depressive disorder. *J Affect Disord*. 2014;159:62–5. doi:10.1016/j.jad.2014.01.016.
- Dietschy JM, Turley SD. Cholesterol metabolism in the brain. *Curr Opin Lipidol*. 2001;12:105–12.

38. Suzuki R, Lee K, Jing E, Biddinger SB, McDonald JG, Montine TJ, et al. Diabetes and insulin in regulation of brain cholesterol metabolism. *Cell Metab.* 2010;12:567–79. doi:10.1016/j.cmet.2010.11.006.
39. Reiss AB, Siller KA, Rahman MM, Chan ES, Ghiso J, de Leon MJ. Cholesterol in neurologic disorders of the elderly: stroke and Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging.* 2004;25:977–89.
40. Cantarelli MG, Tramontina AC, Leite MC, Gonçalves CA. Potential neurochemical links between cholesterol and suicidal behavior. *Psychiatry Res.* 2014;220:745–51. doi:10.1016/j.psychres.2014.10.017.
41. Mouritsen OG, Zuckermann MJ. What's so special about cholesterol? *Lipids.* 2004;39:1101–13.
42. Mukherjee S, Maxfield FR. Membrane domains. *Annu Rev Cell Dev Biol.* 2004;20:839–66.
43. Jacobson K, Mouritsen OG, Anderson RGW. Lipid rafts: at a crossroad between cell biology and physics. *Nat Cell Biol.* 2007;9:7–14.
44. Lingwood D, Simons K. Lipid rafts as a membrane-organizing principle. *Science.* 2010;327:46–50. doi:10.1126/science.1174621.
45. Jafurulla M, Tiwari S, Chattopadhyay A. Identification of cholesterol recognition amino acid consensus (CRAC) motif in G-protein coupled receptors. *Biochem Biophys Res Commun.* 2011;404:569–73. doi:10.1016/j.bbrc.2010.12.031.
46. Allen JA, Halverson-Tamboli RA, Rasenick MM. Lipid raft microdomains and neurotransmitter signalling. *Nat Rev Neurosci.* 2007;8:128–40.
47. Pucadyil TJ, Chattopadhyay A. Cholesterol modulates the ligand binding and G-protein coupling to serotonin_{1A} receptors from bovine hippocampus. *Biochim Biophys Acta.* 2004;1663:188–200.
48. Pucadyil TJ, Chattopadhyay A. Role of cholesterol in the function and organization of G-protein coupled receptors. *Prog Lipid Res.* 2006;45:295–333.
49. Pucadyil TJ, Chattopadhyay A. Cholesterol depletion induces dynamic confinement of the G-protein coupled serotonin_{1A} receptor in the plasma membrane of living cells. *Biochim Biophys Acta.* 2007;1768:655–68.
50. Paila YD, Murty MR, Vairamani M, Chattopadhyay A. Signaling by the human serotonin_{1A} receptor is impaired in cellular model of Smith-Lemli-Optiz Syndrome. *Biochim Biophys Acta.* 2008;1778:1508–16. doi:10.1016/j.bbame.2008.03.002.
51. Paila YD, Chattopadhyay A. Membrane cholesterol in the function and organization of G-protein coupled receptors. *Subcell Biochem.* 2010;51:439–66. doi:10.1007/978-90-481-8622-8_16.
52. Shrivastava S, Pucadyil TJ, Paila YD, Ganguly S, Chattopadhyay A. Chronic cholesterol depletion using statin impairs the function and dynamics of human serotonin_{1A} receptors. *Biochemistry.* 2010;49:5426–35. doi:10.1021/bi100276b.
53. Heron DS, Shinitzky M, Hershkowitz M, Samuel D. Lipid fluidity markedly modulates the binding of serotonin to mouse brain membranes. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1980;77:7463–7.
54. Pucadyil TJ, Kalipatnapu S, Chattopadhyay A. The serotonin_{1A} receptor: a representative member of the serotonin receptor family. *Cell Mol Neurobiol.* 2005;25:553–580.
55. Asberg M, Träskman L, Thorén P. 5-HIAA in the cerebrospinal fluid. A biochemical suicide predictor? *Arch Gen Psychiatry.* 1976;33:1193–7.
56. Cherezov V, Rosenbaum DM, Hanson MA, Rasmussen SG, Thian FS, Kobilka TS, et al. High-resolution crystal structure of an engineered human β_2 -adrenergic G protein-coupled receptor. *Science.* 2007;318:1258–65.
57. Hanson MA, Cherezov V, Griffith MT, Roth CB, Jaakola VP, Chien EY, et al. A specific cholesterol binding site is established by the 2.8 Å structure of the human β_2 -adrenergic receptor. *Structure.* 2008;16:897–905. doi:10.1016/j.str.2008.05.001.
58. Paila YD, Chattopadhyay A. The function of G-protein coupled receptors and membrane cholesterol: specific or general interaction? *Glycoconj J.* 2009;26:711–20. doi:10.1007/s10719-008-9218-5.
59. Maes M, Smith R, Christophe A, Vandoolaeghe E, Van Gastel A, Neels H, et al. Lower serum high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) in major depression and in depressed men with serious suicide attempts: relationship with immune inflammatory markers. *Acta Psychiatr Scand.* 1997;95:212–21.
60. Bocchetta A, Chillotti C, Carboni G, Oi A, Ponti M, Del Zompo M. Association of personal and familial suicide risk with low serum cholesterol concentration in male lithium patients. *Acta Psychiatr Scand.* 2001;104:37–41.
61. Golier JA, Marzuk PM, Leon AC, Weiner C, Tardiff K. Low serum cholesterol level and attempted suicide. *Am J Psychiatry.* 1995;152:419–23.
62. Soeda S, Terao T, Iwata N, Abe H, Uchida K, Nakamura J. Mental effect of cholesterol in males: protective effect? *J Affect Disord.* 2006;91:139–44. doi:10.1016/j.jad.2005.10.012.
63. Svensson T, Inoue M, Sawada N, Charvat H, Mimura M, Tsugane S. High serum total cholesterol is associated with suicide mortality in Japanese women. *Acta Psychiatr Scand.* 2017;136:259–68. doi:10.1111/acps.12758.
64. Engel DF, de Oliveira J, Lopes JB, Santos DB, Moreira ELG, Farina M, et al. Is there an association between hypercholesterolemia and depression? Behavioral evidence from the LDLr^{-/-} mouse experimental model. *Behav Brain Res.* 2016;311:31–8. doi:10.1016/j.bbr.2016.05.029.
65. da Graça Cantarelli M, Nardin P, Buffon A, Eid MC, Godoy LA, Fernandes BS, et al. Serum triglycerides, but not cholesterol or leptin, are decreased in suicide attempters with mood disorders. *J Affect Disord.* 2015;172:403–9. doi:10.1016/j.jad.2014.10.033.
66. Persons JE, Fiedorowicz JG. Depression and serum low-density lipoprotein: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.* 2016;206:55–67. doi:10.1016/j.jad.2016.07.033.
67. Kale AB, Kale SB, Chalak SS, Tankhiwale SR, Bang G, Agrawal M, Kaple M. Lipid parameters—significance in patients with endogenous depression. *J Clin Diagn Res.* 2014;8:17–9. doi:10.7860/JCDR/2014/4059.3911.
68. Zhang J, McKeown RE, Hussey JR, Thompson SJ, Woods JR, Ainsworth BE. Low HDL cholesterol is associated with suicide attempt among young healthy women: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Affect Disord.* 2005;89:25–33.
69. Huang TL, Chen JF. Lipid and lipoprotein levels in depressive disorders with melancholic feature or atypical feature and dysthymia. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2004;58:295–9.
70. Tzavellas E, Karaiskos D, Paparrigopoulos T. Triglycerides, Depression, and Risk of Ischemic Stroke. *Jama.* 2009;301:1338–1339. doi: 10.1001/jama.2009.410.
71. Bretilon L, Lütjohann D, Stähle L, Widhe T, Bindl L, Eggertsen G, et al. Plasma levels of 24S-hydroxycholesterol reflect the balance between cerebral production and hepatic metabolism and are inversely related to body surface. *J Lipid Res.* 41:840–5.

Submit your next manuscript to BioMed Central and we will help you at every step:

- We accept pre-submission inquiries
- Our selector tool helps you to find the most relevant journal
- We provide round the clock customer support
- Convenient online submission
- Thorough peer review
- Inclusion in PubMed and all major indexing services
- Maximum visibility for your research

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



Oxidative stress equilibrium during obstetric event in normal pregnancy

Jose Manuel Salas-Pacheco, Diana Lelidett Lourenco-Jaramillo, Edna Madai Mendez-Hernandez, Ada Agustina Sandoval-Carrillo, Yessica Ivonne Hernandez Rayon, Osmel La Llave-Leon, Marisela Aguilar-Duran, Marcos Alonso Lopez-Terrones, Marcelo Barraza-Salas & Fernando Vazquez-Alaniz

To cite this article: Jose Manuel Salas-Pacheco, Diana Lelidett Lourenco-Jaramillo, Edna Madai Mendez-Hernandez, Ada Agustina Sandoval-Carrillo, Yessica Ivonne Hernandez Rayon, Osmel La Llave-Leon, Marisela Aguilar-Duran, Marcos Alonso Lopez-Terrones, Marcelo Barraza-Salas & Fernando Vazquez-Alaniz (2016): Oxidative stress equilibrium during obstetric event in normal pregnancy, The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, DOI: [10.1080/14767058.2016.1228053](https://doi.org/10.1080/14767058.2016.1228053)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/14767058.2016.1228053>



Accepted author version posted online: 25 Aug 2016.
Published online: 08 Sep 2016.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 43



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



ORIGINAL ARTICLE

Oxidative stress equilibrium during obstetric event in normal pregnancy

Jose Manuel Salas-Pacheco¹, Diana Lelidett Lourenco-Jaramillo², Edna Madai Mendez-Hernandez¹, Ada Agustina Sandoval-Carrillo¹, Yessica Ivonne Hernandez Rayon³, Osmel La Llave-Leon¹, Marisela Aguilar-Duran¹, Marcos Alonso Lopez-Terrones⁴, Marcelo Barraza-Salas⁵, and Fernando Vazquez-Alaniz⁶

¹Laboratorio de Biología Molecular del Instituto de Investigación Científica de la UJED, Avenida Universidad esq. con Volantín, Zona centro, Durango, Dgo, Mexico, ²Laboratorio Estatal de Salud Pública de Jalisco, Zapopan Jal, Mexico, ³Servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Materno-Infantil de Durango, Durango, Dgo, Mexico, ⁴Coordinación Estatal de Bioingeniería Biomedica, Dirección de Planeación, Servicios de Salud de Durango, Durango, Dgo, Mexico, ⁵Facultad de Ciencias Químicas de la UJED, Durango, Dgo, Mexico, and ⁶Laboratorio Clínico del Hospital General 450, Servicios de Salud de Durango, Durango, Dgo, Mexico

Abstract

Objective: The aim of this study was to determine malondialdehyde (MDA) concentration as an oxidative stress marker and total antioxidant capacity (TAC) in pregnancy before and after perinatal event.

Methods: This study was performed on 200 healthy full-term pregnant women admitted to pregnancy resolution in Maternal-Child Hospital of Durango, Mexico. Oxidative stress and TAC were assessed through detection of lipid peroxidation by quantitation of thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS) and TAC through ferric reducing ability of the plasma (FRAP).

Results: Our results showed increased levels of MDA after vaginal delivery (VD). TAC was also increased after obstetric event, but it did not differ between VD and caesarean section.

Conclusions: We demonstrated that MDA concentrations are increased two hours after obstetric event, and this increase correlates with VD. The TAC was increased as a compensatory mechanism during obstetric event. Another important finding is that women receiving analgesia administration in VD, as well as dexamethasone administration in caesarean section, experienced a protector effect that decreased MDA levels.

Keywords

Delivery event, oxidative stress, malondialdehyde, total antioxidant capacity

History

Received 15 April 2016

Accepted 21 August 2016

Published online 8 September 2016

Introduction

Oxidative stress represents a situation where there is an imbalance between the reactive oxygen species (ROS) and the availability and activity of antioxidants [1]. Due to the high potential to injure vital biological systems, ROS have been associated with more than one hundred diseases in their reproductive process. Several studies reported that parturition induces a strong oxidative stress response in mothers, implying an increased production of free radicals that must be controlled by their antioxidant system. This defence system can be overloaded during delivery in cases of abnormal oxygenation, where increased lipid peroxidation occurred [2]. In normal pregnancies, changes in oxygen concentrations are a very well-controlled phenomenon that has to provide a delicate balance between the metabolic needs of the placenta, foetus and mother and the potential danger of ROS [3].

During the progression of normal labour, mothers experience a number of very stressful processes, such as pain, fear, anxiety and powerful contractions of the myometrium. The associated increase in intrauterine pressure and the degree of interruption or reduction *in utero* placental blood flow depend on the uterine contraction intensity [4], causing cycles of cellular hypoxia and reoxygenation; those are two essential elements of ischaemia–reperfusion injury [5].

The term oxidative stress has been defined as the “imbalance between oxidants and antioxidants in favour of the oxidants, potentially leading to damage [6]”. Importantly, it has been recently understood that ROS are the major signals involved in cardiovascular homeostasis [7].

Oxidative stress occurs in many pathological conditions and is now widely considered as a major trigger of imbalance between protein synthesis and degradation [8]. Oxidative stress represents an inequity in oxidant and antioxidant levels. If there is an overproduction of oxidants that overwhelms antioxidant defences, oxidative damage of cells, tissues and organs ensues [9]. It has long been known that ROS are present in skeletal muscle [10] and can be generated during exercise and acute hypoxia periods [11]. As ROS can damage cell proteins, DNA and lipids through oxidation, they have been considered harmful agents. ROS production due to heavy exercise [12],

Address for correspondence: Fernando Vazquez-Alaniz, Laboratorio Clínico del Hospital General 450, Servicios de Salud de Durango, Durango, Dgo, Mexico. Tel: +526181373321. E-mail: feralaniz1@hotmail.com

as well as delivery process, have been shown to determine muscle damage, documented by increased lipid peroxidation. On the contrary, ROS production during moderate exercise causes positive adaptation, which is increased in insulin sensitivity, mitochondrial biogenesis and antioxidant defence systems [13]. When the production of ROS exceeds the capacity of antioxidant defence, oxidative stress has a harmful effect on the integrity of biological tissue through lipid peroxidation cascades or direct oxidation of membrane proteins. Malondialdehyde (MDA) is one of the small molecular weight pieces resulting from the fragmentation of polyunsaturated fatty acids undergoing attack by ROS and is generally accepted as an index of lipid peroxidation [14].

Materials and methods

Study population. This study was performed on 200 healthy full-term pregnant women admitted to pregnancy resolution in Maternal-Child Hospital of Durango, Mexico. The participants denied having any chronic diseases, such as thyroid disease, liver disease, diabetes mellitus, hypertension or any pathological event during their pregnancy, including recent infections, premature membrane rupture and abnormal placentation. Written informed consent was obtained from all participants. The institutional Ethics Committee of Maternal-child Hospital approved the study. We obtained blood samples from the brachial vein (10 mL of blood) of each patient. The serum or plasma, obtained from centrifugation (3500 rpm for 10 min), was separated and distributed immediately in respective amounts necessary for marker determinations and stored at a temperature of -80°C , before carrying out the appropriate analysis.

Oxidative stress and total antioxidant capacity (TAC) were assessed through detection of lipid peroxidation by quantitation of thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS) and TAC through ferric reducing ability of the plasma (FRAP).

TBARS assay. TBARS is a measurement of the reaction between MDA, a product of lipid peroxidation, and thiobarbituric acid (TBA) at temperatures of $90\text{--}100^{\circ}\text{C}$. The samples were assayed neat and in triplicate according to the method of Song et al. [15]. Briefly, 200 μL serum 0.2 mL of 8.1% sodium dodecyl sulphate, 1.5 mL of 20% acetic acid, 1.5 mL of 0.9% TBA and 0.6 mL of distilled water were added and vortexed. The reaction mixture was placed in a water bath at 95°C for 1 h. After cooling on ice, 1.0 mL of distilled water and 5.0 mL of butanol/pyridine mixture (15:1, v/v), were added and vortexed. After centrifugation at 10 000 rpm for 10 min, the pink MDA-TBA complex formed, and the resulting upper phase was determined at 532 nm. The concentration of TBARS was calculated using 1,5,3-tetraethoxypropane as a standard [15]. Results are expressed in nmol/L of MDA equivalents.

TAC. The TAC was determined with the FRAP assay method, a simple test that measures the ferric reducing ability of plasma using 2,4,6-tripyridyl-s-triazine. Ferric to ferrous ion reduction at low pH causes a coloured ferrous-tripyridyl-triazine complex to form. FRAP values are obtained by comparing the absorbance change at 593 nm in test reaction mixtures with those containing ferrous ions at a known concentration.

Statistical analysis

All tests were performed using IBM SPSS Version 21 (SPSS Inc., Armonk, NY). Data were tested for normality distribution using the Kolmogorov–Smirnov test and appropriate distributional plots. Summary data are presented as mean \pm standard error (SE) or median as appropriate for the distribution. Comparison concentrations of MDA and TAC between groups were made using the Student's *t*-test for independent groups. A *p* values ≤ 0.05 was considered statistically significant.

The correlation tests were performed with Pearson's correlation and presented as *p* values and ≤ 0.05 .

Results

Table 1 shows the socio-demographic and clinical characteristics of our study group. The mean age of women was 23.5 years, with a range of 14–43 years. The most frequent age range was 15–20 years ($n = 77$, 38.5%). Thirty-three percent were primiparous, and 37% had three or more pregnancies. Socio-demographic differences between caesarean extraction (CE) and vaginal delivery (VD) groups were non-significant (Table 1).

Only 7% of women with VD requested epidural analgesia. In the case of CE, 83% received subarachnoid block, and 17% received epidural block. With respect to complications during delivery or surgical event, 95.5% of women did not present any complications, but 2% experienced obstetrical haemorrhage, 1.5% presented some type of dystocia event (shoulders or soft tissues) during delivery and 1% of these needed forceps.

All women received 10 UI of oxytocin in bolus immediately after VD or CE; women with CE ($n = 35$) also received 20 mg of butilioscina, 10 mg of metoclopramide, 60 mg of ketorolac and 8 mg of dexamethasone as surgical co-adjuvants. Women with obstetrical haemorrhage ($n = 4$) received 800 μg of misoprostol, 0.2 mg of ergonovine maleate and 100 μg of carbetocin.

Hundred percent of newborns were alive, and 53.5% were female. The mean weight was 3.142 kg; 9.5% presented low birth weight, and 5% had macrosomy with respect to gestational age

Figure 1 showed that MDA concentrations were elevated after the obstetric event (2.43 ± 0.18 versus 6.30 ± 0.37 nmol/L, $p = 0.001$). The comparison between VD and CE showed that MDA concentrations were significantly higher in VD group (6.6 ± 5.5 versus 4.7 ± 3.2 , nmol/L, $p = 0.001$).

Table 1. Clinical and socio-demographic characteristics in pregnant women.

Characteristic	Total ($n = 200$)	Vaginal delivery ($n = 165$)	Caesarean extraction ($n = 35$)	<i>p</i> values*
Weight (kg)	60.2 ± 12.3	59.2 ± 11.8	65 ± 13.7	0.327
Body mass index	23.5 ± 4.5	23.2 ± 4.4	25.1 ± 4.8	0.688
Age (years)	23.6 ± 6.1	23.5 ± 6.3	24.1 ± 5.4	0.480
Gestation age (weeks)	39.2 ± 1.1	39.1 ± 1.1	39.3 ± 1.1	0.991
Newborn weight (kg)	3.14 ± 0.4	3.1 ± 0.41	3.29 ± 0.35	0.181
Pregnancies number	2.34 ± 1.3	2.39 ± 1.4	2.09 ± 1.0	0.072

*Student *t*-test.
 $p \leq 0.05$ is statistically significant.

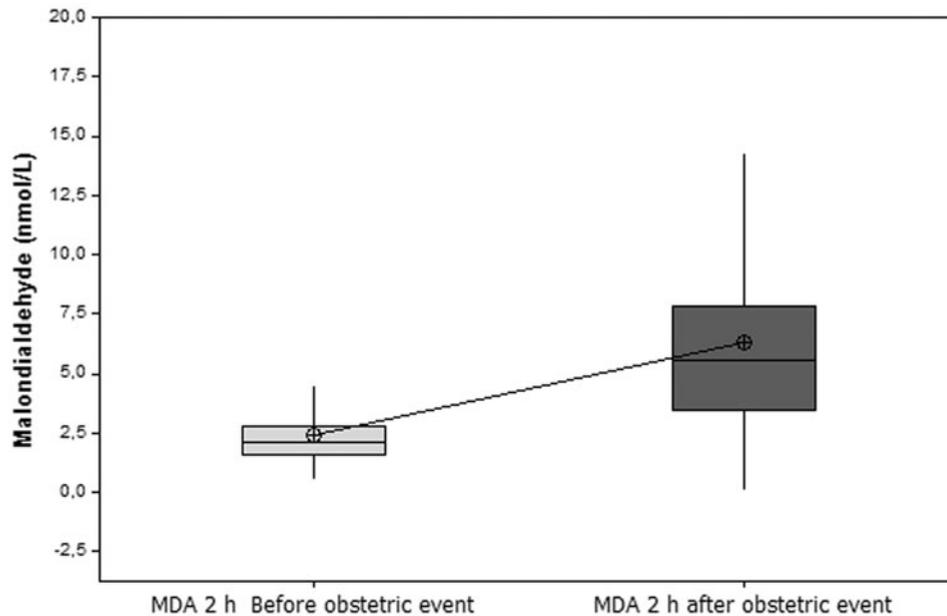


Figure 1. MDA concentration 2 h before and after obstetric event.

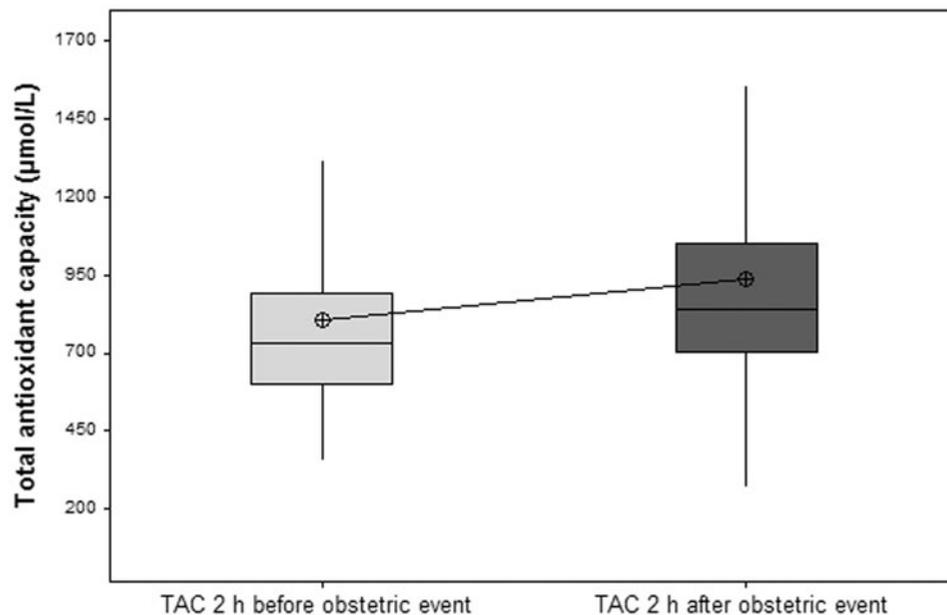


Figure 2. Plasma TAC concentration 2h before and after obstetric event.

Plasma TAC concentrations were also elevated after the obstetric event (805.5 ± 32.0 versus 938.5 ± 34.6 $\mu\text{mol/L}$, and a p values = 0.005) (Figure 2). In this case, the comparison between VD and CE showed that plasma TAC levels were slightly higher in the CE group (930.4 ± 51.3 versus 964 ± 23.3 $\mu\text{mol/L}$) but without a statistic difference ($p = 0.616$).

Discussion

The understanding of the role of free radicals in life sciences has consistently increased with time, and they have been connected to several physiological and pathological processes. ROS are generated from different exogenous and

endogenous sources. The ROS produced in the tissues can inflict direct damage to macromolecules, such as lipids, nucleic acids and proteins. To counteract the harmful effects taking place in the cell, protection mechanisms have evolved to prevent and alleviate oxidative damages.

In pregnancy, many physiological changes occur in overall maternal systems, and the epidemiological characteristics can vary according to the geographical area. In our study, the women showed an average age of 23.5 years, similar to those reported nationally (24.2). However, our percentage of women aged between 14 and 20 (39.5%) years was higher than reported nationally (28.5%) [16]. These results show that our locality has a higher number of young pregnant women, a factor that has been associated with a more than doubled

probability of maternal mortality by complications during pregnancy, intrapartum or postpartum period, in Mexico [17]. The delivery form in our study was mainly vaginal (83%), higher than reported by Heredia-Pi et al. (53.1%) in Mexico [18]. With respect to BMI, we found that 34.5% of our study group was overweight or obese, similar to the results reported by Zonana-Nachach et al. (38%) [19].

The increase in maternal lipid peroxidation and decrease of TAC is commonly associated with pathological conditions, such as preeclampsia or eclampsia [20]. On the other hand, the ROS increased slightly during normal pregnancy, suggesting it as a natural mechanism of uncomplicated pregnancies [21]. However, it is complicated to determine if this phenomenon is a cause or consequence of pregnancy.

In this study, the oxidative stress and TAC were assessed through detection of lipid peroxidation by quantitation of TBARS and TAC through FRAP two hours before and after perinatal event. We found a statistically significant difference in MDA levels ($p=0.001$) and plasma TAC concentrations ($p=0.001$) before versus after the perinatal event. Castro-Diaz et al. [2] reported similar findings regarding oxidative stress status in pregnant women. They found an increase in plasma peroxides and erythrocyte membrane hydroperoxides, but a decrease in total antioxidant status during parturition, at three moments (at the beginning of the active phase of labour, at the start of expulsion and immediately after clamping cord). Induction of oxidative stress during periods of physical exhaustion, such as that experienced at the delivery moment, has been proposed as a cause of cellular membrane damage. This leads to an exacerbated inflammatory response and, therefore, pain and muscular fatigue [22]. Similar physiological processes that are present in women during pregnancy and postpartum independently of physical activities may be due to greater demand of oxygen [23]. In agreement with our results, we found an association between increased MDA levels in those women who had a VD measured two hours after obstetric event; these results differ from those reported by Hracsko et al. [24], who reported a higher concentration of MDA in women who had a pregnancy resolution by elective CE versus VD. However, it is important to note that Hracsko et al. [24] recollected blood samples at the time of delivery from umbilical cord. Our findings may be important because Arzalani-Zadeh et al. [25] reported that MDA increased 24 h after surgical procedure. Similar results were reported by Zhang et al. [26], who published that women under open surgical uterine myoma procedure had higher MDA values in serum versus the laparoscopic version of the same procedure, and that the levels of MDA in the women with open surgical procedure augmented at 24 h postsurgical procedure. So, we can say that MDA levels increase with time, and this fact may explicate our association with VD.

On the other hand, the negative association found between high MDA levels and dexamethasone administration in women whose pregnancy resolutions were by CE may be due to the anti-inflammatory effect of dexamethasone. This effect was demonstrated by Li et al. [27] with an experiment in which rats with autoimmune encephalitis were administered dexamethasone, and the MDA levels decreased compared with a control group without disease and without dexamethasone. Another important association reported in

this study is the decrease of MDA levels in women who were administered analgesia during labour. This finding was also reported by Gyurkovits et al. [28], who compared the oxidative marker level in VDs with or without epidural analgesia. However, the impact of anaesthetics on oxidative stress is still not clear due to variations of patient's health conditions, types of surgery and quantities of anaesthetics.

Our findings showed increased TAC values after the obstetric event, independently of whether it was a VD or CE. However, Hracsko et al. also evaluated TAC with the same FRAP assay in pregnant women after delivery by VD or CE and found no differences between delivery forms, leading them to conclude that elective CE does not have an advantage over VD. The difference between our findings may be the moment the blood sample is collected. Additionally, the pregnant women were healthy, which may help to arrest the oxidative stress effect. The decrease in TAC status in women with pathological pregnancy, such as preeclampsia and gestational diabetes, is in agreement with results reported by Clerici et al. [29]. Additionally, the statistically significant difference may be attributed to the effect of oxytocin administration in all women immediately after delivery and CE, as was reported by Akman et al [30], who reported that administration of oxytocin significantly increased antioxidant capacity on rats.

Conclusion

Oxidative stress during the perinatal event can arise from overproduction of ROS by metabolic reactions that use oxygen and shift the balance between oxidant/antioxidant statuses in favour of the oxidants. However, diverse enzymatic mechanisms are also immediately activated to achieve an effective antioxidant response and offset ROS production to stop cellular damage and preserve maternal health. We demonstrated that MDA concentrations are increased two hours after obstetric event, and this increase correlates with VD. Another important finding is that pregnant women with analgesic administration during VD, or with dexamethasone administration in CE, experienced a protector effect that decreases MDA levels. On the other hand, the TAC was increased as a compensatory mechanism antagonist of ROS production and a protector system in human reproduction.

The birth of a new life carries in the mother generations of ROS molecules. However, it is surprising how maternal physiology produces compensatory antioxidant mechanisms for maintaining health and preserving reproductive function.

Finally, we consider it important to continue studying the oxidative/antioxidant status in pregnant women and their chosen methods of obstetric resolution. Greater understanding is necessary to determine the risk of development of chronic cardiovascular diseases and pathologies related to oxidative/antioxidant equilibrium.

Declaration of interest

The authors report no declarations of interest. This work was supported by Servicios de Salud de Durango and Universidad Juárez del Estado de Durango.

References

1. Czerska M, Mikolajewska K, Zielinski M, et al. Today's oxidative stress markers. *Med Pr* 2015;66:393–405.
2. Diaz-Castro J, Florido J, Kajarabille N, et al. A new approach to oxidative stress and inflammatory signalling during labour in healthy mothers and neonates. *Oxid Med Cell Longev* 2015;2015: 178536.
3. Jauniaux E, Poston L, Burton GJ. Placental-related diseases of pregnancy: Involvement of oxidative stress and implications in human evolution. *Hum Reprod Update* 2006;12:747–55.
4. Harbinder SB, Lawrence DP, Gregory RD, et al. Qualitative assessment of maternal uterine and foetal umbilical artery blood flow and resistance in labouring patients by Doppler velocimetry. *AJOG* 1988;158:952–6.
5. Li C, Reaxon RM. Reactive species mechanisms of cellular hypoxia-reoxygenation injury. *Am J Physiol Cell Physiol* 2002;282: C227–41.
6. Sies H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. *Exp Physiol* 1997;82:291–5.
7. Vara D, Pula G. Reactive oxygen species: physiological roles in the regulation of vascular cells. *Curr Mol Med* 2014;14:1103–25.
8. Powers SK, Duarte J, Kavazis AN, Talbert EE. Reactive oxygen species are signalling molecules for skeletal muscle adaptation. *Exp Physiol* 2010;95:1–9.
9. Moylan JS, Reid MB. Oxidative stress, chronic disease, and muscle wasting. *Muscle Nerve* 2007;35:411–29.
10. Jackson MJ, Jones DA, Edwards RH. Lipid peroxidation of skeletal muscle: an in vitro study. *Biosci Rep* 1983;3:609–19.
11. McGinnis G, Kliszczewicz B, Barberio M, et al. Acute hypoxia and exercise-induced blood oxidative stress. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2014;24:684–93.
12. Vina J, Gomez-Cabrera MC, Lloret A, et al. Free radicals in exhaustive physical exercise: mechanism of production, and protection by antioxidants. *IUBMB Life* 2000;50:271–7.
13. Strobel NA, Peake JM, Matsumoto A, et al. Antioxidant supplementation reduces skeletal muscle mitochondrial biogenesis. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1017–24.
14. Wojciechowska C, Romuk E, Tomasik A, et al. Oxidative stress markers and C-reactive protein are related to severity of heart failure in patients with dilated cardiomyopathy. *Mediat Inflamm* 2014;2014:147040.
15. Song Z, Zhou Z, Chen T, et al. S-adenosylmethionine (SAME) protects against acute alcohol induced hepatotoxicity in mice. *J Nutr Biochem* 2003;14:591–7.
16. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. [Internet]. México, DF: INEGI; 2012. Available from: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/> contenidos/estadisticas/2012/madre12.asp?c=2835&ep=91 [last accessed 13 Feb 2015].
17. Fondo de Población de las Naciones Unidas. [Internet]. México, DF: The United Nations Population Fund; 2012. Available from: http://www.unfpa.org.mx/ssr_adolescentes.php [last accessed 13 Feb 2015].
18. Heredia-Pi I, Servan-Mori EE, Wirtz VJ, et al. Obstetric care and method of delivery in Mexico: results from the 2012 National Health and Nutrition Survey. *PLoS One* 2014;9: e104166.
19. Zonana-Nacach A, Baldenebro-Preciado R, Ruiz-Dorado MA. The effect of gestational weight gain on maternal and neonatal outcomes. *Salud Publica Mex* 2010;52:220–5.
20. Gupta S, Aziz N, Sekhon L, et al. Lipid peroxidation and antioxidant status in preeclampsia. *Obstet Gynecol Surv* 2009;64: 750–9.
21. Palm M, Axelsson O, Wernroth L, Basu S. F(2)-isoprostanes, tocopherols and normal pregnancy. *Free Radic Res* 2009;43: 546–52.
22. McBride JM, Kraemer WJ, Triplett-McBride T, Sebastianelli W. Effect of resistance exercise on free radical production. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:67–72.
23. Thorell E, Kristiansson P. Pregnancy related back pain, is it related to aerobic fitness? A longitudinal cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2012;12:30.
24. Hracsko Z, Safar Z, Orvos H, et al. Evaluation of oxidative stress markers after vaginal delivery or Caesarean section. *In Vivo* 2007; 21:703–6.
25. Arsalani-Zadeh R, Ullah S, Khan S, MacFie J. Oxidative stress in laparoscopic versus open abdominal surgery: a systematic review. *J Surg Res* 2011;169:e59–68.
26. Zhang GL, Liu GB, Huang QL, Xing FQ. Comparative study of the impacts of laparoscopic and open laparotomic surgeries on oxidative stress in patients with uterine myomas. *Di 1 Jun Yi Da Xue Xue Bao* 2004;24:907–9.
27. Li B, Li R, Xie X, et al. Anti-oxidative effects of dexamethasone on mice with experimental autoimmune encephalomyelitis. *Xi Bao Yu Fen Zi Mian Yi Xue Za Zhi* 2013;29:1155–8.
28. Gyurkovits Z, Hracsko Z, Zimanyi M, et al. Comparison of oxidative stress markers in vaginal deliveries with or without epidural analgesia. *Redox Rep* 2013;18:8–11.
29. Clerici G, Slavescu C, Fiengo S, et al. Oxidative stress in pathological pregnancies. *J Obstet Gynaecol* 2012;32:124–7.
30. Akman T, Akman L, Erbas O, et al. The preventive effect of oxytocin to Cisplatin-induced neurotoxicity: an experimental rat model. *BioMed Res Int* 2015;2015: 167235.



RESEARCH ARTICLE

Lactate Dehydrogenase in Hypertensive Disorders in Pregnancy: Severity or Diagnosis Marker?

Fernando Vazquez-Alaniz^{1,2*}, Jose Manuel Salas-Pacheco³, Ada Agustina Sandoval-Carrillo³, Osmel La-llave-Leon³, Edna Madai Mendez-Hernandez², Marcelo Barraza-Salas², Eda Guadalupe Ramirez-Valles², Norma Urtiz-Estrada², Mario Lumbreras-Marquez⁴, Jose Miguel Montes-Herrera⁵ and Cesar Yhamel Sanchez-Bernal⁶

¹Laboratorio Clínico, Hospital General 450, Servicios de Salud de Durango, México

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, México

³Laboratorio de Biología Molecular, Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango, México

⁴Graduate Student, Master of Medical Sciences in Clinical Investigation (MMSCI) Program, Global and continuing Education, Harvard Institutes of Medicine, USA

⁵Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital Materno-Infantil, Durango, México

⁶Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital General de Fresnillo Zacatecas, México

*Corresponding author: Fernando Vazquez-Alaniz, Laboratorio Clínico, Hospital General 450, Servicios de Salud de Durango, Blvd José Maria Patoni 403 Col, El Cipres Durango, Dgo, CP 34206; Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Av Veterinarias s/n Col Valle del Sur, Durango, Dgo, CP34120, México, Tel: +526181373321; +521681373418; +52618130111



Abstract

Background: Lactate dehydrogenase has had an exciting journey as a utility marker in different illnesses, but currently, its clinical utility has been relegated to confirm hemolysis, as a tumor marker, and as a diagnostic biomarker of pre-eclampsia. The findings of lactate dehydrogenase concentrations taking reference values to healthy persons are not consistent when these are related to hypertensive disorders in pregnancy, mainly to begin symptoms or little severity presentation. The goal in this work was to evaluate the maternal serum concentration of lactate dehydrogenase and its utility as a severity or diagnosis marker for hypertensive disorders in pregnancy.

Methods: In this retrospective study, we included 5,558 cases of HDP and 800 healthy pregnancies. HDP classification and LD values were collected from the medical records in the paper chart.

Results: The prevalence of HDP in our hospital was approximately $6.4 \pm 0.1\%$. We found a tendency toward increases in median LD concentrations with the increasing severity of HDP and found a positive correlation ($p = 0.037$)

or error probability of 0.037% between LD concentrations and severity of HDP in Mexican pregnant women.

Conclusion: Serum LD concentration in HDP is a marker of severity, diagnosis and adverse maternal outcomes.

Keywords

Lactate dehydrogenase, Hypertensive disorders in pregnancy, Diagnostic markers

Introduction

Lactate dehydrogenase (LD) is a cytoplasmic enzyme that is widely expressed in tissues and cells. LD is an enzyme in the glycolytic pathway catalyzes the oxidation of L-lactate to pyruvate with the mediation of nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) as the hydrogen acceptor. This reaction is reversible and can be detected in the laboratory in serum samples by measuring LD activity in terms of the rate of dihydronicotinamide adenine dinucleotide dehydrogenase (NADH) production

determined spectrophotometrically at 340 nm [1,2]. LD is a critical serologic marker for diagnosis, staging/prognosis, and recurrence, and monitoring of germ cell tumors [3], as well as for multiple myeloma, another malignant disease wherein high LD levels are associated with disease severity and poor prognosis [4,5]. Serum LD levels increase in proportion to the clinical severity of idiopathic pulmonary arterial hypertension and have a strong, independent association with the long-term mortality of these patients. Assessing the potential role of LD as a biomarker and mediator involved in the pathogenesis of idiopathic arterial hypertension might be worthwhile [6]. LD has had an exciting journey as a utility marker in different illnesses, but currently, its clinical utility has been relegated to confirm hemolysis, as a tumor marker, and as a diagnostic biomarker of preeclampsia (PE) [3,7]. However, the findings of LD concentrations taking reference values to healthy persons are not consistent when these are related to hypertensive disorders in pregnancy (HDP), mainly to begin symptoms or mild PE.

The HDP are among the leading causes of maternal and perinatal morbidity and mortality worldwide [8]. The public classification system was adopted by the National High Blood Pressure Education Program (NHBPEP) Working Group in 1990 and subsequently endorsed by 46 medical organizations. The updated version in 2000 has become a standard that the American College of Obstetrics and Gynecology (ACOG) follows. From the NHBPEP original reports, guidelines from international societies have emerged, each one with their evidence, although many with similar recommendations [9]. The HDP should be classified as pre-existing hypertension, gestational hypertension, preeclampsia, or others hypertensive effects based on different diagnostic and therapeutic considerations. Hypertension in pregnancy is defined by systolic blood pressure ≥ 140 mmHg and/or diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg [10].

Dramatic changes in the cardiovascular system occur throughout gestation beginning soon after conception, presumably with the objective of increasing blood flow and nutrient delivery to the fetal-placental unit. The Healthy pregnancy is associated with increased endothelium-mediated relaxation, blunted response to vasoconstrictors, and increased flow-mediated dilation [11]. Modification of the placental bed arteries to reach a high-flow, low-resistance status to support this increased blood flow is achieved by extravillous trophoblast-mediated remodeling of spiral arteries, with a replacement of the endothelium by trophoblasts [12]. The link between abnormalities in trophoblast invasion and generalized maternal endothelial dysfunction seen in HDP, particularly in preeclampsia, maybe via release of placental factors, such as syncytial knots, shedding of syncytiotrophoblast basement membrane fragments (STBM), leukocyte and platelet membrane particles, activated neutrophils, cytokines, growth factors, angio-

genic factors, and hormones [13]. These factors will interact with the maternal vascular endothelium, which may already be damaged and can cause maternal endothelial cell damages. The STBM may also damage the endothelium and activate neutrophils, and this may lead to endothelial dysfunction as part of the widespread intravascular inflammation [14]. Evidence for endothelial dysfunction in preeclampsia includes reduced *in-vitro* endothelium-dependent dilatation of isolated vessels, increased vascular reactivity in response to vasoconstrictor stimuli, and elevated biomarker levels associated with endothelial activation and injury [12]. Detection of high-risk patients with increased LD levels, as a marker of endothelial damage by HDP, mandates close monitoring and correct management to decrease both maternal and fetal morbidities [15]. In the present study, we evaluated the maternal serum concentration of LD and its utility as severity or diagnosis marker for HDP.

Material and Methods

In this retrospective study of 10 years, we included all women diagnosed with any HDP who were admitted to the Gynecology and Obstetrics Department of the Hospital General de Durango, Mexico, between January 2008 and December 2017.

Pregnant women with any HDP were identified by final diagnosis of the patient at discharge in the hospital and recruited by the archive and statistic department in agreement of the ICD-10 code. Patients with HDP diagnosed from localities outside the Durango state and women with HDP associated with trophoblastic disease were excluded. HDP diagnosis was confirmed by medical record review by the principal investigators. Gestational hypertension was defined by systolic blood pressure ≥ 140 mmHg and/or diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg on at least two occasions 6 hours apart, without proteinuria. Preeclampsia was defined as > 20 weeks gestation with incident hypertension (defined as a systolic blood pressure ≥ 140 mmHg and/or diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg on at least two occasions 6 hours apart) and proteinuria (300 mg protein excreted over 24 h, or 30 mg/dL in a random urine sample or 1+ protein on urine dipstick). Eclampsia was defined by seizure occurrence in women with preeclampsia that cannot be attributed to other causes. The hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelet (HELLP) syndrome in preeclamptic or eclamptic women was defined by platelet count less than 100,000 cells/mm³, liver enzymes more than twice the normal value, and the presence of microangiopathic haemolytic anemia, or observation of burr cell schistocytes and polychromasia on peripheral blood smear observation. Healthy pregnancies were defined as those normotense pregnant women without complications before, during and later pregnancy resolution.

Maternal demographic data including place of birth, age, gravity, gestational age at delivery, mean arterial pressure (MAP), HDP classification, and LD values were

collected from the medical records in the paper chart. LD values were taken from the first laboratory examination during admission. The LD concentrations were determined through a dry chemistry method in Johnson & Johnson Vitros® 5.1 FS analyzer by (Ortho Clinical Diagnostics 1001 U.S 202 Raritan, NJ 08869), validated with daily internal quality control and monthly by external quality assurance programs.

Statistical analysis

The SPSS software (version 15.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used to perform statistical analysis; the clinical characteristics of the HDP sub-types were expressed as mean \pm standard deviations (SD) or median and interquartile range (IQR). The mean of the continuous values was compared using the Student's t-test after testing for normality using the Kolmogorov-Smirnov test. A p-value equal to less than 0.05 was considered statistically significant. Mann-Whitney U-test, or student's t-test depending on the normality distribution, was performed to compare the groups. To calculate bi-variate correlation between LD values and HDP severity expressed in the probability that LD concentra-

tions are a severity marker of HDP, we calculated the Spearman range correlation, and data were represented in graphic distribution by error bars later. Finally, a baseline was obtained with IQR (Q1 - Q3) of LD values for each HDP classification, and reference values were established for each classification.

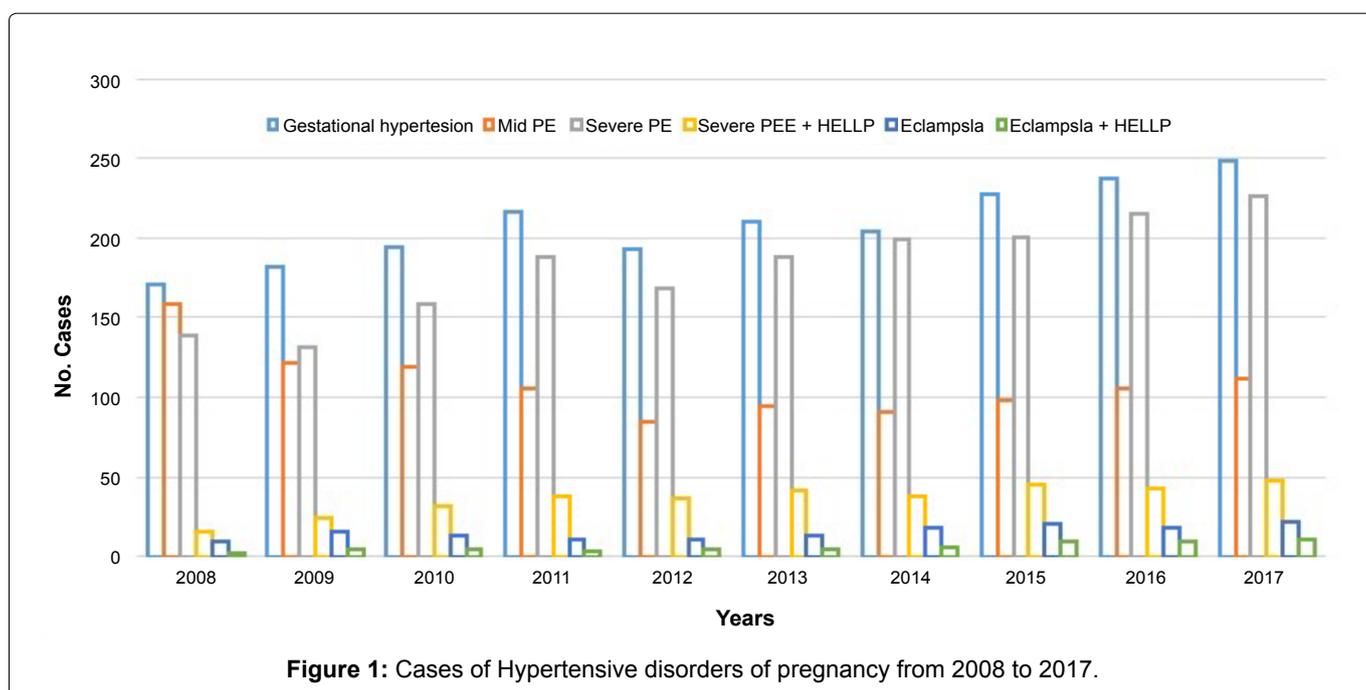
Results

Ethical approval was obtained from the Institutional Review Boards of the Hospital where this retrospective study was conducted. In our hospital 107,937 patients were attended in the gynecological & obstetrical service during 10 years, and 86,202 deliveries occurred during the same period, including fetal deaths 20 weeks gestation. A total of 5,552 women presented with pregnancy complicated with any HDP category in agreement with the criteria of NHBPEP and Technical Guidelines for Diagnosis, Prevention and Management of Preeclampsia-Eclampsia of Health Ministry in Mexico. The case distribution in 2008 to 2017 with the different sub-classifications of HDP, including 800 healthy pregnancies, is shown in Table 1. All cases were confirmed after the medical records were reviewed. The prevalence of HDP

Table 1: Lactic dehydrogenase values for different hypertensive disorders of pregnancy including normo-evolutive pregnancy.

Hypertensive disorders of pregnancy	Cases (n)	LD concentration (IU/L)	Standard deviation	Q1 Minimum value (IU/L)	Q3 Maximum Value (IU/L)
<i>Normo-evolutive pregnancy</i>	800	274.49 [§]	101	201	360
<i>Gestational hypertension</i>	2,057	515.05 [¶]	339	400	565
<i>Mild preeclampsia</i>	1,089	537.13 [§]	122	463	567
<i>Severe preeclampsia</i>	1,817	654.92 [§]	222	522	729
<i>Eclampsia</i>	172	747.56 [§]	219	556	921
<i>Severe preeclampsia + HELLP</i>	361	1,492.4 [¶]	1,178	790	2,066
<i>Eclampsia + HELLP</i>	56	4,634.79 [¶]	3,855	2,117	4,898

[§]Media; [¶]Median.



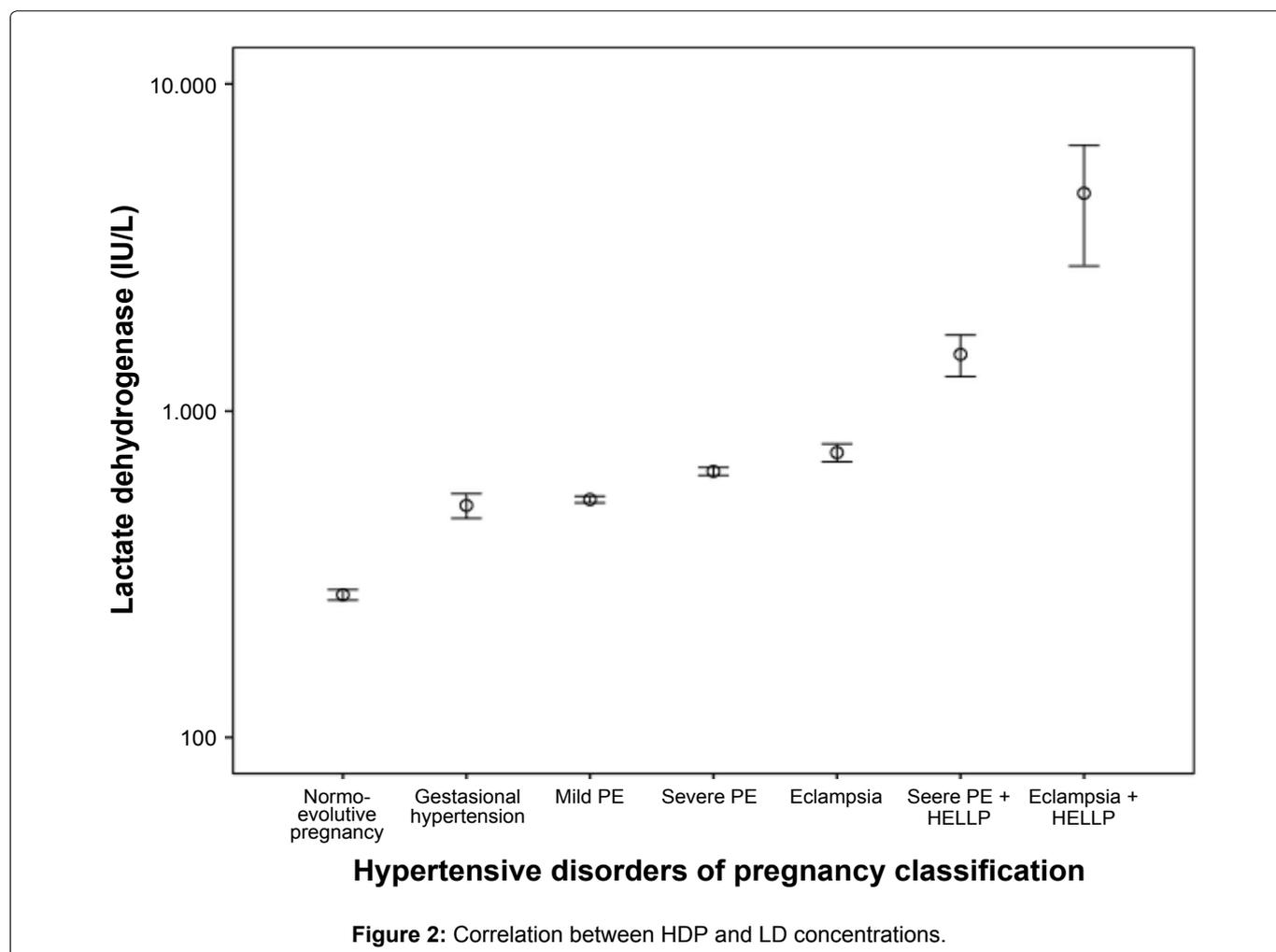
in our hospital was about $6.4 \pm 0.1\%$. The occurrence of HDP has increased each year in proportion with the pregnant women attended. However, the proportion related to HDP severity had been changed with respect to mild PE and severe PE because severe PE had been increasing, whereas mild PE had been decreasing over these 10 years possibly by changes in clinical criteria for classification of mild and severe preeclampsia; however, gestational hypertension and eclampsia remained stable (Figure 1). With respect to the frequency of HDP: Gestational hypertension 37.1% ($n = 2,057$), mild PE 19.6% ($n = 1,089$), severe PE 32.7% ($n = 1,817$), eclampsia 3.1% ($n = 172$), severe PEE with HELLP 6.4% ($n = 361$), and eclampsia + HELLP only presented, 1.01% ($n = 56$), of all cases, respectively. The mean of the chronological age of women was 24.8 ± 7.3 years; the mean for gestational age was 36.7 ± 4.0 weeks. The mean number of pregnancies was 2.29 ± 1.6 , and MAP was 108.8 ± 18.3 mmHg. With respect to the chronological age of pregnant women, those who had eclampsia had the lowest mean age (21.6 years ± 6.2 SD), compared with media the total of the women.

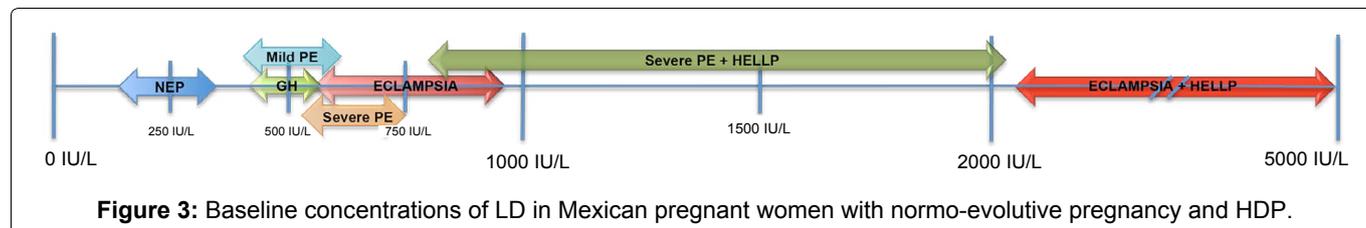
To calculate the LD reference concentrations for HDP; we include 14.5% ($n = 800$) LD values of healthy pregnancies which are shown in Table 1. So, LD reference values were established for normo-evolutive pregnancies and pregnancies complicated with HDP. Then,

we found a tendency to increase the mean of LD concentrations in relation to HDP severity and PE complicated with HELLP syndrome. After establishing the data of non-parametric distribution, and Spearman range correlation analysis, we found a correlation ($p = 0.037$) or error probability of 0.037% between LD concentrations and HDP severity in Mexican pregnant women (Figure 2). Likewise, the median and interquartile ranges (IQR) were established for LD values to find reference ranges through Q1 and Q3 values and, propose a new reference range for Mexican normo-evolutive pregnant women and Mexican pregnant women complicate with HDP (Table 1). Finally we established a baseline of LD values related to HDP (Figure 3).

Discussion

Based on the World Health Organization, HDP has been the second leading cause of maternal death globally to date [16], but it is the leading cause of maternal death in Latin America with up to 25% cases [17,18]. The most at risk age groups are young mothers aged between 10 and 24 years, and there are groups that present HDP with more severity [19]. Our population studied had a similar risk, with more prevalence of severe PE and eclampsia in young women (21.6 ± 6.2 years). In contrast, change in the decrease of frequency for mild PE and increase for severe PE was found in





this study, and similar findings were reported first by Kuklina, et al. [20] in 2006, and recently by Cavazos-Rehg, et al. [21]. We also found that eclampsia was more frequent in first-time pregnant women unlike in any other HDP cases. The goal of monitoring symptoms and biochemical markers in patients with HDP is to appropriately time interventions and delivery while avoiding untoward maternal or neonatal complications. In contrast, LD has had an interesting journey, but today its clinical utility has been relegated to confirm hemolysis and serve as a tumor marker [22]. A study similar to ours was conducted by Qublan, et al. [15] and those authors found elevated LD levels at 111 IU/L in women with mild and severe PE, classifying three groups and LD values as follows: healthy pregnant (600 IU/L), mild PE (600-800 IU/L), and severe PE (800 IU/L), and they concluded that LD is indicative of cellular damage and dysfunction, and it can be used as a biochemical marker because it reflects the severity of the disease, occurrence of complications, and fetal outcome. In contrast, Jaiswar, et al. [22] conducted a study to evaluate LD as a biochemical marker for PE-eclampsia, and they analyzed 146 Indian women. They reported LD levels of 278.3 ± 119.2 IU/L in healthy pregnant women, and this value is similar to that found in our study ($n = 379$ and $LD = 274 \pm 100.7$ IU/L). Furthermore, they concluded that LD levels had a significant association with various maternal and fetal outcomes in patients with PE and eclampsia. Other biomarkers in serum, such as soluble fms-like tyrosine kinase-1 (sFlt-1), vascular endothelial growth factor (VEGF), soluble intracellular adhesion molecule-1 (sICAM-1) and, soluble vascular intracellular adhesion molecule-1 (vICAM-1), were varied and could not be pooled. To date, the literature on serum biomarker involvement in angiogenesis or inflammation after HDP has been inconsistent, with reports of lower [23] or higher [24] levels in women with PE. In fact, controversy exists because while Myatt, et al. [25] did not find that assessment of changes in angiogenic markers alone from the first or second trimester can improve predictive power, Widmer, et al. [26] also concluded in a multicenter study that angiogenic biomarker tests performed at ≤ 20 weeks gestation did not perform well enough in predicting PE for incorporation into current practice. However, these serum biomarkers, which are responsible for the initial endothelial insult during early pregnancy and are more expressed in placental tissue than in the endothelium, may not be detected at elevated levels after the index pregnancy. To clarify the confusing data regarding

angiogenic factors and the need to obtain a better interpretation of traditional biomarkers, we propose LD values as indicative of cellular damage and endothelial dysfunction in HDP, and LD can be used as an effective biochemical marker because it reflects the severity of the disease, occurrence of complications, and fetal outcomes [15] in the Mexican population.

HDP diagnosis and classification are the main goals in pregnant women with high blood pressure, and the correct evaluation of clinical and laboratory parameters is important to achieve these goals. In this study, we showed that LD concentrations in HDP are predictive of adverse maternal outcomes and, we propose new LD reference values to classify HDP based on serum LD concentration and established a baseline of LD concentrations based on HDP severity. Currently, the basic biochemical tests for LD remain in effect to diagnose and classify HDP, and their use continues to provide valuable information for diagnosis and classification of pregnant women with HDP.

Acknowledgments

We thank the Hospital General de Durango of the Servicios de Salud de Durango, Mexico who supported and provided facilities for this work.

Disclosure

No potential conflict of interest was reported by the authors.

References

1. Feron O (2009) Pyruvate into lactate and back: from the Warburg effect to symbiotic energy fuel exchange in cancer cells. *Radiother Oncol* 92: 329-333.
2. Schumann G, Bonora R, Ceriotti F, Clerc-Renaud P, Ferrero CA, et al. (2002) IFCC primary reference procedures for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 degrees C. Part 3. Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of lactate dehydrogenase. *Clin Chem Lab Med* 40: 643-648.
3. Jialal I, Sokoll LJ (2015) Clinical utility of lactate dehydrogenase: A historical perspective. *Am J Clin Pathol* 143: 158-159.
4. Kiba T, Ito T, Nakashima T, Okikawa Y, Kido M, et al. (2014) Bortezomib and dexamethasone for multiple myeloma: Higher AST and LDH levels associated with a worse prognosis on overall survival. *BMC Cancer* 14: 462.
5. Seong C, Delasalle K, Hayes K, Weber D, Dimopoulos M, et al. (1998) Prognostic value of cytogenetics in multiple myeloma. *British Journal of Haematology* 101: 189-194.
6. Hu EC, He JG, Liu ZH, Ni XH, Zheng YG, et al. (2015)

- High levels of serum lactate dehydrogenase correlate with the severity and mortality of idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Exp Ther Med* 9: 2109-2113.
7. Vazquez-Rodriguez JG, Rios-Gutierrez CD, Paredes-Lozano EP, Garcia-Flores A (2016) Frequency and maternal complications of the criteria of hemolysis in preeclamptic patients with HELLP syndrome treated in an intensive care unit. *Ginecol Obstet Mex* 84: 19-26.
 8. Sibai B, Dekker G, Kupferminc M (2005) Pre-eclampsia. *Lancet* 365: 785-799.
 9. Phipps E, Prasanna D, Brima W, Jim B (2016) Preeclampsia: Updates in pathogenesis, definitions, and guidelines. *Clin J Am Soc Nephrol* 11: 1102-1113.
 10. Magee LA, Helewa M, Moutquin JM, von Dadelszen P, Hypertension Guideline C, et al. (2008) Diagnosis, evaluation, and management of the hypertensive disorders of pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can* 30: 1-48.
 11. Khalil RA, Granger JP (2002) Vascular mechanisms of increased arterial pressure in preeclampsia: Lessons from animal models. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 283: 29-45.
 12. Myatt L, Webster RP (2009) Vascular biology of preeclampsia. *J Thromb Haemost* 7: 375-384.
 13. Redman CW, Sargent IL (2003) Pre-eclampsia, the placenta and the maternal systemic inflammatory response—a review. *Placenta* 24: 21-27.
 14. Cockell AP, Learmont JG, Smarason AK, Redman CW, Sargent IL, et al. (1997) Human placental syncytiotrophoblast microvillous membranes impair maternal vascular endothelial function. *Br J Obstet Gynaecol* 104: 235-240.
 15. Qublan HS, Ammarin V, Bataineh O, Al-Shraideh Z, Tahat Y, et al. (2005) Lactic dehydrogenase as a biochemical marker of adverse pregnancy outcome in severe pre-eclampsia. *Med Sci Monit* 11: 393-397.
 16. Paxton A, Wardlaw T (2011) Are we making progress in maternal mortality? *N Engl J Med* 364: 1990-1993.
 17. Ronsmans C, Graham WJ, Lancet Maternal Survival Series steering g (2006) Maternal mortality: Who, when, where, and why. *Lancet* 368: 1189-1200.
 18. Hutcheon JA, Lisonkova S, Joseph KS (2011) Epidemiology of pre-eclampsia and the other hypertensive disorders of pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 25: 391-403.
 19. Collaborators GBDMM (2016) Global, regional, and national levels of maternal mortality, 1990-2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 388: 1775-1812.
 20. Kuklina EV, Ayala C, Callaghan WM (2009) Hypertensive disorders and severe obstetric morbidity in the United States. *Obstet Gynecol* 113: 1299-1306.
 21. Cavazos-Rehg PA, Krauss MJ, Spitznagel EL, Bommarito K, Madden T, et al. (2015) Maternal age and risk of labor and delivery complications. *Matern Child Health J* 19: 1202-1211.
 22. Jaiswar SP, Gupta A, Sachan R, Natu SN, Shaili M (2011) Lactic dehydrogenase: A biochemical marker for preeclampsia-eclampsia. *J Obstet Gynaecol India* 61: 645-658.
 23. Drost JT, Maas AH, Holewijn S, Joosten LA, van Eyck J, et al. (2014) Novel cardiovascular biomarkers in women with a history of early preeclampsia. *Atherosclerosis* 237: 117-122.
 24. Ostlund E, Al-Nashi M, Hamad RR, Larsson A, Eriksson M, et al. (2013) Normalized endothelial function but sustained cardiovascular risk profile 11 years following a pregnancy complicated by preeclampsia. *Hypertens Res* 36: 1081-1087.
 25. Myatt L, Clifton RG, Roberts JM, Spong CY, Wapner RJ, et al. (2013) Can changes in angiogenic biomarkers between the first and second trimesters of pregnancy predict development of pre-eclampsia in a low-risk nulliparous patient population? *BJOG* 120: 1183-1191.
 26. Widmer M, Cuesta C, Khan KS, Conde-Agudelo A, Carroli G, et al. (2015) Accuracy of angiogenic biomarkers at 20 weeks' gestation in predicting the risk of pre-eclampsia: A WHO multicentre study. *Pregnancy Hypertens* 5: 330-338.