

CA

CITOGENÉTICA
ANIMAL

ANIMAL
CYTOGENETICS

CA 1

ALTERACIONES CROMOSÓMICAS INDUCIDAS POR CIPERMETRINA *IN VITRO* EN LINFOCITOS CANINOSCaliri M.N.^{1,2}, D.M. Ferré^{1,2}, M. Nieves^{2,3}, N.B.M. Gorla^{1,2}.¹Laboratorio de Genética, Ambiente y Reproducción (GenAR), Universidad Juan Agustín Maza, Argentina;²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina; ³Grupo de Estudios en Arquitectura Genómica de Mamíferos (arGENma),

Dirección de Investigaciones Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" (CEMIC-CONICET), Argentina. martinacaliri23@gmail.com

Cipermetrina (CIP) es un piretroide tipo II de uso insecticida en producción vegetal, domiciliario, y antiparasitario externo en animales. Es insoluble en agua por lo que puede acumularse en tejidos grasos, y de allí su importancia para la salud por exposición crónica a través de la dieta. La OMS clasifica la CIP como moderadamente peligrosa (clase II) por toxicidad aguda y la US-EPA como posiblemente carcinogénica para humanos cuando es incorporada como residuo en los alimentos, vías respiratoria y dérmica. El objetivo de este estudio fue evaluar en linfocitos de sangre periférica de canino (*Canis familiaris*) el potencial efecto genotóxico de la CIP. Se realizaron cultivos de sangre periférica por duplicado de un animal sano en medio RPMI con SFB, fitohemaglutinina y antibióticos a 37° C, 5% de CO₂, expuestos a 7,02- 14,05 y 28,11 µg CIP/ml; mitomicina C (control positivo); y a DMSO (control negativo, C-). Se evaluaron 150 metafases por cultivo e identificaron 12 alteraciones cromosómicas (AC): asociación centromérica y telomérica, fragmentos acéntricos, rotura y gap de cromátida (ctb y ctg) y de cromosoma (csb y csg), delección, segregación temprana, metafases endoduplicadas, pulverizadas, y *sticky*. Las AC más frecuentes fueron ctb, csb, ctg, en las tres concentraciones respecto al C- ($p < 0,05$). El número de AC en las dos concentraciones mayores duplicó al observado en el C-. Los piretroides están citados en el 31,4% de los eventos de intoxicación aguda en caninos y no hemos encontrado estudios que evalúen los efectos por exposición crónica, como los que permitieron evaluar este ensayo de AC.

Financiamiento: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Universidad Juan Agustín Maza (UMaza)

CA 2

USO DEL ENSAYO PIG-A PARA LA DETERMINACIÓN DE MUTACIONES PUNTUALES EN RATAS OBESAS

Cervantes Ríos E., J.C. Bernal Rivas¹, A.M. GonzálezGutiérrez¹, R. Ortiz Muñiz¹. ¹Laboratorio de Biología Celular y Citometría de Flujo, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México. elsi_cervantes@hotmail.com

La obesidad infantil se asocia con diversas alteraciones, como daño génico. Si éste no es reparado, se propicia inestabilidad génica, la cual es considerada como marcador temprano de cáncer. Entre los biomarcadores para evaluar inestabilidad génica, está el ensayo *Pig-a*. El objetivo de este trabajo fue medir la frecuencia de mutaciones puntuales en el gen centinela *Pig-a* en ratas obesas de 21 días de edad. Se indujo obesidad por reducción de camada en un lote de ratas cepa *Wistar* (OB) y al mismo tiempo se obtuvo un lote de ratas bien nutridas (BN). Se obtuvo sangre periférica, se tiñó con anti-CD59-PE para detectar eritrocitos y reticulocitos con fenotipo mutante, también se hizo una tinción diferencial entre los reticulocitos y los eritrocitos utilizando SYTO-13. Se analizaron un millón y medio de células usando un citómetro de flujo FACSCalibur y el paquete CellQuest. El grupo BN (n=7) registró un IMC=0,18±0,008 y el grupo OB (n=4) de 3,2±0,03 (diferencia significativa $p < 0,05$). La frecuencia promedio de reticulocitos mutantes en BN fue de $2 \times 10^{-6} + 3 \times 10^{-6}$ mientras que en OB fue $10 \times 10^{-6} + 2 \times 10^{-6}$. Los valores encontrados para eritrocitos mutantes en BN y OB fueron $1 \times 10^{-6} + 3 \times 10^{-6}$ y $8 \times 10^{-6} + 3 \times 10^{-6}$, respectivamente. No se encontró diferencia significativa para ningún parámetro ($p > 0,05$). La tendencia encontrada indica que las ratas obesas presentan mayor frecuencia de mutaciones puntuales, lo que podría estar relacionado con inestabilidad génica. Sin embargo, es necesario aumentar el tamaño de población estudiada para concluir adecuadamente.

CA 3

DAÑO GENOTÓXICO CON DOXORRUBICINA EN RETICULOCITOS DE RATAS LACTANTES DESNUTRIDAS

González Gutiérrez A.M.¹, V.M. Iglesias Ramírez¹, E. Cortés Barberena¹, R. Ortiz Muñoz¹. ¹Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM I), México. anamglez9@gmail.com

Información previa sustenta la presencia de daño al ADN en organismos desnutridos. En este trabajo utilizamos el fármaco antineoplásico doxorubicina (DOX) para inducir daño genotóxico. El objetivo fue analizar y comparar la respuesta al daño genotóxico por DOX en reticulocitos (RET) de ratas bien nutridas (BN) y desnutridas (DN), utilizando el ensayo de micronúcleos (MNs) por citometría de flujo. Utilizamos el método de competencia de alimento para inducir desnutrición experimental a ratas Wistar lactantes; un día después del nacimiento se asignaron ocho (grupo BN) o 16 (grupo DN) crías por nodriza. Se pesaron al tercer día para establecer el grado de desnutrición. Se administró DOX (1mg/kg) o el vehículo vía intraperitoneal el día 20: BN con vehículo (BNv), BN con DOX (BNDOX), DN con vehículo (DNv) y DN con DOX (DNDOX). Al destete se extrajo sangre y se fijaron las muestras en metanol ultra frío. Se incubaron con anti-CD71-FITC para identificar RET, yoduro de propidio (IP) para teñir el ADN de los MNs y la viabilidad de los linfocitos. 1×10^4 eventos (viabilidad) y 1×10^6 MNs (citómetro FACScalibur). Viabilidad: 98% todos los grupos. %RET-MNs: $0,072 \pm 0,0073$ en BNv (n=10), $1,054 \pm 0,419$ en BNDOX (n=9), $1,425 \pm 0,164$ en DNv (n=11) y $2,293 \pm 0,061$ en DNDOX (n=10). Diferencias significativas: BNDOX, DNv, DNDOX vs. BNv; DNv y DNDOX vs. BNDOX; DNv vs. DNDOX ($p < 0,05$). La viabilidad indica el adecuado manejo de las muestras. %RET-MNs: DNv muestra daño genotóxico inducido por la desnutrición; los grupos administrados muestran daño genotóxico generado por el fármaco (grupo BNDOX), sumado al daño que induce la desnutrición (grupo DNDOX).

CA 4

EFFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Urtica dioica* L. EN LA FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS EN RATAS LACTANTES DESNUTRIDAS

Herrera Solís S.B.¹, R. Velasco Lezama¹, E. Cervantes Ríos², R. Ortiz Muñoz², L. Rodríguez Cruz². ¹Laboratorio de Hematología Experimental, Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Iztapalapa, México; ²Laboratorio de Biología Celular y Citometría de Flujo, Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM, Unidad Iztapalapa, México. betysol.her@gmail.com

La desnutrición es uno de los principales problemas de salud entre los niños de los países en desarrollo. Estudios previos han mostrado que existe un incremento en el daño genético en humanos y modelos animales desnutridos. Previamente se ha demostrado que el sistema antioxidante está deteriorado en las células de los organismos desnutridos y que el estrés oxidante causa un incremento significativo en el daño al ADN, el cual se refleja en el incremento en la frecuencia de micronúcleos. En el presente estudio, se evaluó el efecto de la administración del extracto acuoso de la planta *Urtica dioica* L. en la frecuencia de micronúcleos (MN) en reticulocitos (RET) de sangre periférica de ratas lactantes desnutridas. La frecuencia de MN se evaluó por medio de citometría de flujo. Los datos indican que las ratas con desnutrición presentan incremento significativo en la frecuencia de reticulocitos con MN en comparación con las ratas bien nutridas (0,72% y 0,13% respectivamente, $p < 0,05$). La administración del extracto acuoso de la planta causó una disminución significativa en la frecuencia de reticulocitos con MN en sangre de ratas desnutridas (disminuyó de 0,72% hasta 0,32%, $p < 0,05$). Esto indica que la planta contiene compuestos, específicamente antioxidantes, que disminuyen la genotoxicidad asociada a la desnutrición.

CA 5

ESTADO CROMOSÓMICO DE CÉLULAS GAMÉTICAS Y SOMÁTICAS EN RATONES MACHO CD-1 TRATADOS VÍA AÉREA CON V_2O_3

Pérez Pérez G.J.^{1,2}, E. Roldán Reyes^{1,2,3}. ¹Laboratorio de Citogenética y Mutagénesis, UMIEZ-CII, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES-Zaragoza), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México; ²Área de Biología del Desarrollo, Carrera de Biología, FES-Zaragoza, UNAM, Ciudad de México, México. perezpegj@gmail.com

El vanadio es un metal con capacidad de ingresar al organismo y ser transportado por el torrente sanguíneo, interacciona con la médula ósea (MO) y el epitelio seminífero. Debido a su importancia biológica, los óxidos de vanadio son objeto de investigación. No obstante, la información referente al trióxido de vanadio (V_2O_3) es escasa, por ello se evaluó su genotoxicidad y citotoxicidad en células germinales y de MO en ratones macho CD-1 mediante el análisis de alteraciones cromosómicas tanto numéricas (ACN) como estructurales (ACE) e índices proliferativos. Se administraron tratamientos subcrónicos por vía aérea, con tres dosis: baja (DB= $1,10 \times 10^{-4}$ M), media (DM= $2,21 \times 10^{-4}$ M) y alta (DA= $3,32 \times 10^{-4}$ M) conforme a la DL50 V_2O_3 6,65 mg/kg. Se evaluó la frecuencia de ACE y ACN en espermatogonias, espermatoцитos I y MO; también se cuantificaron los índices mitóticos en espermatogonias (IME) y MO (IM), e índice meiótico en espermatoцитos I (IME). Los datos obtenidos se analizaron mediante Chi-cuadrado con corrección de Yates (X^2-Y , $*p < 0,0005$) y Z para proporciones ($*p < 0,05$), respectivamente. Resultados parciales indicaron que, en contraste con el grupo control negativo, los grupos DB y DM presentaron un incremento significativo de ACE ($11,8 \pm 1,64$ vs. $25,6 \pm 6,66^*$ y $41,5 \pm 8,6^*$) y ACN ($1,6 \pm 1,52$ vs. $8,8 \pm 1,64^*$ y $13,83 \pm 2,56^*$) en MO, y los grupos DB, DM y DA presentaron disminución significativa de IME ($2,48 \pm 0,5$ vs. $1,57 \pm 0,37^*$, $0,60 \pm 0,17^*$ y $0,43 \pm 0,12^*$), IMe ($0,54 \pm 0,19$ vs. $0,56 \pm 0,19$, $0,23 \pm 0,08^*$ y $0,18 \pm 0,07^*$) e IM ($11,21 \pm 1,05$ vs. $3,62 \pm 1,24^*$, $2,8 \pm 0,97^*$ y $2,23 \pm 0,60^*$). Estos resultados muestran que el V_2O_3 induce genotoxicidad en células de MO y citotoxicidad en los tejidos estudiados.

Financiamiento: UNAM-PAPIIT IN-221919; Beca F-146921

CA 6

EFFECTO CITOTÓXICO Y TERATOZOOSPERMIA EN RATONES TRATADOS VÍA AÉREA CON TRIÓXIDO DE VANADIO

Velázquez Gómez X.¹, E. Roldán Reyes¹. ¹Laboratorio de Citogenética y Mutagénesis (LI-FESZ-350115), UMIEZ-CII, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México. eliar@unam.mx

El vanadio (V) ocupa el lugar 21 en los elementos más abundantes de la corteza terrestre, es un metal de transición con diferentes estados de oxidación. Ingresa al organismo a través de distintas vías, es transportado por el torrente sanguíneo y es capaz de afectar el epitelio seminífero. Los estudios relacionados con los efectos a este nivel son escasos. El objetivo fue analizar los efectos citotóxico y teratospérmico en espermatogonias y espermatozoides, respectivamente, en ratones tratados vía aérea con diferentes concentraciones de V_2O_3 . Se contó con cinco grupos de seis ratones cada uno, de la cepa CD-1; tres expuestos de manera subcrónica (15 días) a V_2O_3 (1,66; 3,32 y 4,98 mg/L), y dos controles, uno negativo y uno positivo (Mitomicina C 3,0 mg/Kg). Se disectaron los testículos y epidídimo para analizar y cuantificar la frecuencia de los diferentes tipos de espermatogonias, A (*stem cell*), In (intermedias) y B (diferenciadas), y la calidad seminal. Los resultados se analizaron con *t de Student* y Z para proporciones y ANOVA ($p < 0,05$). Se observó aumento y disminución significativa en la proliferación de espermatogonias A y B, respectivamente, en todas las concentraciones de V_2O_3 ; las In disminuyeron significativamente en dosis media y alta. La progresión, vitalidad y densidad espermática disminuyeron significativamente en todas las concentraciones, y se observó aumento significativo de daño en cabeza con 4,98 mg/l, y en flagelo con todas las dosis de V_2O_3 . Los resultados muestran que el V_2O_3 tiene efecto citotóxico sobre las espermatogonias y espermatozoides, y promueve teratozoospermia.

Financiamiento: PAPIIT UNAM-IN221919-3

CA 7

GENOTOXICITY BY POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN SHRIMP AND ITS IMPACT ON AQUACULTURE OF TWO ECOSYSTEMS OF THE GULF OF CALIFORNIA, MEXICO

Galindo Reyes J.G.¹. ¹Bioprocess, Technological University of Escuinapa, Mexico. guillermo_galindo_reyes@hotmail.com

During the last decades,, aquaculture of several species has grown vertiginously around the world. In Mexico, the shrimp aquaculture has been the most important. About 73–75% of shrimp hatcheries are in coastal ecosystems in the states of Sonora and Sinaloa located along the Gulf of California. In these states there is not oil industry, however, several industries and other activities, discharge petroleum derivatives into coastal waters, as happens in the Teacapan estuary and the Huizache–Caimanero lagoon. The aim of this work was to quantify the levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the water of these ecosystems and to evaluate the genotoxic damage in shrimp, under laboratory conditions. Water samples were taken during rainy and dry months from both coastal systems, and then analyzed by gas chromatography. Once the PAHs concentrations were known, lots of seven juvenile shrimp were exposed for 21 days to sub-lethal concentrations of the most frequently found PAHs: naphthalene, phenanthrene, chrysene, fluorene, anthracene, pyrene, fluoranthene, benzo(b)fluoranthene and benzo(a)pyrene. At the end of exposure period, genotoxicity was evaluated by Comet assay, and the presence of micronuclei in shrimp haemocytes. The results demonstrated genotoxic damage due to the higher frequency of comets, and micronuclei in exposed shrimps than controls. Also, a decrease in growth was observed in exposed shrimps. These results, indicate a potential risk for shrimp aquaculture in Sinaloa and for human health, since shrimp is exported and consumed locally, and because in some cases, the experimental PAHs concentrations were lower than those in the water of sampled ecosystems.

CA 8

ANÁLISIS DE MICRONÚCLEOS Y ANORMALIDADES NUCLEARES EN ERITROCITOS PERIFÉRICOS EN LA TORTUGA LORA, *LEPIDOCHELYS KEMPII* DE RANCHO NUEVO, TAMAULIPAS

Calderón Segura M.E.¹, A.D. Nava Montes², L.A. Pérez Hernández¹. ¹Departamento de Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México, México; ²Asociación Mesoamericana de Ecotoxicología y Química Ambiental, México. mcalderon@atmosfera.unam.mx

El estudio analizó la frecuencia de micronúcleos (MN) y anormalidades nucleares (AN) en eritrocitos de sangre periférica y de metales pesados (MP) en plasma sanguíneo de la población de hembras de tortugas marinas lora (*Lepidochelys kempii*, Garman, 1880) que anidan en el Santuario Playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas México. Los resultados citogenéticos y citotóxicos evidenciaron un aumento significativo en las frecuencias promedios de MN del 20% ± 1,438 y de AN del 18% ± 0,7835. A nivel individual se observó máxima frecuencia de MN de 34% y mínima frecuencia de AN de 8%. Las AN identificadas fueron: lobulados, muesca, polimórficos, riñón y yema, con mayor frecuencia de tipo lobulado. Las concentraciones promedio de MP ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) identificadas en plasma sanguíneo de la población de las tortugas marinas (n=46) fueron: Al, 3,6 ± 2,07; As, 0,56 ± 0,27; Ba, 51,68 ± 1,71; Cd, 51,68 ± 1,71 y Hg, 0,16 ± 0,14. El análisis de Pearson demostró correlaciones positivas entre los promedios de MN y AN con las concentraciones de Al y Ba. Los datos obtenidos en este estudio son los primeros reportados para la tortuga lora, y evidencian una relación entre la exposición a MP y daño cromosómico y de la membrana nuclear de los eritrocitos de sangre periférica. Esta exposición representa un gran riesgo ecotoxicológico para la población de la tortuga marina.