



IV CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD
MEXICANA DE CIENCIAS UROGENITALES, A.C.
Formato Híbrido, del 26 al 28 de Septiembre 2024
Colotlán, Jalisco.

IV

Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Urogenitales, A.C.

Universidad de Guadalajara
Centro Universitario del Norte

Formato Híbrido

Septiembre 26-28, 2024. Colotlán, Jalisco.



OBJETIVO

El propósito de este encuentro es compartir conocimiento preclínico, clínico y tecnológico con estudiantes de pregrado y posgrado en el campo de las ciencias urogenitales, así como reunir y abrir un foro interactivo de discusión entre científicos de ciencia básica y clínica.



SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIAS UROGENITALES, A.C.

MESA DIRECTIVA

2022-2024

Alvaro Muñoz Toscano

Presidente

Rocío Brenda Anguiano Serrano

Vicepresidenta

Marcela Arteaga Silva

Secretaria

Jorge Arellano Hernández

Tesorero



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ricardo Villanueva Lomelí

Rector de la Universidad de Guadalajara

Uriel Nuño Gutiérrez

Rector del Centro Universitario del Norte, UDG

María de los Ángeles Camacho Ruíz

División de Ciencia y Tecnología, CUNorte

Miguel Ángel Paz Fraire

División de Cultura y Sociedad, CUNorte

José de Jesús Jaime Santibáñez Escobar

Jefe del Departamento de Bienestar y Desarrollo Sustentable, CUNorte



PATROCINADORES

Centro Universitario del Norte, UDG

Instituto de Neurobiología, UNAM

Instituto Nacional de Medicina Genómica

International Continence Society

Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, AC.

Society for Pelvic Research

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

Universidad Autónoma de Tlaxcala

Universidad de Guadalajara

University of Louisville



IV CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD
MEXICANA DE CIENCIAS UROGENITALES, A.C.
Formato Híbrido, del 26 al 28 de Septiembre 2024
Colotlán, Jalisco.

DONATIVOS

FAMILIA PÉREZ VARGAS

Irma Beatriz Vargas Díaz, Irma Beatriz Pérez Vargas y Nancy
Azucena Pérez Vargas

CIRCULO ADN

www.circuloadn.com.mx



COMITÉ CIENTÍFICO

Yolanda Cruz Gómez

Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

Margot S. Damaser

Cleveland Clinic, Ohio, Estados Unidos

José Manuel Viveros Elías

Urología Integral. B. C. S., México

Yingchun Zhang

University of Miami, Florida, Estados Unidos

Vitor Samuel Leite Fernandes

Universidad Complutense de Madrid, España



COMITÉ LOCAL

María de los Ángeles Camacho Ruiz

Raúl Campos Sánchez

Jorge Daniel Ceballos Macías

Herminia Chávez Arellano

Delia Elizabeth Esparza Velázquez

Vianca Maribel Gándara Arteaga

Cynthia Karina Gándara de la O

Mario Antonio García Navarro

Carina Yanneth Gutiérrez Garibay

Ibis Vianey Guzmán Pinedo

Fernando Gómez Rivera

Elba González Aguayo

Victoria Haro Sánchez

Martha Fabiola Martín del Campo Solís

Juan Carlos Mercado Castellanos

María Guadalupe Muñoz Ceja

Ana Cristina Núñez González

Miguel Ángel Paz Frayre

Raúl Quiroz Martínez



José Ramos Santos
Gilberto Ramos Valenzuela
Gustavo Adolfo Robles Mares
Paloma Robles Miramontes
Reyna Beatriz Rodarte Arreola
José de Jesús Jaime Santibáñez Escobar
Rubén Alberto Torres Núñez
María de la Luz Vargas Muñoz
Miguel Ángel Victorio Martínez
Jorge Alberto Villalobos Cortés



CUERPOS ACADÉMICOS

Cuerpo Académico Psiconeuroinmunología (UDG-CA-1027). Universidad de Guadalajara

Cuerpo Académico de Fisiología del Área Pélvica (UATLX-CA-226). Universidad Autónoma de Tlaxcala

Cuerpo Académico de Biología de la Reproducción Animal (CABRA-UAM-I-CA-136). División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.



PONENTES

Luis Manuel Álvarez Tovar

Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías-ISSSTE, Guadalajara, México

Marcela Arteaga Silva

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, CDMX, México

Jesús Héctor Cantú Elizondo

Hospital Zambrano Hellion, TecSalud, Monterrey, México

Marco Antonio Cerbón Cervantes

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX

Vivian Cristofaro

Harvard University, Boston, MA, USA

Yolanda Cruz Gómez

Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México

Kelvin P. Davies

Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY, USA

Michael E. Disanto

Cooper Medical School, Camden, NJ, USA

Gilberto Domínguez González

Hospital Jiquilpan San Rafael, Michoacán, México

Margot S. Damaser

Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA

Pablo G Damián Matzumura

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, CDMX, México



Alejandro Haddad Servín
Hospital General Manuel Gea González, CDMX, México

Grisel Hernández Martínez
Hospital Ángeles Lomas, CDMX, México

Joel Hernández Rodríguez
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, CDMX, México

Javier Esteban Jiménez Salazar
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, CDMX, México

Daniel Adrián Landero Huerta
Instituto Nacional de Pediatría, CDMX, México

Vitor Samuel Leite Fernandes
Universidad Complutense de Madrid, España

Yamile López Hernández
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

Sergio Marín de Jesús
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, CDMX, México

Alán Martínez Salas
Instituto Nacional de Medicina Genómica, CDMX, México

Daniel Medina Aguiñaga
Louisville University, Louisville, KY, USA

Horacio Merchant Larios
Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México

Alvaro Muñoz Toscano
Centro Universitario del Norte, UDG, Colotlán, México



Martín Donnet Oloarte Flores

Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México

César F. Pastelín Rojas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Marcela Peña Rodríguez

Centro Universitario de Ciencias de la Salud, UDG, Guadalajara, México

Sonia Guadalupe Pérez Aguirre

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, CDMX, México

Mauricio Rodríguez Dorantes

Instituto Nacional de Medicina Genómica, CDMX, México

Betsy H. Salazar

Houston Methodist Research Institute, Houston, TX, USA

Rosa María Vigueras Villaseñor

Instituto Nacional de Pediatría, CDMX, México

José Manuel Viveros Elías

Urología Integral. Baja California Sur, México

Yingchun Zhang

University of Miami, Miami, FL, USA



CURSOS PRECONGRESO

MECANISMOS Y REGULACIÓN DEL CÁNCER EN ÓRGANOS PÉLVICOS: OVARIO, TESTÍCULO Y PRÓSTATA

Objetivo: Transmitir conocimiento respecto a la progresión tumoral y los mecanismos de regulación del Cáncer en algunos órganos pélvicos como el ovario, testículo y próstata, así como algunos marcadores para su detección.

Lunes 19 de agosto de 16:00 a 18:30 h. Martes 20 de agosto de 10:00 a 14:15 h

Organizadores

Dra. Marcela Arteaga Silva y Dr. Mauricio Rodríguez Dorante

USO DE PRUEBAS CISTOMÉTRICAS PARA EVALUAR LA FISIOLOGÍA URINARIA EN MODELOS ANIMALES

Objetivo: Proporcionar una mejor comprensión sobre los principios, métodos y resolución de complicaciones durante la aplicación de pruebas cistométricas con el fin de diseñar, realizar y analizar estudios relacionados con la función vesical y la micción en roedores.

Viernes 13 de septiembre de 10:00 a 17:00 h

Organizadores

Dr. Daniel Medina Aguiñaga y Dr. Alvaro Muñoz Toscano



PROGRAMA CIENTÍFICO

JUEVES 26 DE SEPTIEMBRE

Auditorio 1, Puerto de Servicios Académicos

08:30 h	Registro de asistentes
09:00 h	Ceremonia inaugural
10:00 h	Conferencia Magistral: Establecimiento de la Reserva Folicular en el Ovario Fetal. Horacio Merchant Larios. Modera Rocío Brenda Anguiano Serrano (Vía Zoom)
11:00 h	Presentaciones orales cortas 1: Investigación sobre la función urogenital. Modera José Luis Palacios Galicia

11:00-11:10	Daniel Medina Aguiñaga	A Novel model to examine the impact of epidural stimulation on urinary and cardiovascular dynamics in Spinal cord injury Rats
11:10-11:20	Gustavo A. Robles-Mares	La vibración de cuerpo entero como alternativa al ejercicio intenso mejora las funciones motoras y urinarias en ratas macho con lesión medular semicrónica.
11:20-11:30	Denisse Calderón-Vallejo	Evaluación de la estructura y función vesical en ratas con lesión medular tratadas con GnRH.
11:30-11:40	Alan Nava Ortiz	Automatización de un Sistema de Registro de Micción en Ratas de Laboratorio
11:40-11:50	Herminia Chávez-Arellano	Impacto de un ambiente enriquecido sobre la recuperación de funciones sensoriomotoras y miccionales en un modelo de rata hembra con lesión de médula espinal.
11:50-12:00	Irma Hernández Jasso	Estudio de la estructura renal en ratas con lesión medular tratadas con GnRH.

12:00 h	Pausa para café
12:30 h	Simposio Control nervioso de la micción: Aprendizaje en modelos animales. Organiza y modera Yolanda Cruz Gómez.
	<ul style="list-style-type: none">• Neuroanatomía del tracto urogenital en perro. César F. Pastelín Rojas• Neuroanatomía del tracto urogenital en cerdos. Daniel Medina Aguiñaga• Vías espinales que controlan la conducta de micción en rata. Martín Donnet Oloarte Flores• Circuito neuromuscular del esfínter estriado uretral en rata. Yolanda Cruz Gómez
14:30 h	Foto oficial y almuerzo en el comedor del CUNorte



16:30 h Chronic Pelvic Pain Management-Precision Diagnosis/Phenotyping & Personalized Treatment.

Yingchun Zhang

Modera Alvaro Munoz

17:30 h Presentaciones orales cortas 2: Investigación sobre la función urogenital.
Modera Albertina Cortés Sol

17:30- 17:40	Aarón Pérez Gutiérrez	Correlatos conductuales y neuroanatómicos de disfunciones urogenitales inducidas por diabetes mellitus en ratas macho
17:40- 17:50	María de los Ángeles González Colorado	Conducta sexual y expresión de c-Fos en el núcleo ventromedial hipotalámico en ratas histerectomizadas
17:50- 18:00	Marian Mera- Cazares	Interacción hormonas tiroideas-neurotrofinas en líneas celulares de cáncer de próstata.
18:00- 18:10	Michelle Quintero García	Efecto del yodo en la axonogénesis del ganglio de la raíz dorsal y su implicación en patologías prostáticas.
18:10- 18:20	Emely V. Muñoz Ramírez	La inhibición sistémica de receptores P2X3 genera cambios cistométricos y electromiográficos que se pueden correlacionar con la conducta estereotipada de micción en ratas hembra.
18:20- 18:30	Nicholas Dias	Development of A High Density Surface EMG Device for Pelvic Floor Muscle Overactivity Mapping

18:30 h Brindis de bienvenida. Salón de Fiestas Sofía, Colotlán.



VIERNES 27 DE SEPTIEMBRE

Auditorio 1, Puerto de Servicios Académicos

09:00 h	Registro de asistentes
09:00 h	Implementación de metabolómica no dirigida y dirigida en ciencias urogenitales: horizontes para la aplicación clínica. Yamilé López Hernández Modera Rocío Brenda Anguiano Serrano (Vía Zoom)
10:00 h	Innovations in Wireless Catheter-Free Monitoring of Bladder Function. Margot S. Damaser Modera Yolanda Cruz Gómez
11:00 h	Simposio The Society for Pelvic Research. Organiza y modera Maryrose Sullivan (Vía Zoom) Traducen Daniel Medina y Alvaro Munoz <ul style="list-style-type: none">Molecular and Functional Characterization of α-Synuclein in Bladders from a Mouse Model of Parkinson's Disease. Vivian CristofaroTargeted depletion of Fidgetin-like 2 (FL2) promotes cavernous nerve regeneration and improves erectile function outcomes in a rat model of radical prostatectomy. Kelvin DaviesCellular and molecular basis for smooth muscle function in the lower urogenital system. Michael E. DiSanto
12:00 h	Pausa para café
12:30 h	Simposio Infertilidad y maduración espermática epididimaria: sus alteraciones por metales pesados. Organiza y modera Marcela Arteaga Silva <ul style="list-style-type: none">Estado actual de la infertilidad y participación de los metales pesados. Marcela Arteaga Silva.Espermatogénesis y alteraciones por metales pesados. Joel Hernández RodríguezMaduración espermática epididimaria y alteraciones por metales pesados. Sergio Marín de Jesús.Mecanismos de toxicidad de los metales pesados en órganos reproductivos. Sonia Guadalupe Pérez Aguirre
14:30 h	Almuerzo en el comedor del CUNorte
16:30 h	Rol del microbioma intestinal en el desequilibrio hormonal en las mujeres con síndrome de ovario poliquístico.



Marcela Peña Rodríguez.

Modera Cesar F. Pastelín Rojas (Vía Zoom)

17:30 h **Sesión de negocios para afiliados de la SMCU**

18:30 h **Sesión de carteles y evento cultural. Centro Cultural Casa Hidalgo, Colotlán Centro.**
Cuota de recuperación \$100 (cien pesos) por persona

SÁBADO 28 DE SEPTIEMBRE

Auditorio 1, Puerto de Servicios Académicos

- 09:00 h Registro de asistentes
- 09:00 h Understanding neural control of lower urinary tract function: Early neuroimaging observations on spinal cord dynamics in healthy men and women.
Betsy H. Salazar.
Modera Daniel Medina Aguiñaga
- 10:00 h Presentaciones orales cortas 3: Investigación sobre la función urogenital.
Modera Jorge Arellano Hernández

10:00-10:10	José Israel Nava Galicia	Efecto de la longitud de electrodos de registro en la electromiografía del esfínter externo de la uretra de la rata macho
10:10-10:20	María Isabel Pérez-Cuapio	Efecto de la gonadectomía y del envejecimiento sobre el esfínter externo de la uretra y el músculo Levator Ani en ratas macho
10:20-10:30	José Francisco Pérez Romero	Inervación colinérgica del tracto urogenital de ratas infantes y juveniles
10:30-10:40	Leslie M. Ramírez Hernández	Caracterización de la defecación en rata hembra y efecto de la lesión espinal
10:40-10:50	Ramon Eduardo Cortina	Preliminary study of different types of electrical stimuli applied to the peripheral nerves for the treatment of urinary incontinence in the rat
10:50-11:00	Mustafa Almosawi	The Effect of Early spinal cord Epidural Stimulation (scES) on Bowel Function in Mini Pigs with Spinal Cord Injury (SCI)

- 11:00 h Neuromodulación del TUI e incontinencia urinaria
Gilberto Domínguez González
Modera Rocío Brenda Anguiano Serrano
- 12:00 h Pausa para café
- 12:30 h Simposio Dr. Carlos Pérez Martínez: Neuromodulación del tracto urinario inferior. Organiza y modera José Manuel Viveros Elías



- Introducción y presentación
José Manuel Viveros Elías
- Estimulación del nervio tibial en el manejo de la vejiga hiperactiva idiopática refractaria
Luis Manuel Álvarez Tovar
- Neuromodulación sacra en el manejo de la vejiga hiperactiva idiopática refractaria
Grisel Hernández Martínez (Vía Zoom)
- Neuromodulación sacra en el manejo de la retención urinaria no obstructiva
Jesús Héctor Cantú Elizondo



- 14:30 h Almuerzo en el comedor del CUNorte
- 16:30 h Expression and function of bitter taste receptors in the urogenital system.
Vitor S. Fernandes
Modera Alvaro Munoz
- 17:30 h Entrega de Reconocimientos y mensaje final.
Mesa directiva de la SMCU, 2022-2024
Mesa directiva de la SMCU, 2024-2026
Uriel Nuño Gutiérrez, Rector de CUNorte
- 18:30 h Cena de despedida. Salón de Fiestas Sofía, Colotlán.



RESÚMENES



Establecimiento de la Reserva Folicular en el Ovario Fetal

Horacio Merchant Larios

Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

La reserva folicular de los mamíferos se establece durante el desarrollo temprano del ovario. Se inicia con la disociación de los ovocitos y la fragmentación de los cordones ovígeros. Ambos procesos requieren una estrecha interacción espaciotemporal entre las células germinales y las células pregranulosas. Inicialmente, las ovogonias se multiplican por mitosis con citocinesis completa; después, forman los "cistos" integrados por grupos de 4-8 ovogonias interconectadas por "puentes intercitoplásmicos." Despues de dos o tres divisiones, las ovogonias pasan a la etapa de ovocitos al iniciar el proceso de meiosis de manera sincronizada. En esta etapa, los cordones ovígeros se fragmentan y forman unidades de ovocitos rodeados por células pregranulosas. Estudios recientes en el ratón mostraron que, en mamíferos solo un ovocito en cada cisto formará los folículos primordiales de la reserva folicular del ovario posnatal. Dicho ovocito crece a expensas de la cesión de diversos organelos citoplásmicos de los ovocitos adyacentes que mueren por apoptosis.

El ovocito, además del genoma y los factores moleculares que regulan su expresión; es la célula depositaria de la mayoría de los organelos citoplásmicos que heredarán todas las células antes y después de su especificación durante el desarrollo embrionario. El hecho de que los organelos del ovocito resulten de la contribución de varias células germinales en el ovario fetal, plantea nuevas cuestiones para el conocimiento de los mecanismos normales y anormales involucrados en el desarrollo del sistema reproductor femenino.



A Novel model to examine the impact of epidural stimulation on urinary and cardiovascular dynamics in Spinal cord injury Rats

Daniel Medina-Aguinaga, Kyle Beasley, Natasha Wilkins, Mustafa Almosawi, and Charles H. Hubscher.

Dept. Anatomical Sciences & Neurobiology, University of Louisville School of Medicine, Louisville, KY, USA.

Spinal cord injury (SCI) is a devastating event often leading to severe impairment of multiple body systems, greatly impacting quality of life. Urological dysfunction after SCI may include detrusor-sphincter dyssynergia (DSD), which is characterized by uncoordinated bladder and external urethral sphincter contractions, causing inefficient emptying and smooth muscle hypertrophy. High intravesical pressures generated during these non-void contractions (NVC) may trigger the anomalous cardiovascular response known as autonomic dysreflexia, which is a rapid onset increase in blood pressure triggered by stimuli arising below the lesion level that can cause myocardial ischemia, brain hemorrhage, or even death. Spinal cord epidural stimulation (scES) is a novel therapy that has been shown to promote changes in both the urinary and cardiovascular systems in humans and pre-clinical experimental models. In order to determine the interrelationship between NVCs and hemodynamic parameters during bladder filling in awake conditions as well as the effect of scES upon both blood pressure and heart rate under acute terminal awake and urethane-anesthetized preparations we have developed a novel model using cystometry-electromyography (CMG-EMG) with intra-arterial blood pressure measurement using intact or chronic T3 contused (mild, moderate and severe) male and female rats. Early data suggests changes in arterial pressure related with the increase of the internal bladder pressure during micturition or non-voiding contractions in intact and severe spinal cord injured male rats in fully awake conditions, changes in the arterial pressure related to increases of the internal bladder pressure during the micturition or non-voiding contractions in intact and severe spinal cord injured male rats under urethane anesthesia conditions, and sexually dimorphic response to the spinal cord epidural stimulation at T13 spinal level on the arterial pressure on severe injured males and females under full urinary bladder and urethane anesthesia conditions.



La vibración de cuerpo entero como alternativa al ejercicio intenso mejora las funciones motoras y urinarias en ratas macho con lesión medular semicrónica

Gustavo A. Robles-Mares^{1,2}, Ma. Sonia Luquín de Anda³, Juan C. Gutiérrez-Villegas^{1,2}, Vitor S. Leite-Fernandes⁴, Alvaro Munoz^{1,2,5}

¹Maestría en Estudios Transdisciplinarios en Ciencia y Tecnología, Universidad de Guadalajara.

²Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara. ³Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. ⁴Departamento de Fisiología, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. ⁵Autor de correspondencia y asociado científico SMCU (alvaro.munoz@cunorte.udg.mx).

Introducción/Objetivos: Una lesión de médula espinal (LME) genera afectaciones sensoriales y motoras que dependen de su ubicación, siendo más severa a nivel torácico. Independientemente de su ubicación, cualquier LME genera disfunciones urinarias. Las terapias de rehabilitación física promueven mejoras motoras, pero, implementar estos procedimientos en modelos animales es complicado. Por eso, utilizamos vibración de cuerpo entero (VCE) como alternativa a terapia de ejercicio intenso y evaluar efectos sobre el proceso de micción.

Materiales y Métodos: Utilizamos ratas macho de 300-350g de peso, divididas en Sham (laminectomía sin LME), Sham+VCE, LME (lesión en T8/T9, 30g, 5s), y LME+VCE. La VCE empezó dos semanas después de la cirugía LME/Sham y consistió en cinco sesiones consecutivas de 1 minuto a 15 Hz, dos minutos a 30 Hz con descansos entre sesión de 1 minuto para evitar fatiga y desgaste muscular. Esto se realizó una vez al día durante 5 días por semana, durante 4 semanas. La conducta estereotipada de micción (CEM), respuesta sensorial de patas traseras, capacidad locomotora BBB y peso fueron determinados semanalmente. En el día 43 se procedió a perfusión cardiaca para aislar tejidos.

Resultados: Las ratas LME y LME+VCE pierden peso a partir de la primera semana, sin diferencias al final del experimento. El BBB se recuperó de manera espontánea, siendo acelerado en el grupo LME+VCE, lo mismo sucedió con la respuesta a filamentos de Von-Frey. El volumen vesical posterior a la CEM fue menor en ratas LME+VCE, sugiriendo un proceso de micción más eficiente. La VCE no previno la pérdida de masa muscular en gastrocnemio o hígado de ratas LME, sin embargo, redujo la hiperplasia vesical y la hipoplasia renal en LME+VCE.

Conclusiones: La VCE podría ser una intervención efectiva para mejorar la recuperación motora y la eficiencia urinaria en ratas con LME, además de ofrecer protección contra efectos secundarios en ciertos órganos. Es necesario llevar a cabo estudios adicionales para comprender mejor los mecanismos subyacentes relacionados.

Fuentes de Financiamiento: Universidad de Guadalajara (PROSNI 2023-24 a AM) y CONAHCyT (CVU: 1320365 a GARM).



Evaluación de la estructura y función vesical en ratas con lesión medular tratadas con GnRH

Denisse Calderón-Vallejo^{+1,2}, J. Luis Quintanar Stephano², Carmen Díaz-Galindo², Irma Hernández-Jasso², Ma. Consolación Martínez-Saldaña¹, Carlos Guillermo Martínez-Moreno³, Maricela Luna³, Carlos Arámburo³.

¹Departamento de Morfología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes. ²Departamento de Fisiología y Farmacología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes. ³Departamento de Neurobiología Molecular y Celular, Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México.

+Autora de correspondencia: Correo electrónico: denisse.calderon@edu.uaa.mx

Introducción/Objetivos: La vejiga es un órgano hueco constituido por tres capas histológicas cuya principal función es almacenar la orina procedente de los riñones para su expulsión del cuerpo en una acción conocida como micción. Este proceso comienza cuando la vejiga se va llenando y los nervios de la zona mandan señales a la médula espinal y al encéfalo para informar de su estado, generándose así el vaciado vesical. Una de las consecuencias más devastadoras posteriores a una lesión medular es la pérdida de la estructura y función vesical normal. Por otra parte, diversos estudios sugieren que la GnRH actúa como un factor potencial para la regeneración neuronal en las lesiones de la médula espinal y en la vejiga urinaria. El objetivo del presente trabajo fue analizar las modificaciones estructurales y funcionales de la vejiga urinaria en ratas con lesión medular tratadas con la GnRH.

Materiales y Métodos: Se trabajó con 24 ratas Wistar hembras adultas (200-250g de peso) divididas en 3 grupos: 1) sham, 2) lesión y 3) lesión + GnRH. Se les realizó una lesión medular por compresión a nivel de la vértebra T11. Se administró una inyección intramuscular de GnRH (60µg/kg i.m. dos veces por día) diariamente durante 5 semanas posteriores a la lesión. Se estimuló diariamente la micción con un masaje abdominal manual y se registró cuando las ratas ya no requerían la estimulación para el vaciado. Al final del tratamiento, se realizó el sacrificio de los animales por sobredosis de anestesia y se obtuvieron las vejigas para la realización de cortes histológicos y la tinción de hematoxilina-eosina. Se tomaron microfotografías de la pared vesical de todos los animales para analizar la morfología general y medir el grosor del urotelio y de la capa muscular.

Resultados: Todos los animales lesionados perdieron el reflejo de micción, por lo que se les estimuló manualmente el vaciado vesical diariamente dos veces al día. El porcentaje de animales lesionados tratados con la GnRH que recuperó el reflejo de micción fue significativamente mayor que los no tratados a partir de la tercera semana de tratamiento. Además, el peso de la vejiga de las ratas lesionadas sin tratamiento fue significativamente mayor que las ratas sham al final del experimento. Finalmente, el grosor del urotelio y de la capa muscular de la vejiga fue significativamente mayor en los animales lesionados sin tratamiento con respecto a los lesionados inyectados con GnRH.

Conclusiones: Los resultados de este experimento indicaron que la administración continua de GnRH posterior a una lesión medular disminuye los efectos de daño estructural y funcional en la vejiga urinaria, siendo un potencial tratamiento.

Fuentes de Financiamiento: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), CF-214971.



Automatización de un Sistema de Registro de Micción en Ratas de Laboratorio

Alan Nava Ortiz¹, Miguel Ángel Márquez R.², Ricardo R. Márquez Cruz², Yolanda Cruz Gómez^{1*}

¹Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Av. Universidad Núm. 1, Col. La Loma Xicohténcatl, Tlaxcala, Tlax. 90070. ² Micro & Macro Aplicaciones SAS de CV, J. Aguilar Cruz No. 2, La Trinidad Tepehitec, Tlaxcala, Tlax. 90115. * socio SMCU y autor de correspondencia. yolanda.cruzg@uatx.mx

Introducción: Uno de los animales más utilizados en estudios urológicos es la rata de laboratorio. En animales anestesiados se han utilizado diferentes técnicas para analizar la anatomía y fisiopatología del sistema urinario. En el Laboratorio de Neurofisiología del CTBC hemos implementado un sistema de registro de micción que permite realizar estudios urodinámicos en animales no anestesiados, evitando así el efecto indeseable de los anestésicos. Estos estudios han mostrado que la rata presenta una conducta estereotipada de micción y cambios en esta conducta indican disfunciones urinarias, tales como goteo en incontinencia urinaria. Sin embargo, el monitoreo manual de los eventos de micción es laborioso y susceptible a errores humanos. En este contexto, la automatización del sistema de registro de micción se presenta como una solución prometedora para mejorar la eficiencia y la precisión de adquisición de los datos. **Objetivo** del presente trabajo fue diseñar y desarrollar un sistema automatizado de registro de micción que permita un monitoreo continuo de la actividad miccional de ratas de laboratorio, así como la cuantificación del volumen y la localización espacial del evento.

Materiales y Métodos: El diseño del sistema de registro de micción incluyó una caja de alojamiento de ratas con material de acrílico con base de malla de acero inoxidable, una cámara ultracompacta termográfica, una cámara ultracompacta óptica, una Raspberry pi, un monitor y un sensor de nivel de líquido.

Resultados: La implementación del sistema consistió en el uso del hardware de la Raspberry Pi para controlar y procesar la información de los diversos sensores. Con la cámara NoIR de Raspberry se capturaron imágenes ópticas del sujeto de estudio, lo cual permitió identificar el sitio de deposición de orina. La cámara térmica fue empleada para identificar el evento de micción mediante rangos de temperatura de alrededor de 37° C. El volumen de orina será cuantificado mediante sensor de nivel de líquido y aun no tenemos datos preliminares. Hasta ahora, los datos son procesados por la Raspberry Pi mediante el lenguaje de programación Python, proporcionando un registro continuo y detallado al usuario utilizando como servidor web Apache con una interfaz desarrollada con HTML5, CSS y JavaScript, lo que facilita la supervisión remota del experimento. La supervisión remota facilitada por el software computacional desarrollado en Python mejoró significativamente la eficiencia del monitoreo.

Conclusiones: La conducta de micción refleja la integridad de los órganos del sistema urinario y de los circuitos neuromusculares que los controlan. La automatización del sistema de registro de micción en rata de laboratorio no solo mejora la precisión y eficiencia en la colecta de datos urodinámicos sino que también reduce la intervención humana, minimizando así los errores y permitiendo una recopilación de datos más fiable y continua. Este avance tecnológico representa un paso significativo hacia la optimización de los estudios experimentales, por lo que se espera motive a que más científicos a incluir en el diseño experimental el análisis de la conducta.

Fuentes de financiamiento: Micro & Macro Aplicaciones SAS de CV.



Impacto de un ambiente enriquecido sobre la recuperación de funciones sensoriomotoras y miccionales en un modelo de rata hembra con lesión de médula espinal

Herminia Chávez-Arellano^{1,2}, Ma. Sonia Luquín de Anda³, Martha F. Martín del Campo-Solís^{1,2}, Vitor S. Leite-Fernandes⁴, Juna C. Gutiérrez-Villegas^{1,2}, Alvaro Munoz^{1,2,5}

¹Maestría en Estudios Transdisciplinarios en Ciencia y Tecnología, Universidad de Guadalajara.

²Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara. ³Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. ⁴Departamento de Fisiología, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. ⁵Autor de correspondencia y asociado científico SMCU (alvaro.munoz@cunorte.udg.mx).

Introducción/Objetivos: Una lesión de médula espinal (LME) causa diversas complicaciones como la pérdida de función motora y sensitiva, además de disfunción vesical y sexual. Estudios previos han encontrado que un ambiente enriquecido (AE) genera efectos positivos en la recuperación sensoriomotora al fomentar neuroplasticidad en el sitio de la LME. Sin embargo, se desconoce si un AE tiene efectos que contribuyan en la mejora del proceso miccional. En este estudio evaluamos los efectos de un AE sobre parámetros conductuales y morfológicos en ratas hembra con LME semicrónica.

Materiales y Métodos: Los grupos fueron SHAM (laminectomía sin LME), SHAM+AE (exposición al AE por 4 semanas), LME (T8/T9, 30g, 5s) y LME+AE. El AE consistió en incluir objetos y juguetes para roedor dentro de la caja-hogar, donde al menos dos de los objetos se reemplazaron dos veces por semana para evitar habitación sensorial y promover comportamiento exploratorio. Cambios locomotores se determinaron con la escala BBB, la sensibilidad en patas traseras con un anestesiómetro electrónico de Von-Frey y la conducta estereotípica de micción (CEM) mediante videogramas y prueba de papel húmedo. En el día 43, las ratas fueron perfundidas para aislamiento de tejidos.

Resultados: Los grupos expuestos a un AE muestran una notable recuperación tanto en el peso corporal, como en la función sensitiva y motora, además, hubo mejoras en el volumen vesical post-CEM, sugiriendo que el proceso de micción mejoró por la exposición al AE.

Conclusiones: La exposición a un AE no solo favorece la recuperación sensoriomotora en ratas con LME, sino que también contribuye a la mejora del proceso de micción y la recuperación del peso corporal. Estos resultados apoyan la implementación de intervenciones con AE para generar mejoras sensoriomotoras, sin embargo, se requieren estudios adicionales para confirmar estas observaciones.

Fuentes de Financiamiento: Universidad de Guadalajara (PROSNI 2023-24 a AM) y CONAHCyT (CVU:1319708 a HCA).



Estudio de la estructura renal en ratas con lesión medular tratadas con GnRH

Irma Hernández Jasso¹, Denisse Calderón Vallejo^{1,2}, Carlos Guillermo Martínez Moreno³, Carlos Arámburo³, Maricela Luna³, Ma. Consolación Martínez Saldaña², J. Luis Quintanar¹.

¹Depto. de Fisiología y Farmacología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.¹Departamento, institución, dirección. ²Depto. de Morfología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. ³Depto. de Neurobiología Celular y Molecular, Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Introducción/Objetivos: Las lesiones en la médula espinal representan un desafío importante para la salud pública, afectando principalmente a personas en edad productiva y deteriorando significativamente su calidad de vida. Estas lesiones pueden causar complicaciones a nivel de la vejiga, como la incapacidad para vaciar la orina, lo que conduce a un reflujo vesicouretral y potencialmente a daños renales. Se ha documentado que la hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH) posee propiedades neurotróficas y neuroprotectoras en la médula espinal tras una lesión. Este estudio se enfoca en examinar los cambios histológicos en los riñones de ratas con lesión medular que fueron tratadas con GnRH.

Materiales y Métodos: Se emplearon 40 ratas hembra adultas de la cepa Wistar, con un peso corporal promedio de 260 gramos. Estas ratas se dividieron en cuatro grupos: intacto, sham, lesión medular, lesión medular tratado con GnRH. La lesión medular se indujo mediante un modelo de compresión en el segmento T11 de la médula espinal, lo que resultó en paraplejía y pérdida de la capacidad de micción en todos los animales. El tratamiento con GnRH se administró por vía intramuscular dos veces al día (60 µg/kg). La duración del tratamiento fue de seis semanas. Durante este tiempo, se estimuló manualmente a todos los animales lesionados que no lograban un vaciado vesical normal. Al finalizar el periodo de tratamiento, los animales fueron sacrificados por sobredosis de anestesia, seguido de una perfusión intracardíaca para extraer los riñones, los cuales se fijaron en formalina neutra. Posteriormente, se realizaron cortes histológicos de los riñones y tiñeron con Hematoxilina-Eosina y tricrómica de Masson para realizar un análisis estructural. Se obtuvieron microfotografías de la corteza y la médula renal de todos los grupos y se llevó a cabo un análisis descriptivo y semicuantitativo para evaluar el daño renal en cada uno de los grupos experimentales.

Resultados: En el grupo de ratas lesionadas que no recibió tratamiento, se observó edema y desprendimiento celular tanto en la corteza como en la médula renal, además de una obstrucción en los túbulos colectores. Los grupos de ratas que fueron tratados con GnRH mostraron un menor daño en comparación con los no tratados. En cuanto a la intensidad de la reacción asociada al desarrollo de fibrosis, se observó que tanto los animales lesionados sin tratamiento mostraron una mayor intensidad en la coloración, mientras que los animales tratados con GnRH experimentaron una reducción significativa en la intensidad de la coloración relacionada con la fibrosis.

Conclusiones: El tratamiento con GnRH reduce el daño estructural en los riñones que ocurre después de una lesión medular.

Fuentes de Financiamiento: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), CF-214971



SIMPOSIO: CONTROL NERVIOSO DE LA MICCIÓN: APRENDIZAJE DE MODELOS ANIMALES

Organizadora: Dra. Yolanda Cruz

Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

La micción es el proceso fisiológico que permite la expulsión de orina. Su sustrato anatómico es el tracto urinario inferior, el cual se encuentra en las áreas pélvica y perineal. La correcta función de los componentes del tracto urinario inferior depende de reflejos espinales y supraespinales y la lesión de estos circuitos resultan en disfunciones urinarias neurogénicas. En este simposio presentaremos el estado del arte de los circuitos nerviosos que controlan la micción y la importancia de los modelos animales en la generación del conocimiento básico y su uso potencial en terapias de neuromodulación para tratamientos patológicas urinarias neurogénicas.

Participantes

Dr. César F. Pastelín Rojas

Neuroanatomía del tracto urogenital en perro

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

Neuroanatomía del tracto urogenital en cerdos

Dr. Daniel Medina

Universidad de Lousville, EUA

Vías espinales que controlan la conducta de micción en rata

MC. Martín Donnet Oloarte Flores

Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

Círculo neuromuscular del esfínter estriado uretral en rata

Dra. Yolanda Cruz Gómez

Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México



Chronic Pelvic Pain Management – Precision Diagnosis/Phenotyping & Personalized Treatment

Yingchun Zhang, PhD, Professor in biomedical Engineering

Department of Biomedical Engineering, Desai Sethi Urology Institute, Miami Project to Cure Paralysis, University of Miami, Coral Gables, Florida USA

Introduction/Objectives: The pathologic mechanisms of neuromuscular diseases, including movement disorders and pain, are multifactorial. Despite the best efforts of patients and clinicians, deficits in motor control and pain management persist. This talk will focus on recent developments in advancing precision diagnosis/phenotyping and mechanism-driven interventions of movement disorders, pain and psychiatric conditions associated with neurological and neuromuscular diseases via multimodality assessment of the dynamics of brain and muscle activation as well as brain-muscle interaction. In particular, this talk will focus on using advanced neuroimaging, neuroengineering and neuromodulation techniques for Precision Diagnosis/Phenotyping & Personalized Treatment in Chronic Pelvic Pain Management.

Multimodal fusion of neuroimaging, neuroengineering and neuromodulation techniques, including Electroencephalography (EEG), MRI, Near-infrared spectroscopy (NIRS), High-density surface electromyography (EMG), and Transcranial magnetic stimulation (TMS), will be discussed in this talk. I will also discuss the utility of such a multimodality approach in quantitatively assessing alterations of 1) Brain function, 2) Neuromuscular function, and 3) Brain-muscle interaction, which are possibly associated with neuromuscular diseases, for the purpose of quantifying relative importance of the pathological contributors.

In particular, I will first introduce a novel functional brain controllability analysis for diagnosing and phenotyping depression, movement disorders in stroke and personalizing neuromodulation interventions. I will then introduce a novel muscle network analysis approach for phenotyping and personalizing neural rehabilitation in stroke and chronic pelvic pain.

Funding Source(s): NIH K99/R00, R56AG053778, R21DK113525, R21HD090453, R21NR020379, R01DK133800.



Correlatos conductuales y neuroanatómicos de disfunciones urogenitales inducidas por diabetes mellitus en ratas macho

Aarón Pérez-Gutiérrez¹, Diego A. Zacapa-López², Margarita Juárez-Romero³, Alvaro Muñoz⁴, Yolanda Cruz^{3,5}.

¹Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ²Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ³Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ⁴Centro Universitario del Norte de la Universidad, Guadalajara; ⁵Autor de correspondencia (cruzgomezy@yahoo.com.mx).

Introducción/Objetivos: La diabetes mellitus (DM) es un trastorno metabólico caracterizado por una condición de hiperglicemia crónica que produce alteraciones multisistémica, entre ellas disfunciones urogenitales. Los objetivos del presente estudio fueron determinar en ratas macho con DM inducidas por estreptozotocina la evolución de disfunciones urinarias y sexuales y su correlato con cambios anatómicos que sufren los órganos urogenitales, así como alteraciones morfométricas de neuronas y células gliales del ganglio pélvico mayor (GPM).

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio longitudinal en ratas diabéticas o Sham, utilizando técnicas conductuales, anatómicas e histológicas a corto (dos semanas), mediano (mes y medio) y largo plazo (3 meses). La diabetes mellitus se indujo mediante la administración única de estreptozotocina (60 mg/kg, i.p.). El grupo Sham solo recibió el vehículo. Se evaluó funciones urinarias (frecuencia de micción, volumen de orina por micción y duración de la micción) y sexuales (parámetros copulatorios: latencia de monta, latencia de intromisión, latencia de eyaculación, número de montas y número de intromisiones), así como cambios estructurales de órganos urogenitales (vejiga urinaria, glándulas sexuales accesorias (GSA) y testículos) y del GPM (área de las neuronas, número de nucléolos y número de células satélite por neurona). Los datos conductuales y anatómicos fueron analizados con una prueba de ANOVA de 2 vías (*Factor A, condición; Factor B, tiempo*). Las células del GPM se analizaron con *U de Man-whitney, Chi-cuadrada* y una prueba de *Spearman*. El valor alfa fue de $p < 0.05$.

Resultados: Encontramos un incremento en la frecuencia urinaria, duración de la micción y el volumen de orina por expulsión desde la primera semana de DM ($p < 0.01$). Las disfunciones sexuales aparecieron después de 2 semanas de DM, donde solo el 20% de los animales diabéticos conservaron la conducta copulatoria a lo largo del estudio. Los órganos urogenitales de las ratas diabéticas como la vejiga aumentaron en tamaño a mediano plazo ($p < 0.01$), mientras que las GSA y los testículos se redujeron en tamaño ($p < 0.001$) a mediano plazo (6 semanas). En comparación al grupo Sham el área del soma neuronal del GPM de animales diabéticos aumentó significativamente ($p = < 0.001$), así como el número de nucléolos ($p < 0.05$). Sin embargo, la relación entre el número de células satélite y el tamaño de las neuronas disminuyó (DM $r_s = 0.604 \pm 0.060$ vs Sham $r_s = 0.723 \pm 0.022$).

Conclusiones: El modelo diabetogénico con STZ en rata induce a corto plazo disfunciones urinarias y sexuales, seguido de hipertrofia vesical y atrofia en órganos reproductores. A largo plazo en el GPM se presenta hipertrofia neuronal, aumento de actividad celular evidenciada por incremento de nucléolos y disminución en el radio de número de células satélite por neurona.

Fuentes de Financiamiento: CONAHCYT, Becas Nacionales para estudios de Posgrado: APG-1107974, DAZL-780079.



Conducta sexual y expresión de c-Fos en el núcleo ventromedial hipotalámico en ratas histerectomizadas

González-Colorado MA¹, Molina-Jiménez T², Salgado-Delgado RC³, Castelán F⁴, Roldán-Roldan G⁵, Zepeda-Hernández RC⁶, Juárez-Portilla CJ⁶, Cortés-Sol A¹.

¹Facultad de Biología UV, ²Facultad de Química Farmacéutica Biológica UV, ³Facultad de Ciencias UASLP, ⁴Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta UATx, ⁵Facultad de Medicina UNAM, ⁶Centro de Investigaciones Biomédicas UV

La práctica de la remoción quirúrgica del útero (histerectomía) ha aumentado considerablemente en los últimos años en mujeres jóvenes, siendo la segunda cirugía ginecológica más común (después de la cesárea). Los efectos reportados posteriores a la cirugía se basan en cuestionarios que evalúan la calidad de vida de las mujeres; sin embargo, no se tiene clara la razón de la discrepancia entre los efectos positivos y negativos reportados. Además, se desconocen los efectos sobre la respuesta sexual y la actividad de centros nerviosos que regulan esta conducta. Con el fin de analizar los efectos de la histerectomía sobre la conducta sexual, en el presente trabajo se evaluaron los parámetros de atractividad, receptividad y proceptividad, así como la expresión de la proteína c-Fos en el núcleo ventromedial del hipotálamo (VMH), implicado en la respuesta de lordosis. Para ello, se utilizaron 18 ratas hembra Wistar con tres meses de edad divididas en tres grupos ($n=6$): intacto INT, sham SHM e histerectomía HTX. Se registró el peso corporal a lo largo de 60 días postcirugía y se evaluó: la ganancia de peso, el número de ciclos estrales y las conductas de atractividad (acercamientos de la hembra al macho), proceptividad (movimiento de orejas) y receptividad (grado y coeficiente de lordosis) durante una serie copulatoria. La evaluación de la expresión de c-Fos en el VMH se realizó a través de la técnica ABC de inmunohistoquímica en cortes de cerebro (50 μ m) de tres animales de cada grupo experimental. Los resultados muestran una disminución en el peso corporal del grupo HTX en comparación con los grupos control, un aumento en el número de ciclos estrales completos en comparación con SHM y ciclos más regulares que el grupo INT. En cuanto a la conducta sexual, no se presentaron diferencias estadísticas en los parámetros evaluados entre los grupos; no obstante, se encontraron diferencias en otras conductas tales como acicalamiento, enterramiento y exploración, las cuales se manifiestan en procesos de ansiedad. Aunado a esto, se observó que la latencia de la serie eyacularia fue mayor en el grupo HTX (vs INT y SHM) aludiendo a un control de la cópula por parte de la hembra. Dada la respuesta conductual de las hembras HTX ante la presencia de un macho sexualmente experto, se espera que la expresión de la proteína c-Fos en el VMH igual en comparación con los grupos INT y SHM. Hasta el momento, estos resultados sugieren un mecanismo compensador de la función ovárica sobre la expresión de la conducta sexual y la actividad de áreas cerebrales que regulan la conducta sexual en ratas con histerectomía total.



Interacción hormonas tiroideas-neurotrofinas en líneas celulares de cáncer de próstata.

Marian Mera-Cazares, Michelle Quintero-García, Evangelina Delgado-González, Carmen Aceves, Brenda Anguiano*

Departamento de Neurobiología Celular y Molecular, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México. *Miembro de la Sociedad Mexicana de Ciencias Urogenitales. Correspondencia: m_am_c16@hotmail.com

Introducción/Objetivos: La próstata es una glándula del sistema reproductor susceptible de desarrollar cáncer. Actualmente se reconoce que la interacción neuro-tumor, contribuye a la progresión del cáncer y al establecimiento de metástasis. La producción de neurotrofinas en el microambiente tumoral contribuye a la proliferación de las células cancerosas y a la invasión a través del canal neural. La hormona tiroidea T3 es un importante regulador del sistema nervioso autónomo, pero su impacto directo en la interacción neuro-tumor no ha sido estudiada. Estudios del grupo han mostrado que el aporte moderado de T3 reduce el crecimiento de los tumores prostáticos y el objetivo de este estudio fue investigar los efectos directos individuales y combinados de T3 y del factor de crecimiento neural (NGF), en la viabilidad celular, expresión de NGF/TrKa y capacidad invasiva de células de cáncer de próstata.

Materiales y métodos: Se trabajó con las líneas celulares de cáncer prostático PC-3 y DU145, ambas independientes de andrógenos y de alto potencial invasivo. Se cultivaron con medio DMEM suplementadas con 10% CD-SFB (suero reducido en hormonas). Se realizaron estudios dosis respuesta con 0.1, 1 o 10 nM de T3 (hipo-, eu- e hipertiroidismo), 10, 100 and 400 ng/ml de NGF o ambas (10 nM T3/100 ng/mL NGF). La viabilidad fue analizada por el método de azul tripano a diferentes tiempos (24, 48, 72 y 96 horas de incubación).

Resultados: Los estudios dosis-respuesta y los cursos temporales mostraron que la T3 no modificó la viabilidad de las células PC-3 o DU145. De igual manera, el NGF no modificó la viabilidad de las células DU145, pero la concentración de 100 ng/ml aumentó en las PC-3 el número de células viables. Este aumento fue inhibido en presencia de 10 nM de T3 a las 72 h de cultivo.

Conclusiones: Los tratamientos individuales con T3 o NGF no tuvieron efectos citotóxicos sobre las células DU145; mientras que en las células PC-3, la T3 inhibió la respuesta proliferativa de NGF. NGF señala a través de receptores de alta (TrKA) y baja afinidad (p75) los cuales mantienen el balance proliferación/apoptosis. Estudios en curso analizan los efectos de T3 y/o NGF en la expresión de estos receptores y su impacto en la capacidad invasiva de las células.

Fuentes de financiamiento: PAPIIT-UNAM (IN217223). Beca Doctoral CONAHCYT (Marian Mera, 1076003)



Efecto del yodo en la axonogénesis del ganglio de la raíz dorsal y su implicación en patologías prostáticas.

Quintero-García Michelle, Delgado-González Evangelina, Aceves Carmen y Anguiano Brenda*

Departamento de Neurobiología Celular y Molecular, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, 76230 Querétaro, México.

*Socio perteneciente a la SMCU

Autor de correspondencia: (adrmich314@gmail.com).

Introducción y Objetivo: La interacción neuro-próstata en cáncer facilita la innervación tumoral, la dispersión y metástasis de células tumorales, la neuro-inflamación y la activación sensorial del ganglio de la raíz dorsal (DRG), siendo el factor de crecimiento neural (NGF) crucial en la regulación de estos procesos. Estudios en líneas celulares de cáncer prostático han demostrado que el yodo molecular (I_2) induce apoptosis y reduce la capacidad invasiva, aunque su impacto en la comunicación neuro-tumor no ha sido investigada. Los objetivos de este estudio fueron: 1) Evaluar *in vitro* los efectos tróficos de NGF y/o I_2 en DRGs y discernir si estas respuestas cambian dependiendo del origen de los ganglios (ratones sin y con cáncer prostático (TRAMP). 2) Evaluar *in vivo* en un modelo de cáncer (TRAMP) y prostatitis, si la suplementación oral con I_2 modifica la histopatología, así como la expresión de NGF y sus receptores TrKA en los DRGs y en la próstata. Comprender estos mecanismos podría proporcionar nuevas perspectivas sobre las acciones del I_2 y la interacción neuro-próstata.

Materiales y Métodos: Los DRGs (L4, L5, L6 y S1) se extrajeron de ratones silvestres (WT) y TRAMP y se cultivaron en forma de explantes. Se analizaron cursos temporales y efectos dosis respuesta del I_2 [200, 400 y 800 μM] y/o NGF [10, 25 y 50 ng/mL]. El NGF se usó como control positivo neurotrófico. La longitud de los procesos se evaluó mediante microscopio óptico y con ImageJ (versión 1.53). El modelo de prostatitis se indujo en el modelo de castración (15 días). La expresión génica se analizará mediante PCR (tiempo real).

Resultados: Los DRGs tienen la capacidad de crecer neuritas sin la necesidad de algún factor trófico y se encontró que el crecimiento es 15% mayor en los ganglios que provienen de los ratones TRAMP en explantes de 6 días. El NGF aumentó de manera dosis-dependiente el crecimiento de neuritas en los DRGs de ratones WT, mientras que en los DRGs del TRAMP, ocurrió sólo con la dosis más alta (50 ng/ml). Concentraciones de 200 o 400 μM de I_2 incrementaron el crecimiento en los DRGs provenientes de ratones WT y TRAMP, respectivamente, mientras que la concentración 800 μM redujo el crecimiento en ambos grupos. Un hallazgo difícil de explicar fue que con la combinación de 200 μM I_2 + 50 ng/mL NGF redujo el crecimiento de neuritas de los ganglios de los ratones WT y que esto no se observa en el TRAMP. El análisis de la expresión génica de los DRGs y próstata del modelo de prostatitis y TRAMP está en curso.

Conclusiones: La capacidad de los DRGs de extender neuritas fue estimulada por la condición de cáncer, así como por los tratamientos con NGF y I_2 . El I_2 mostró efectos estimuladores e inhibidores del crecimiento de neuritas dependiendo de la dosis. Un antagonismo I_2 /NGF fue observado en la condición de no cáncer.

Fuentes de Financiamiento: PAPIIT-UNAM (IN217223). Beca Posdoctoral CONAHCYT (M Q-G).

La inhibición sistémica de receptores P2X3 genera cambios cistométricos y electromiográficos que se pueden correlacionar con la conducta estereotipada de micción en ratas hembra.

Emely V. Muñoz-Ramírez¹, Alvaro Munoz^{2,3}

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Las Agujas, Zapopan, Jal. ²Centro Universitario del Norte, Colotlán, Jal. Universidad de Guadalajara. ³Autor de correspondencia y asociado científico SMCU (alvaro.munoz@cunorte.udg.mx).

Introducción/Objetivos: La función principal del tracto urinario inferior es almacenar y liberar la orina proveniente de los riñones. Para llevar a cabo una micción efectiva, es necesario enviar señales aferentes sobre el estado de llenado vesical. Estudios electrofisiológicos e inmunohistológicos, sugieren que los receptores purinérgicos P2X3 (P2X3R) en terminales sensoriales vesicales y neuronas lumbosacras desempeñan un papel clave en este proceso. Sin embargo, no está claro cuál sería el efecto de la inhibición de P2X3R sobre la conducta estereotipada de micción (CEM). En el presente estudio, evaluamos la correlación entre respuestas cistométricas (CMG) y electromiográficas (EMG) en ratas anestesiadas versus la CEM en ratas despiertas tratadas con un antagonista de P2X3R.

Materiales y Métodos: Utilizamos ratas hembra (Wistar, 234.3 ± 4.53 g; N=4). Estas fueron inyectadas subcutáneamente con una solución vehículo (10% DMSO en solución salina), o con AF-353, un antagonista de P2X3R (10 mg/kg) una semana después. Las inyecciones se realizaron una hora antes de medir la respuesta sensorial de Von-Frey (anestesiómetro electrónico) y la posterior prueba de CEM (videograbación de dos horas combinada con papel húmedo). Dos semanas después, las mismas ratas fueron anestesiadas con uretano (1.2 g/kg s.c./i.p.). Se implantó un catéter suprapúbico en el domo vesical para CMG, y un electrodo en el recto abdominal de la región pélvica para EMG. Las ratas anestesiadas fueron inyectadas con vehículo (0.3 ml s.c.) para registrar al menos 5 micciones durante infusión con solución salina (0.1ml/min). Posteriormente la infusión fue detenida, las ratas inyectadas con AF-353 (10 mg/kg s.c.) y una hora después la infusión fue reiniciada para registrar 5 a 6 micciones. Utilizando ImageJ, se determinó el área de las manchas de orina. El análisis se realizó con Prism mediante pruebas t.

Resultados: La respuesta sensorial hacia el Von-Frey en condiciones control fue de 13.87 ± 1.05 g, mientras que la aplicación de AF-353 redujo significativamente esta respuesta a 28.26 ± 3.19 g ($p < 0.001$). La inhibición de P2X3R no afectó el número total de micciones, pero causó una reducción en el área de las micciones intermedias (17.64 ± 6.61 cm²; AF-353: 29.71 ± 1.52 cm²; $p < 0.05$) sin afectar áreas miccionales grandes (> 50 cm²) o pequeñas (< 10 cm²). Confirmamos un aumento en la presión umbral por la inhibición de P2X3R (12.03 ± 0.96 cm-H₂O; AF-353: 18.76 ± 1.68 cm-H₂O; $p < 0.05$), así como una reducción en la presión vesical máxima (33.94 ± 2.62 cm-H₂O; AF-353: 25.56 ± 1.07 cm-H₂O; $p < 0.05$). Aunque observamos una tendencia hacia valores menores para la duración y amplitud de las ráfagas EMG, no encontramos diferencias significativas por la aplicación de AF-353.

Conclusiones: Estos resultados sugieren que la inhibición sistémica de P2X3R en animales despiertos afecta el proceso de micción al reducir umbrales sensoriales a niveles vesicales y neuronales. Estos cambios están correlacionados con atenuaciones CMG en ratas anestesiadas, sin afectaciones eferentes (EMG). Estas observaciones iniciales sugieren que es necesario llevar a cabo más estudios para caracterizar la administración de AF-353 en modelos de ratas con disfunción urinaria.

Fuentes de Financiamiento: Universidad de Guadalajara (PROSNI 2023-24 a AM).

Development of A High Density Surface EMG Device for Pelvic Floor Muscle Overactivity Mapping

Dias, Nicholas¹

¹HillMed Inc., Houston, TX USA, Email: nickdias@hillmedgroup.com

Introduction/Objectives: Chronic pelvic pain (CPP) negatively impacts the social and sexual quality of life in up to 20% of women in the US. Interstitial cystitis/bladder pain syndrome (IC/BPS), affecting 6.5% of women in the US, is one of the most debilitating CPP conditions. Pelvic floor overactivity (PFOA) is prevalent among patients with CPP and presents in up to 85% of women with IC/BPS. Current clinical evaluation methods like digital palpation are subjective with poor reliability. HillMed Inc is developing a novel device to quantify, target, and help treat PFOA.

Materiales y Métodos (Materials and Methods): HillMed Inc. is developing the PelviMap, an intravaginal high-density surface electromyography (HD-sEMG) device for comprehensive pelvic



floor muscle (PFM) assessment. The PelviMap's design incorporates insights gained from research prototypes that utilized the same high-density EMG technology and signal processing algorithms.

This research prototype was used in a study involving fifteen healthy controls and fifteen women with IC/BPS and concomitant pelvic floor tenderness. The study analyzed maximum voluntary contraction normalized pelvic floor muscle activity maps and RMS Ratios. Building upon these findings, the PelviMap integrates advanced high-density electrode array configurations and proprietary signal processing algorithms for enhanced EMG decomposition, muscle activity mapping, and innervation zone (IZ) identification via fully automated software.

Results: The research prototype demonstrated the potential of HD-sEMG technology in detecting and quantifying PFM dysfunction. Women with IC/BPS exhibited significantly increased resting RMS ratios compared to healthy controls ($p=0.0019$). The prototype measurements showed significant correlations with patient-reported pain and symptom scores ($p\leq 0.003$). Good reliability was observed for mean contraction RMS ($ICC=0.91, 0.84$) and fair to good reliability for RMS Ratios ($ICC=0.67, 0.77$). These promising results have informed the ongoing development of the PelviMap, which aims to further improve processing capabilities and clinical usability.

Conclusions: The PelviMap aims to provide abundant spatiotemporal muscle activity information, allowing for precise mapping of IZ distributions for the major PFM. This technology addresses the limitations of current subjective assessment methods and shows promise as a tool for clinical use in PFOA management. The PelviMap's ongoing development focuses on refining these methods to offer new possibilities for personalized treatment approaches. Further, HillMed is developing home treatment approaches which integrate traditional pelvic floor biofeedback with hip, trunk and leg muscle co-activation. HillMed Inc. seeks collaborations with research teams to further validate and expand the applications of this evolving pelvic floor muscle mapping technology.

Funding Source(s): US NIH: R44HD107822, R43HD107727.



Implementación de metabolómica no dirigida y dirigida en ciencias urogenitales: horizontes para la aplicación clínica

Implementation of untargeted and targeted metabolomics in urogenital sciences: new perspectives for clinical application

Dr. Yamilé López Hernández.

Universidad Autónoma de Zacatecas, México/Universidad de Alberta, Canadá.

La metabolómica es la más joven de las ciencias ómicas, y la que aporta más información íntimamente relacionada al fenotipo. Mediante dos tipos de abordaje, metabolómica no dirigida y metabolómica dirigida, se pueden identificar y cuantificar, respectivamente, cientos de metabolitos simultáneamente en muestras de fluidos biológicos. En esta presentación estaremos mostrando aplicaciones directas a la clínica empleando métodos de metabolómica no dirigida y dirigida con capacidad de análisis cuantitativo desde 145 a 600 metabolitos por muestra. La serie de ejemplos que describiremos se centra en la investigación materno-fetal, neonatal, pacientes con nefropatía diabética y cáncer de próstata. Mediante el análisis de muestras de orina y suero/plasma, la integración de análisis estadísticos y el uso de bases de datos, los resultados demuestran la utilidad de la cuantificación de metabolitos relacionados con procesos críticos con impacto en la fisiopatología, tales como el estrés oxidativo, la disfunción mitocondrial, alteración en la vía glucolítica y metabolismo lipídico. El conocimiento de estos marcadores posibilita el desarrollo de algoritmos y sistemas de predicción temprana, así como la implementación de oportunas terapias, que es el sentido primario de la medicina preventiva. *Palabras claves:* metabolómica, cáncer de próstata, nefropatía diabética, neonatal

Metabolomics is the youngest of the omics sciences and the one that provides the most information closely related to the phenotype. Through two approaches, untargeted metabolomics and targeted metabolomics, hundreds of metabolites can be identified and quantified simultaneously in biological fluid samples. In this presentation, we will show direct clinical applications using both untargeted and targeted metabolomics methods, with quantitative analysis capabilities ranging from 145 to 600 metabolites per sample. The series of examples we will describe focuses on maternal-fetal research, neonatal studies, patients with diabetic nephropathy, and prostate cancer. By analyzing urine and serum/plasma samples, integrating statistical analyses, and using databases, the results demonstrate the utility of quantifying metabolites related to critical processes impacting pathophysiology, such as oxidative stress, mitochondrial dysfunction, glycolytic pathway alteration, and lipid metabolism. Knowledge of these markers enables the development of early prediction algorithms and systems, as well as the implementation of timely therapies, which is the primary goal of preventive medicine. *Keywords:* metabolomics, prostate cancer, diabetic nephropathy, neonatal



Innovations in Wireless Catheter-Free Monitoring of Bladder Function

Margot S. Damaser, PhD.

Professor of Biomedical Engineering, Cleveland Clinic Lerner College of Medicine, Lerner Research and Glickman Urological & Kidney Institutes, Cleveland Clinic, Cleveland, OH USA. and Senior Research Career Scientist, Deputy Director, Advanced Platform Technology Center, Louis Stokes Cleveland Department of Veterans Affairs Medical Center, Cleveland, OH USA.

Urodynamics is the gold standard diagnostic test to assess lower urinary tract function and dysfunction. However, it has pitfalls because it is a non-physiologic test performed in an artificial setting and often is unable to replicate the symptoms that concern patients. To address the limitations of Urodynamics and provide for chronic monitoring of bladder function, we have developed a wireless catheter-free device for measurement of bladder function without catheters or retrograde filling. We designed flexible electronics to wirelessly transmit bladder pressure to a small radio receiver taped to the subject's abdomen. The radio receiver stores the data and simultaneously transmits it wirelessly to a nearby laptop using Bluetooth. We have tested this system on the bench, in animals, and in initial human subject studies. This is the first example of a wireless catheter free bladder pressure data collection in humans, enabling them to void on a toilet in private while diagnostic data is collected. In addition, we have developed a very low power method of measuring bladder volume from inside the bladder and tested it in chronic animal studies. These systems enable chronic monitoring for closed loop neuromodulation, sensory restoration, close titration of pharmaceutical treatments, as well as biofeedback. Recent results and future directions will be discussed in the presentation.



Simposio: The Society for Pelvic Research.

Organiza y modera Maryrose Sullivan (Vía Zoom)

Targeted depletion of Fidgetin-like 2 (FL2) promotes cavernous nerve regeneration and improves erectile function outcomes in a rat model of radical prostatectomy.

Birnbaum, R., Baker, L., Tar, M., Maldonado, M., Suadicani, S.O., Sharp, D.J. and Davies, K.P.

Albert Einstein College of Medicine. Bronx, New York, USA

Introduction: Damage to cavernous nerves (CN) during radical prostatectomy (RP) often leads to urogenital dysfunction, including erectile dysfunction (ED). This study investigates whether targeting the microtubule regulatory protein fidgetin-like 2 (FL2) can enhance nerve regeneration and erectile function outcomes in a rodent RP model.

Materials and Methods: As a model of nerve injury associated with RP, rats (3-4 months old) underwent CN transection. FL2-siRNA or control-siRNA was applied directly to the injury site. CN regeneration was visually assessed 2 weeks post-injury, and erectile function was measured by the intracorporeal pressure/blood pressure (ICP/BP) ratio following CN electrostimulation. In vitro, adult rodent dorsal root ganglion (DRG) neurons were treated with AAV5 containing FL2 or scrambled shRNA and GFP reporter. Neurite growth and microtubule (MT) cytoskeleton were analyzed five days later.

Results: Visible CN regeneration occurred in 7 of 8 rats treated with FL2-siRNA, compared to none with control-siRNA. FL2-siRNA-treated animals with CN regeneration had significantly higher ICP/BP ratios. In vitro, FL2 knockdown increased neurite length, growth rate, and the ratio of dynamic to stable MTs in axon shafts.

Conclusion: Depleting FL2 promotes CN regeneration and improves erectile function outcomes. FL2-targeted depletion enhances axon growth rate and increases dynamic MTs, suggesting FL2 as a potential therapeutic target for CN regeneration after RP.

Molecular and Functional Characterization of α -Synuclein in Bladders from a Mouse Model of Parkinson's Disease

Vivian Cristofaro, Ph.D.

VA Boston Healthcare System, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School

Alpha-synuclein (α Syn) is a pre-synaptic protein known for its aggregation in the substantia nigra of patients with Parkinson's Disease (PD). Although this protein has been well characterized in the central nervous system, its expression and function in peripheral organs has not been defined. However, recent findings in patients with PD indicate that symptoms associated with disorders of visceral organs, including the bladder, may precede by decades the onset of motor deficits. Therefore, this study was aimed to determine the role of α -syn in bladder neuro-smooth muscle contraction and to investigate the potential appearance of detrusor abnormalities in relation to the progression of motor deficits in an animal model of PD. Our findings show that α Syn is localized in parasympathetic nerve varicosities throughout the bladder and interacts with synaptic



vesicle proteins. In addition, the genetic ablation of α Syn alters the micturition pattern compared to α Syn intact mice, indicating a relevant role for this protein in bladder function. Moreover, in transgenic mice overexpressing a mutation of α -syn (SNCAA53T) impaired neurogenically mediated contractile responses preceded by several weeks the appearance of deficits in motor coordination, suggesting that alterations in peripheral innervation may occur at an early stage of PD. Together, these data are consistent with a role for α Syn in regulating bladder neurotransmission and with its potential contribution to the development of lower urinary tract dysfunction associated with PD.

Cellular and molecular basis for smooth muscle function in the lower urogenital system.

Michael E. DiSanto

Cooper Medical School of Rowan University. Camden, New Jersey, USA



Simposio: Infertilidad y maduración espermática epididimaria: sus alteraciones por metales pesados

Organizadora y moderadora: Marcela Arteaga Silva.

La fertilidad masculina se ha deteriorado en las últimas décadas en todo el mundo, la infertilidad afecta entre el 8% al 12% en las parejas. Los factores masculinos se identifican como la causa principal en el 50% de los casos, entre las posibles causas de este fenómeno figuran los factores de riesgo por exposición a contaminantes ambientales como los metales pesados, los cuales pueden acumularse en los órganos reproductores masculinos hasta niveles asociados a trastornos reproductivos. Los metales pesados como el plomo, arsénico, mercurio y cadmio, son disruptores endocrinos que interfieren en los procesos mediados por las hormonas sexuales del organismo y alteran las funciones en órganos ereproductivos como el testículo y el epidídimo. Varios estudios han determinando que el testículo es uno de los órganos más vulnerables al efecto de los metales pesados. Sin embargo, la motilidad, la calidad y el número de los espermatozoides del epidídimo, son párametros que se ven afectados por metales pesados. Estos efectos de los metales pesados son el resultado de más de un mecanismo de toxicidad todos ellos interrelacionados, estos incluyen cambios en la expresión génica, daño al DNA, apoptosis, autofagia, estrés oxidativo y la interacción con bioelementos. De tal forma, que el objetivo de este simposio será resumir los conocimientos y mecanismos actuales sobre cómo influyen los metales pesados en la fertilidad masculina.

Ponentes:

Estado actual de la infertilidad y participación de los metales pesados.

Marcela Arteaga Silva.

Espermatogénesis y alteraciones por metales pesados.

Joel Hernández Rodríguez

Maduración espermática epididímaria y alteraciones por metales pesados.

Sergio Marín de Jesús.

Mecanismos de toxicidad de los metales pesados en órganos reproductivos.

Sonia Gpe. Pérez Aguirre



Rol del microbioma intestinal en el desequilibrio hormonal en las mujeres con síndrome de ovario poliquístico.

Marcela Peña Rodríguez.

Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Sierra Mojada 950,
Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco, México



Understanding Neural Control of Lower Urinary Tract Function: Early Neuroimaging Observations on Spinal Cord Dynamics in Healthy Men and Women

Betsy H. Salazar, PhD.

Assistant Research Professor of Urology, Academic Institute, Houston Methodist and Weill Cornell Medical College. Houston, TX. USA.

This study introduces a novel method for detecting lumbosacral spinal cord (SC) activity, focusing on regions that regulate lower urinary tract (LUT) function. While functional magnetic resonance imaging (fMRI) has deepened our understanding of brain control over bladder function, real-time SC involvement remains underexplored. Our pilot study aimed to develop an imaging protocol to capture intrinsic neural activity within the SC during natural bladder filling. Twenty healthy adult men and women underwent spinal fMRIs, with resting-state and task-based assessments during both full and empty bladder states. Task-based stimulation used a custom device designed to simulate the bulbocavernosus reflex (sBCR). Analysis of fMRI data revealed diverse activation patterns primarily in the T10-L1 vertebral levels, encompassing sympathetic, parasympathetic, and somatic nuclei, which are integral to LUT regulation. Expected activation at S2-S4 during both bladder states was observed. Additionally, activation at T10-L2 was consistent with sympathetic innervation linked to continence, exhibited during sBCR elicitation. Preliminary findings indicate potential sex differences, with 71% of men showing localized activation, and 63% of women displaying more sparse patterns. This study demonstrates the feasibility of our imaging protocol to detect real-time SC activity, laying the foundation for future investigations into neurological conditions affecting LUT function.



Efecto de la longitud de electrodos de registro en la electromiografía del esfínter externo de la uretra de la rata macho

José Israel Nava Galicia¹; José Luis Palacios Galicia² y Yolanda Cruz Gómez^{1,3}.

1Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. 2Facultad de Ciencias para el Desarrollo Humano, Universidad Autónoma de Tlaxcala. 3Autor de correspondencia y Miembro de la SMCU (cruzgomezy@yahoo.com.mx).

Introducción/Objetivos: La electromiografía es una herramienta que permite conocer la actividad de las unidades motoras y de esta forma la fisiología del músculo. Sin embargo, si no se realiza adecuadamente puede conllevar a malinterpretaciones, por lo que es necesario su estandarización. En el caso de los registros con electrodos de alambre uno de los factores que puede afectar las características de la respuesta es la longitud del sitio activo (área desnuda en contacto con las fibras musculares). Esto es especialmente importante en músculos pequeños y de difícil acceso, como los músculos pélvicos y perineales, en los que muchas veces no hay repetibilidad en la longitud exacta del alambre desnudo que se inserta en el músculo. La hipótesis es que a mayor longitud se captará más electricidad de las fibras musculares por lo que se espera mayor amplitud en la respuesta electromiográfica. Por ello, en el presente estudio se determinó si la señal electromiográfica (EMG) del esfínter externo de la uretra (EEU) varía dependiendo de la longitud del sitio activo de los electrodos de registro.

Materiales y Métodos: En 5 ratas macho jóvenes de la cepa Wistar anestesiados con uretano se realizaron EMGs del EEU durante el registro de cistometrogramas (CMGs). En cada animal, se insertaron en la región rostral del EEU dos pares de electrodos de diferente tamaño para el lado derecho y el izquierdo. La longitud activa de los pares de electrodos fue de 1.5 mm (electrodos cortos) y de 3 mm (electrodos largos). Se registró la actividad EMG durante los CMGs y la estimulación uretral. En un segundo de la señal EMG tónica o fásica del EEU se comparó la amplitud y frecuencia de la actividad.

Resultados: La amplitud de la actividad fásica del EEU con electrodos activos cortos fue de $340 \pm 100 \mu\text{V}$ y los de los electrodos de inserción larga ($288 \pm 132 \mu\text{V}$), sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). La amplitud y frecuencia de la actividad tónica tampoco se modificó significativamente por la longitud de los electrodos ($p > 0.05$). Durante la estimulación uretral la amplitud ($200 \pm 22 \mu\text{V}$) y frecuencia ($105 \pm 74 \text{ Hz}$) del EMG del EEU con los electrodos cortos fue mayor vs los electrodos largos (amplitud= $140 \pm 55 \mu\text{V}$; frecuencia= $74 \pm 75 \text{ Hz}$). Sin embargo, la actividad basal fue mayor en la señal registrada con los electrodos largos.

Conclusiones: Electrodos de alambre con puntas activas de 1.5mm de largo son suficientes para registrar la actividad EMG del EEU. El que no haya diferencias significativas con los electrodos largos puede indicar que no todas las fibras del EEU se activan simultáneamente durante la micción. Se requiere aumentar el tamaño de la muestra para confirmar este hallazgo, que implicaría que es sumamente importante en estudios comparativos controlar el sitio del músculo en que se insertan los electrodos y el tamaño de los electrodos.

Fuentes de financiamiento: Se agradece el apoyo a la beca de ayudantes CONAHCyT, JING 1346055.



Efecto de la gonadectomía y del envejecimiento sobre el esfínter externo de la uretra y el músculo Levator Ani en ratas macho

María Isabel Pérez-Cuapio¹, Yolanda Cruz^{2,3}

¹ Instituto de Investigaciones Cerebrales, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., México. ² Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala de Xicoténcatl, Tlax., México. ³ Socio SMCU y autor de correspondencia (cruzgomezy@yahoo.com.mx).

Introducción y objetivos: En ratas macho, el esfínter externo de la uretra (EEU) y el levator ani (LA) participan en funciones urinarias y sexuales, respectivamente. La musculatura sexualmente dimórfica es dependiente de testosterona, por lo que sus características morfológicas pueden verse afectadas cuando la concentración de hormonas gonadales disminuye por condiciones patológicas o como consecuencia de procesos naturales, como el envejecimiento. El objetivo de este trabajo fue determinar en ratas macho los cambios anatómicos e histológicos que sufren la región caudal del EEU y el músculo LA asociados al envejecimiento y a la disminución de hormonas gonadales.

Métodos: Se emplearon ratas de la cepa Wistar: intactas jóvenes (5 meses de edad, IJ), gonadectomizadas jóvenes (5 meses de edad, GNX) e intactas viejas (18 meses de edad, IV). Los animales fueron gonadectomizados a los 3 meses de edad y sacrificados dos meses postcirugía. Las ratas fueron eutanizadas y se colectó el tracto urogenital. Se realizaron estudios de anatomía gruesa e histológicos de los músculos de interés. Se midió el diámetro del EEU y la longitud y espesor del LA. El tejido fue seccionado a 7 µm y se tiñó con hematoxilina-eosina. Se utilizó ANOVA para comparar los parámetros entre grupos.

Resultados: El diámetro del EEU fue menor en el grupo GNX que en los otros grupos (IJ 14.5 ± 1.2 mm, GNX 11.7 ± 0.6 mm e IV 16 ± 0.5 mm). La longitud del LA no cambió entre grupos (IJ 25.7 ± 0.6mm, GNX 22 ± 1.5 mm e IV 24.7 ± 2.2 mm) pero sí su espesor, siendo menor en los animales GNX (IJ 9.5 ± 0.2 mm, GNX 6 ± 0.5 mm e IV 9.2 ± 1.3 mm). El diámetro de las fibras del EEU del grupo IJ fue de 49.8 ± 5.14 µm y del LA de 36.80 ± 9.31 µm. Los resultados histológicos mostraron que las fibras de los dos músculos disminuyeron con la GNX y en menor grado con el envejecimiento.

Conclusiones: La GNX y el envejecimiento reducen el espesor y el diámetro de las fibras del EEU rostral y del LA. La GNX provoca una reducción radical en los niveles hormonales, lo que indica que ambos músculos poseen receptores a hormonas gonadales. Por otra parte, durante el envejecimiento masculino hay un decremento gradual en los niveles de hormonas gonadales, lo que afecta en menor proporción a los músculos que en la GNX. Considerando que el EEU es un complejo muscular, es importante saber si las otras regiones también sufren atrofia asociada a la GNX.

Se agradece al CONAHCyT, beca número de apoyo 844389.



Inervación colinérgica del tracto urogenital de ratas infantes y juveniles

José Francisco Pérez Romero¹, Aarón Pérez², Nancy Mirto Aguilar¹ Yolanda Cruz Gómez^{1,3}

¹Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ²Doctorado en Ciencia Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ³Autor de correspondencia y miembro de la SMCU (cruzgomezy@yahoo.com.mx).

Introducción y objetivo: Las funciones del tracto urogenital (TUG) dependen de control nervioso, adrenérgico y colinérgico. En rata, la inervación somática llega a través del nervio pudendo que inerva a los músculos estriados uretrales y perineales y la inervación autonómica es provista principalmente por los ganglios pélvicos mayores (GPM), que inervan a órganos urinarios y sexuales. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la inervación colinérgica de las vísceras del tracto urogenital en ratas macho infantes y juveniles.

Materiales y métodos: Se utilizaron ratas macho de la cepa Wistar, infantes (10, 17 y 18 días de edad) y juveniles (19, 27 y 30 días de edad). Los animales fueron anestesiados con una dosis de pentobarbital sódico (39.0 mg/Kg) y perfundidos intracardialmente con solución salina (0.9%). Se extrajeron los tractos urogenitales y se conservaron en formaldehído (3.7%) por 48 horas, pasado el tiempo, se procesaron con la reacción histoquímica de acetilcolinesterasa (enzima crucial en la degradación de la acetilcolina). Dicha reacción produce una coloración de tonalidades café oscuro, lo que permite identificar la inervación colinérgica. Posteriormente se tomaron fotografías del tejido con ayuda de un estereoscopio y analizadas.

Resultados: Los órganos del TUG presentaron una distribución diferencial de la inervación colinérgica. Las zonas mejor marcadas fueron las placas neuromusculares de la musculatura estriada de los músculos isquiocavernoso, bulboesponjoso, levatorani y esfínter externo de la uretra, así como los GPM. En el esfínter uretral se observó mayor marcaje en la porción rostral que en la caudal. También se observó marcaje en la vejiga urinaria y en las glándulas bulbouretrales. En los lóbulos prostáticos y en las glándulas seminales el marcaje fue escaso. En todos los animales se encontró marcaje prominente en los nervios pélvico, hipogástrico y cavernoso. Al contar los nervios eferentes del GPM se encontraron 18 nervios en las ratas infantes de 10 y 17 días, y de 23-25 en los infantes de 18 y 19 días. En los animales juveniles se contaron 29 nervios.

Conclusiones: La inervación colinérgica está presente desde temprana edad en músculos estriados perineales que contribuyen a funciones sexuales y en músculo estriado uretral. El número de fibras eferentes del GPM es menor en animales infantes que en los juveniles. El incremento en el número de nervios eferentes en juveniles sugiere crecimiento postnatal de fibras nerviosas para inervar órganos reproductores de maduración postnatal, tales como las glándulas sexuales accesorias. El GPM de la rata es un buen modelo para estudiar el desarrollo de la inervación autonómica postnatalmente.

Financiamiento: Se agradece al CONAHCYT, Beca para Ayudantes del SNII, JFPR-1346064; Becas Nacionales para estudios de Posgrado, APG-1107974.



Caracterización de la defecación en rata hembra y efecto de la lesión espinal

Leslie M. Ramírez Hernández; Martín D. Oloarte Flores, Margarita Juárez Romero¹ y Yolanda Cruz Gómez^{1,3}.

¹Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. ³Autor de correspondencia y Miembro de la SMCU (cruzgomezy@yahoo.com.mx).

Introducción/Objetivos: La defecación es el proceso fisiológico por el cual el cuerpo expulsa las heces fecales a través del ano. Requiere de control nervioso a través de reflejos espinales y del sistema nervioso entérico. La alteración en estos sistemas de control conduce a problemas en la defecación, como ocurre en patologías neurogénicas. El objetivo del presente estudio fue caracterizar en rata hembra la evacuación fecal diaria y determinar los cambios que se presentan con la lesión espinal.

Materiales y Métodos: Se utilizaron ratas adultas hembras de la cepa Wistar. Los animales fueron alojados en cajas de acrílico con piso de malla sobre un sistema de recolección de heces fecales. Las ratas fueron grabadas durante 24 horas con un ciclo luz/oscuridad 12/12 h con agua y alimento *ad libitum*. Se registró el número total de defecaciones y de pellets fecales expulsados. Concluido el registro pre-cirugía, los animales fueron anestesiados para la lesión espinal, en los segmentos espinales T₈/T₉. A los animales SHAM se les realizó la laminectomía, pero no se realizó la lesión. Despues de la cirugía se administró antibiótico y analgésico durante 3 días. Se exprimió la vejiga por presión mecánica tres veces al día en un periodo de 14 días. El día 21 se realizó el segundo registro de la defecación durante 24 horas, como se describió previamente. Se realizó estadística descriptiva.

Resultados: Las ratas intactas presentaron un promedio de defecación de 12 \pm 2 eventos en 24 horas. Las defecaciones se presentaron tanto en la fase de luz como de oscuridad, siendo un poco más de la mitad de los eventos (61%) en la fase de oscuridad. El número promedio de pellets expulsados en 24 h fue de 26 \pm 3, con un rango de 1 a 8 pellets por defecación y moda de 2 pellets. Posterior a la lesión espinal el promedio de defecaciones fue de 21 \pm 3.5 en 24 h, con un número promedio de pellets de 34 \pm 5. Se conserva la prevalencia de defecaciones en la fase de oscuridad (72%). El rango de pellets por defecación fue de 1- 4, con una mayor frecuencia de 1 pellet por defecación.

Conclusiones: Las ratas hembra intactas y con lesión espinal defecan con mayor frecuencia en la fase de oscuridad, periodo activo de estos animales. La lesión espinal a nivel T₈ aumenta el número de defecaciones. Es necesario determinar si este aumento se debe a una mayor ingesta de alimento o a alteraciones en el proceso fisiológico de la defecación.

Se agradece el apoyo de CONAHCyT a la beca de posgrado número 840356 (MDOF).

Preliminary study of different types of electrical stimuli applied to the peripheral nerves for the treatment of urinary incontinence in the rat

Ramon Eduardo Cortina¹, Yolanda Cruz-Gomez^{2*}, Arturo Minor-Martinez¹

¹Center for Research and Advanced Studies of the National Polytechnic Institute, Mexico City, Mexico. ²Tlaxcala Center for Behavioral Biology, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala de Xicoténcatl, Tlax., México. * SMCU member (cruzgomezy@yahoo.com.mx).

Introduction/Objectives: The use of neuromodulation to treat incontinence has produced great results, but the mechanisms between the physiological processes and the applied stimuli are still under investigation. For this reason, an electrical stimulation device was developed to electrically stimulate the posterior tibial nerve (PTN), a procedure used in clinic to treat overactive bladder. The device is capable of delivering electrical stimuli with constant current from 30 μ A to 10mA of bipolar (Bp) and monopolar (Mn) type, minimum duration up to 250 μ s, frequency from 5Hz to 500Hz, stimulus voltage Mn 18V, \pm 9V Bp and maximum impedance of 8k Ω at 1mA. The aim of this work was to study the response of the bladder pressure (BP) and urethral sphincter (US) muscles to different types of stimuli applied to the PTN.

Materials and Methods: The experimental protocol was approved by the Internal Committee for the Care and Use of Laboratory Animals (CICUAL) of CINVESTAV. The experiments were performed in the Laboratory Animal Production and Experimentation Unit (UPEAL) of the Institute. For the study, 5 male rats (Wistar) were used, anesthetized with isoflurane (5% induction, 2-3% maintenance) for the surgical procedures and then transitioned to urethane (1.2 g/kg). Stimulation electrodes were placed 10 mm apart in the NTP and Bp and Mn stimuli were applied for 10 min, 5 Hz, 250 μ s, 30 μ A. The bladder was catheterized with a 24G needle and infused with saline solution (0.1-0.3 ml/min) for cystometry. The recording electrodes were placed on the US muscles at 5 mm with a sampling frequency of 10 kHz.

Results: Electromyographic data show that the use of Bp or Mn stimuli with different electrical parameters in the NTP produces variable muscle activity in the US. In cystometry, we found a variability in BP with different filling percentages depending on the parameters used.

Conclusions: The preliminary study shows differences in US muscle contraction with different types of stimuli and with variation of the applied electrical parameters, as well as the dependence on the increase or decrease in BP.

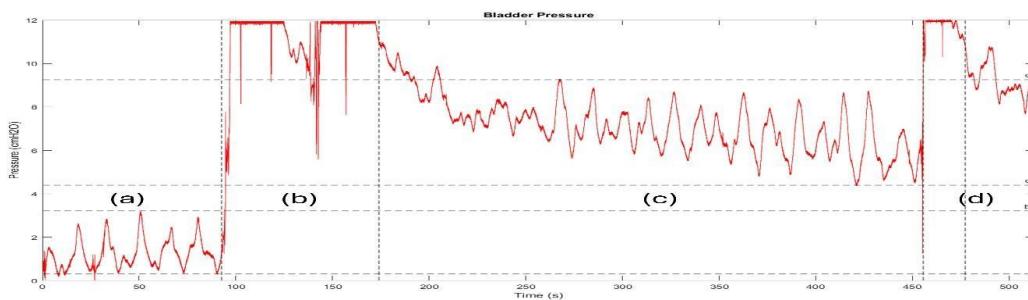


Fig. 1 Cystometry during stimulation, (a) (c) changes in BP, (b) (d) infusion.

Funding Sources: This work is funded by CINVESTAV through UPEAL and by the National Council of Humanities, Sciences and Technologies (CONAHCYT) Mexico.



The Effect of Early spinal cord Epidural Stimulation (scES) on Bowel Function in Mini Pigs with Spinal Cord Injury (SCI)¹

M. Almosawi, D. Medina Aguinaga, L. M. Konan, J. Gallagher, L. Rosado, R. U. Ahmed, C. Knibbe, A. Reddy, D. Young, S. Davison, C. Hubscher, M. Boakye

Spinal cord injury (SCI) affects more than 2.5 million people worldwide, with about 130,000 new cases each year, resulting in serious complications such as paralysis, pain, bowel, and bladder dysfunction, and cardiometabolic problems. Of those with SCI, up to 95% report constipation and 75% have experienced episodes of fecal incontinence. Spinal cord Epidural stimulation (scES) is one of the most recent therapeutic methods developed for treating SCI. ES has been associated with better autonomic function, evidenced by improvements in bladder, bowel, and sexual functions. Despite the potential benefits, the optimal timing for scES intervention post-SCI remains unclear. This study aimed to determine the optimal timing and protocol for scES intervention to restore bowel function following SCI using Yucatan minipig model. A severe contusion injury was induced at T10 by a 50 g impactor dropped from a height of 20 cm, followed by 5 minutes of 100 g compression. Injured pigs were divided into four 12-week recovery protocols, each consisting of three 4-week phases: recovery, bowel training with scES, and stand and step training with scES. All groups underwent a 4-week recovery phase, except the control group, which had an extended 8-week recovery period followed by bowel scES. A Medtronic spinal cord stimulator was employed to target L6 and S1 spinal levels, aiming to activate neural networks responsible for bowel movement and standing at 4 and 8 weeks post injury. Rectal contractions were monitored at various depths using surface electrodes EMG, and a balloon was used to mimic fecal passage and stimulate the defecation reflex. The EMG data was recorded at weeks 4, 8, and 12 weeks post-injury. Rectal contraction was reduced in pigs after SCI. Early bowel training was found to restore rectal bowel function after SCI compared to early stand and step training or prolonged recovery. These findings suggest that early bowel training with scES may be a critical therapeutic approach in restoring bowel function, which could improve quality of life for individuals after SCI. More research needs to be conducted to investigate the optimal timeline and the appropriate protocol for rectal bowel function restoration after SCI. While promising, these results are based on an animal model with limited sample size, and further studies are needed to confirm the findings in larger samples and human subjects.



Neuromodulacion del TUI e Incontinencia Urinaria

Gilberto Domínguez González

El tui tiene dos funciones básicas: Almacenamiento y excreción de la orina, ambas funciones están reguladas por el SNS y por el SNPS, además de algunos nervios del sistema somático. La relajación y contracción vesical deberán ser totalmente coordinadas con la contracción y relajación de la uretra y el esfínter uretral externo. Una falla en esta coordinación resulta en alteraciones en el almacenamiento urinario (incontinencia urinaria) o en el vaciamiento vesical (retención urinaria). Diversas alteraciones en la conducción nerviosa pueden afectar estas funciones. La incontinencia urinaria es la pérdida involuntaria de orina, esto genera malestar físico y emocional. Considera que alrededor de 200 millones de personas a nivel mundial padecen esta condición, y es 2-4 veces más frecuente en mujeres. Esta se clasifica en: Incontinencia de esfuerzo, Incontinencia de urgencia, Incontinencia mixta. La retención urinaria es más frecuente en hombres, puede ser aguda (por crecimiento prostático), o bien gradual (por litos, infecciones, enfermedades neurológicas).



Simposio Dr. Carlos Pérez Martínez: Neuromodulación del tracto urinario inferior

Organizador y moderador: Dr. José Manuel Viveros Elías.

Introducción y presentación: Dr. José Manuel Viveros Elías

Estimulación del nervio tibial en el manejo de la vejiga hiperactiva idiopática refractaria

Dr. Luis Manuel Álvarez Tovar

Neuromodulación sacra en el manejo de la vejiga hiperactiva idiopática refractaria

Dra. Grisel Hernández Martínez

Neuromodulación sacra en el manejo de la retención urinaria no obstructiva

Dr. Jesús Héctor Cantú Elizondo



Expression and function of bitter taste receptors in the urogenital system

Vítor S Fernandes, PhD.

Associate Professor of Physiology. Department of Physiology, Faculty of Pharmacy. Complutense University of Madrid. 28040-Madrid, SPAIN. 91 394 1650. vleite@ucm.es

Bitter taste receptors (TAS2R) are G protein-coupled receptors (GPCRs) located on the surface of cells in the tongue, playing a crucial role in gustatory taste perception. Humans have a family of 25 type A GPCRs for TAS2Rs, whereas rats and mice have 35 TAS2Rs. Beyond their role in taste, TAS2Rs perform significant extra-oral functions, including the relaxation of vascular and visceral smooth muscle (SM) in the respiratory, gastrointestinal, and urinary tracts. For instance, in the bladder, chloroquine and denatonium induce relaxation in human and mouse detrusor muscles, with chloroquine also alleviating symptoms of an overactive bladder in mice with partial bladder outlet obstruction. On the other hand, the relaxation of the corpus cavernosum smooth muscle (CCSM) is critical for penile erection, as it allows increased blood flow into the penis. Current treatments for erectile dysfunction (ED), such as phosphodiesterase type 5 (PDE5) inhibitors, primarily target the nitric oxide (NO) pathway to enhance CCSM relaxation. However, not all patients respond adequately to these treatments, highlighting the need for alternative therapeutic targets. In our laboratory, we investigate the expression and function of TAS2R in the urogenital tract and the therapeutic potential of TAS2R agonists for treating urogenital disorders. Our first aim was to elucidate the precise mechanisms by which bitter compounds induce relaxation in detrusor SM (DSM) and CCSM.

TAS2R3, TAS2R4, and TAS2R40 were identified in DSM. TAS2R agonists induce dual effects in DSM tissue. Chloroquine, quinine, and denatonium induce DSM relaxation to a similar magnitude. In urothelium-denuded DSM strips, chloroquine-induced relaxation was comparable to that induced in the presence of urothelium. Treatment with L-NOARG, Indomethacin, or TEA— inhibitors of nitric oxide synthase, cyclooxygenase, and potassium channels, respectively—did not alter chloroquine-induced DSM relaxation. Furthermore, chloroquine decreased contractile responses induced by Ca^{2+} and significantly reduced DSM contraction induced by BayK 8644, an activator of L-Type Ca^{2+} channels.

In CCSM tissue, TAS2R10 was broadly expressed, particularly in nerve fibers. Denatonium, chloroquine, SNAP, and isoproterenol caused potent, dose-dependent SM relaxations. H_2S production was decreased by NO and H_2S synthase inhibitors, while denatonium enhanced it. Additionally, denatonium increased the relaxations induced by GYY 4137 and SNAP but did not significantly alter EFS- and isoproterenol-induced responses.

Our study highlights the significant role of TAS2R receptors in the relaxation of smooth muscle tissues within the urogenital tract, including the detrusor and corpus cavernosum. The identification and functional analysis of TAS2R3, TAS2R4, TAS2R40, and TAS2R10 reveal that these receptors mediate relaxation responses through various mechanisms independent of traditional pathways involving nitric oxide synthase, cyclooxygenase, and potassium channels. The consistent relaxation effects observed with TAS2R agonists such as chloroquine, quinine, and denatonium suggest a promising therapeutic potential for these compounds in managing urogenital disorders, including overactive bladder and erectile dysfunction.



SESIÓN DE CARTELES



Descripción morfológica epididimaria y sus alteraciones debidas a la falta del mantenimiento de la temperatura escrotal en la rata macho

Luis Ángel Tuxpan Zacamo¹, José Luis Morán Perales² y Rosa Angélica Lucio^{*3}

¹Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala, Tlax., México. ²Depto. Biología y Toxicología de la Reproducción, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue., México. ³Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala, Tlax., México.

Introducción: El cremáster, inervado por el genitofemoral, es un músculo que tiene forma de bolsa en donde se alojan el testículo y el epidídimo. Su contracción acerca a esos órganos a la cavidad abdominal; su relajación, los aleja. Así, el cremáster coadyuva al mantenimiento óptimo de la temperatura testículo-epididimaria de 2-4 °C por debajo de la temperatura corporal. Esto permite la adecuada espermatogénesis y maduración espermática realizadas en el testículo y epidídimo, respectivamente. En estudios previos habíamos encontrado disminuidas la fertilidad, así como la movilidad progresiva, viabilidad u cuenta espermática por la denervación del cremáster a los 40 días postcirugía. Por ello, el objetivo fue determinar como la falta de mantenimiento de la temperatura óptima escrotal afecta la maduración espermática que se realiza en el epidídimo.

Metodología: Se utilizaron ratas Wistar (300 g de peso corporal), mantenidas en condiciones estándar de biorientación. Los machos fueron asignados aleatoriamente al grupo de cirugía simulada (sham) o al grupo de sección del nervio genitofemoral (nGfx). Se les registró la temperatura corporal y escrotal tres veces por semana. A los 40 días postcirugía se obtuvieron los epidídimos derechos para incluirlos en bloques de parafina y cortados a 7 µm de espesor con micrótomo. Después fueron teñidos con hematoxilina-eosina y analizados con microscopio óptico usando el programa AxionvisionLE.

Resultados: La temperatura escrotal y corporal de los sham fue 33.7 ± 0.2 vs $36.2 \pm 0.1^\circ\text{C}^*$, respectivamente. En los nGfx fue 35.11 ± 0.1 vs $36.22 \pm 0.1^\circ\text{C}$. Así, la diferencia entre ambas temperaturas es de 2.5°C en los sham, mientras que, en los nGfx solo disminuyó 1°C . Encontramos que el epidídimo es un conducto isodiamétrico en su porción proximal y anisodiamétrico, en la distal. Los tabiques de tejido conectivo permiten diferenciar cuatro regiones: segmento inicial, cabeza, cuerpo y cauda. El epitelio es cilíndrico pseudoestratificado en las dos primeras y cúbico simple en las dos últimas. A lo largo del epidídimo se disponen células principales, basales, claras y halo. También existen células estrechas y apicales en el segmento inicial y cabeza. En los sham vs los nGfx no hubo cambios en el área del tubo epididimario, lumen ni en la altura del epitelio. Sin embargo, hubo diferencias significativas en el área ocupada por los espermatozoides que corresponde al 100% en las 4 regiones epididimarias de los sham vs 55%, 66%, 50% y 70% de los machos nGfx.

Conclusiones: La neurectomía del genitofemoral impide el mantenimiento óptimo de la temperatura testículo-epididimaria. Aunque no detectamos alteraciones morfológicas epididimarias en los nGfx, si disminuyó el área ocupada por los espermatozoides dentro del lumen, lo que explica la reducción en la cuenta espermática. Habrá que determinar como el daño epididimario afecta en la maduración espermática. Cabe mencionar que el nGf es de importancia clínica ya que puede estar dañado por causas anatómicas (alineación anormal de la pelvis) o lesionarse durante intervenciones quirúrgicas (apendicectomía, hernia inguinal) y prácticas deportivas (rugby, hockey) debido al esfuerzo muscular, movimientos repetitivos con cambios bruscos de dirección.

Agradecimientos: Beca CONAHCYT 1313080 (LATZ).



Efecto de la denervación en las fibras del músculo bulboesponjoso de ratas macho con previa experiencia sexual

Salvador Sánchez-Mendizabal^a, Mayvi Alvarado-Olivarez^b, Jorge Rodríguez-Antolín^c, Yolanda Cruz-Gómez^c, Donaji Chi-Castañeda^d, María Elena Hernández-Aguilar^d.

^aDoctorado en Investigaciones Cerebrales, Instituto de Investigaciones Cerebrales, Universidad Veracruzana, Dr. Castelazo Ayala s/n, Industrial Áimas, 91190 Xalapa-Enríquez, Ver. México.

^bInstituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Dr. Castelazo Ayala s/n, Industrial Áimas, 91190 Xalapa-Enríquez, Ver. México. ^cCentro Tlaxcalense de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Carretera Federal Tlaxcala-Puebla S/N, Km 1.5, Tlaxcala, Tlax., México. ^dInstituto de Investigaciones Cerebrales, Universidad Veracruzana, Dr. Castelazo Ayala s/n, Industrial Áimas, 91190 Xalapa-Enríquez, Ver. México.

Introducción: Durante la cópula los músculos de la base del pene, el bulboesponjoso (mBs) y el isquiocavernoso, son fundamentales para la correcta expulsión seminal. A pesar de que el mBs es importante para la eyaculación no se han realizado estudios que evalúen el efecto de la estimulación de la cópula sobre este músculo o las alteraciones que puede sufrir en su estructura histo-anatómica, tales como las derivadas por denervación. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la denervación por sección bilateral de la rama motora del plexo sacro en las características morfométricas y celulares del mBs de ratas macho con previa experiencia sexual.

Materiales y Métodos: Se utilizaron 24 ratas macho de 3 meses de edad que se dividieron en 4 grupos: inexperto sexual (I), experto sexual (E), experto sexual denervados (ED) y experto sexual sham (ES). A los 20 días post-cirugía se realizó la eutanasia para obtener el mBs. Se obtuvieron datos morfométricos generales y se dividió el músculo en dos regiones: distal (dBS) y proximal (pBS). Despues se seccionó el tejido y se preparó para la tinción histológica de Hematoxilina y Eosina. Se evaluó el área transversal de las fibras, el número de núcleos y el dominio mionuclear.

Resultados: Nuestros resultados muestran que la experiencia sexual provoca hipertrofia del mBs. El largo, ancho y peso del músculo fue mayor en los grupos E y ES vs I ($p<0.05$). En contraste, en el grupo ED hubo pérdida de peso y disminución del largo del mBs en comparación con los grupos E y ES. En ambas regiones del mBs del grupo ED hubo una disminución en el área transversal de las fibras (CSA) en comparación con el resto de los grupos con experiencia sexual, sin embargo, no hubo diferencia con los valores observados en el grupo I. La reducción del CSA del grupo ED fue más evidente en la región pBS que en la región dBS. El número de núcleos y el dominio mionuclear no presentaron diferencias significativas, ni entre los grupos ni entre las regiones.

Conclusión: La experiencia sexual conduce a la hipertrofia del mBS en el grupo E y ES, mientras que con la denervación solo se reduce el largo del músculo. En el análisis de CSA se mostró que existe una regionalización de las fibras del mBs en distal y proximal, el efecto de hipertrofia por la experiencia sexual y la reducción por la denervación es más evidente en la región pBS. Sin embargo, el número de núcleos y el dominio mionuclear no se ve afectado ni por la experiencia sexual ni por la denervación.

Proyecto financiado por la Beca de CONACYT (CVU): SSM 862263 y MAO 39783.



Efecto de las antocianinas de *Hibiscus sabdariffa* sobre parámetros morfométricos vesicales, testiculares y cistométricos en ratas macho con síndrome metabólico.

Emely V. Muñoz Ramírez¹, Luis O. Aguirre Lopez¹, José R. Cuellar Perez¹, Guillermo Nolasco Rodriguez¹, Alvaro Munoz^{2,3}

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Las Agujas, Zapopan, Jal. ²Centro Universitario del Norte, Colotlán, Jal. Universidad de Guadalajara. ³Autor de correspondencia y asociado científico SMCU (alvaro.munoz@cunorte.udg.mx).

Introducción/Objetivos: El síndrome metabólico (SM) se caracteriza por resistencia a insulina, hipertensión, hiperglicemia, triglicéridos elevados y obesidad. El estrés oxidativo (EO) juega un papel crítico en el desarrollo de SM. Diversos estudios proponen que el consumo de compuestos polifenólicos, incluidas las antocianinas presentes en los calices de *Hibiscus sabdariffa* (HS) podrían atenuar daños asociados con el SM al proteger contra el EO. En este estudio evaluamos el efecto de antocianinas de HS sobre pesos corporal, vesical y testicular, además de parámetros cistométricos.

Materiales y Métodos: Para inducir SM, 15 ratas Wistar macho recibieron 30% sacarosa durante 12 semanas, dividiéndose en grupos Fat+Sac ($n=4$, aceite vegetal en alimento + 30% sacarosa); Ctrl+Sac ($n=3$, alimento normal, 30% sacarosa); Fat+Sac+HS ($n = 4$, aceite vegetal, 30% sacarosa y extracto de HS-50 mg/kg/día); grupo Ctrl+Sac+HS ($n = 4$, alimento normal, 30 % sacarosa, extracto HS) durante cuatro semanas. Las ratas fueron anestesiadas con uretano (1.2 g/kg, ip), para cistometría suprapública, infundiendo solución salina a 0.1 ml/min y el volumen expulsado determinado con un transductor de fuerza. Las ratas fueron perfundidas para desecatar los tejidos. El análisis estadístico se realizó con Prism mediante ANOVA o prueba t.

Resultados: El peso de ratas Fat+Sac fue significativamente mayor (343.5 ± 17 g, $p < 0.05$) que en las ratas Fat+Sac+HS (285.8 ± 6 g). Lo mismo sucedió con el peso de los testículos (1.371 ± 0.03 g vs 1.229 ± 0.01 g), sin diferencias con respecto a la vejiga. El volumen de micción fue 0.19 ± 0.14 ml, 0.62 ± 0.09 ml ($p < 0.05$), 0.19 ± 0.08 ml y 0.26 ± 0.01 ml para ratas Ctrl+Sac, Fat+Sac, Fat+Sac+HS y Ctrl+Sac+HS, respectivamente. En el mismo orden, el intervalo intercontractile fue 133 ± 94 s, 495 ± 86 s ($p < 0.05$), 152 ± 74 s y 412 ± 75 s. La presión intravesical máxima fue mayor en ratas Ctrl+Sac (50 ± 10 cm-H₂O, $p < 0.05$) que en otros grupos (29 ± 2 cm-H₂O a 31 ± 3 cm-H₂O).

Conclusiones: Los resultados sugieren que el extracto HS previene el aumento de peso e hiperplasia testicular generados por una dieta alta en grasa y carbohidratos, y también mejora propiedades cistométricas durante el síndrome metabólico.

Fuentes de Financiamiento: Universidad de Guadalajara (PROSNI 2023-24 a LOAL y AM).



Estudio comparativo de la vinculación anatómica de los ganglios paravertebrales con el nervio vago y el nervio esplácnico en el gato y perro.

Erika Sombrerero¹, Andrea Cervantes¹, Aldo Romero¹, Willian Loyola¹, Daniel Rosales¹, César Pastelín^{1,2}.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecamachalco-Cañada Morelos Km. 7.5, El Salado, Tecamachalco. ²Sociedad Mexicana de Ciencias Urogenitales (correo-e: cesar.pastelin@correo.buap.mx).

Introducción/Objetivos: El objetivo del presente estudio fue analizar y describir con detalle la organización anatómica y la conexión del nervio vago y del nervio esplácnico con los ganglios paravertebrales en el gato y perro.

Materiales y Métodos: Se realizaron estudios de anatomía gruesa en gatos y perros adultos. Para el análisis morfológico se siguió con cuidado la inervación y los ganglios que constituyen la cadena simpática ganglionar en ambas especies. Se tomaron fotos y se realizaron esquemas de la distribución de la cadena simpática ganglionar y de cada ganglio que la constituye.

Resultados: En ambas especies se observó que en la región posterior del ganglio suprarrenal emergen algunas fibras simpáticas quienes conforman el nervio esplácnico mayor que corre hacia la zona lumbar (anterolateral a los cuerpos de las vértebras lumbares) para conectar con el tronco del segundo ganglio lumbar de la cadena simpática. El segundo ganglio lumbar tiene forma de huso y es muy prominente (15 mm de largo por 0.9 mm ancho) comparado con los restantes ganglios lumbares que conforman a la cadena simpática. Por otra parte, en la región torácica del ganglio estrellado emergen 6 ramas, de las cuales la segunda rama que se localiza a nivel de la primera costilla es la que se vincula con el nervio vago.

Conclusión: Con estos hallazgos podemos concluir que en el gato y perro la comunicación de la cadena simpática ganglionar tiene vinculación con el nervio vago y el nervio esplácnico que a su vez tiene vinculación con el plexo celiaco.

Fuentes de Financiamiento: CONAHCYT (CPR: 172023), VIEP (CPR: 00435).



Estudio morfológico comparativo de la inervación vagal eferente a los ganglios celiacos en el macho y la hembra perro domésticos (*canis familiaris*).

Ariel Negrín¹, Andrea Cervantes¹, Erick Fernández¹, Arnulfo Villanueva¹, César Pastelín^{1,2}.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecamachalco-Cañada Morelos Km. 7.5, El Salado, Tecamachalco. ²Departamento, institución, dirección. ³Sociedad Mexicana de Ciencias Urogenitales (correo-e: cesar.pastelin@correo.buap.mx).

Introducción/Objetivos: El nervio vago (NV) es una vía de comunicación del sistema nervioso central con diversos órganos periféricos, sin embargo, la ruta por la que se transporta la información eferente y aferente hacia los órganos torácicos y abdominales no está definida con claridad en los perros. El conocimiento adecuado de las estructuras anatómicas nerviosas periféricas en los perros nos proporciona información importante acerca de la intervención de los procesos metabólicos vitales, así como poder abordar y prevenir algunas patologías. Por ejemplo, pacientes con cáncer de estómago experimentan un dolor crónico, para mitigarlo se recurre a la ablación del nervio vago (NV) o del plexo celíaco (PC), ante ello, se puede salvaguardar el bienestar animal en los animales de compañía. El objetivo del presente estudio fue escribir a detalle la organización anatómica del NV y su conexión al PC en el macho y la hembra perro.

Materiales y Métodos: Se utilizaron 10 cadáveres de perros mestizos domésticos adultos; 5 machos y 5 hembras. Para localizar dorsalmente el NV se colocarán en posición supina para una vista ventral, se procederá a realizar una incisión longitudinal desde la apófisis xifoides hasta la región traqueal para facilitar la visualización del NV en su totalidad. Posteriormente, se incidió la cavidad abdominal mediante una incisión en la línea media desde la apófisis xifoides hasta el pubis, para identificar el PC. Se seguirá cuidadosamente el recorrido del NV con ayuda de estereomicroscopio y se determinará el área exacta de la conexión del NV con el PC.

Resultados: El nervio vago derecho en ambos sexos a nivel de la región torácica se extiende desde la tráquea, la arteria carótida; antes de llegar al arco aórtico establece conexión con el ganglio vagal medial para después seguir su trayecto ventral al corazón y lateral al esófago. Cabe hacer mención, que el nervio vago a la altura de los bronquios se bifurca, donde una de las ramas se anastomosa con una rama precedente del nervio vago izquierdo para formar una sola rama con una dirección medial-dorsal en el esófago; recorriendo a su vez el diafragma e inervando el estómago. La segunda rama penetra dorso lateralmente al estómago donde establecerá contacto con un pequeño plexo y posteriormente una de sus ramas se fusionará con el ganglio celíaco. El nervio vago izquierdo a nivel torácico emerge lateral a la arteria carótida y durante su recorrido establece conexión con el ganglio vagal medial a altura de la arteria subclavia, para proseguir su recorrido por encima de la arteria subclavia y a la altura de los bronquios realiza una bifurcación; la primera rama forma anastomosis como ya se mencionó anteriormente y la segunda rama transcurre latero-dorsal, en contacto con el diafragma se conecta con la rama medio-dorsal para conformar un pequeño plexo cuyas ramas se distribuyen por el estómago.

Conclusiones: Los nervios vagos en ambas especies establecen comunicación con el ganglio celíaco. Esta interacción de ambos nervios vagos y el establecimiento de la comunicación con el plexo celíaco forman una vía de comunicación parasimpática y sensorial a todos los órganos torácicos y abdominales.

Fuentes de Financiamiento: CONAHCYT (CPR: 172023), VIEP (CPR: 00435).



Organización de las ramas y ganglios del plexo pélvico de la hembra en perro doméstico (*Canis lupus familiaris*)

Aldo Romero¹, William Loyola¹, Daniel Rosales¹, Ericka Sombrerero¹, Yolanda Cruz^{1,2}, César Pastelín^{1,3}.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecamachalco-Cañada Morelos Km. 7.5, El Salado, Tecamachalco.

²Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Carretera Federal Puebla-Tlaxcala Km 1.5, La Loma Xicotencatl.

³Sociedad Mexicana de Ciencias Urogenitales (correo-e: cesar.pastelin@correo.buap.mx).

Introducción/Objetivos: El plexo pélvico juega un papel importante en la regulación del tracto urogenital inferior. Si bien, el plexo pélvico es una red nerviosa que está constituida de ganglios y nervios que derivan del nervio hipogástrico y pélvico. Este plexo pélvico es ampliamente estudiado en pequeñas especies de laboratorio en donde lo describen como una estructura en forma triangular y compuesta por un conglomerado neuronal que se localiza lateral a la vagina. Son pocos los estudios anatómicos en grandes especies como el perro. De ahí que el objetivo de este estudio sea describir con detalle la organización de las ramas y de los ganglios que constituyen al plexo pélvico en el perro hembra.

Materiales y Métodos: Se utilizaron 10 cadáveres hembras perros mestizos domésticos. Los cuales se dividieron en dos grupos. El primer grupo para anatomía gruesa para describir la organización de la red neuronal del plexo pélvico. El segundo grupo se realizó un estudio histoquímico de acetilcolinesterasa en bloque para corroborar la inervación y los ganglios del plexo pélvico. Para este procedimiento los tejidos son fijados en formalina, después son lavados con Buffer de fosfato para pasarlos a la solución de acetilcolinesterasa durante dos horas, después se deshidratan y se almacena en Xilotol.

Resultados: El plexo pélvico de la perra está formado por nervios provenientes del nervio hipogástrico y del nervio pélvico. La red nerviosa del plexo pélvico está ampliamente distribuida caudalmente a lo largo de los laterales del recto, la uretra y la vagina. Con el procedimiento histoquímico de acetilcolinesterasa (AchE) se observó que el plexo pélvico está constituido por una red de pequeños nervios que se interconectan con un conjunto de entre 20 a 30 ganglios de diferentes tamaños.

Conclusión: El plexo pélvico del perro a diferencias de los biomodelos de laboratorio es una red compleja de nervios y ganglios.

Fuentes de Financiamiento: CONAHCYT (CPR: 172023), VIEP (CPR: 00435).



El zinc promueve la actividad antioxidante en el testículo y epidídimo y a su vez la función testicular en la rata con exposición a cadmio

Sergio Marín de Jesús¹, Rosa María Vigueras-Villaseñor², Joel Hernández Rodríguez³, Sonia Guadalupe Pérez Aguirre¹, Sergio Montes⁴, Leticia Carrizales Yáñez⁵, Marcela Arteaga Silva⁶.

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. ²Laboratorio de Biología de la Reproducción, Instituto Nacional de Pediatría, Coyoacán, Ciudad de México. ³Cuerpo Académico en Quiropráctica. Universidad Estatal del Valle de Ecatepec. ⁴Unidad Académica Multidisciplinaria. Universidad Autónoma de Tamaulipas Reynosa-Aztlán. ⁵Universidad Autónoma de San Luis Potosí UASLP- CYACyT UAT. ⁶Laboratorio de Neuroendocrinología Reproductiva. Departamento de Biología de la Reproducción. Universidad Autónoma Metropolitana.

Introducción. El cadmio (Cd) es un metal pesado considerado como contaminante ambiental que puede afectar la salud reproductiva al provocar daños en el testículo y el epidídimo lo que se relaciona con una disminución en la fertilidad masculina. Ha sido de gran relevancia la investigación sobre el uso de elementos que sean capaces de prevenir o reducir el daño causado por Cd, entre estos el zinc (Zn), un oligoelemento esencial y con gran variedad de funciones biológicas importantes. En el sistema reproductivo es importante para promover la síntesis de testosterona (T), la espermatogénesis y maduración espermática. **Objetivo.** Analizar los efectos del Zn en la actividad antioxidante, la histología del testículo y del epidídimo, así como los parámetros espermáticos de la rata con exposición a Cd.

Material y Métodos. Se requirieron 4 grupos de ratas macho Wistar: 1) grupo solución salina (50 µL), 2) Cd (0.5 mg/kg de peso corporal (p.c.) de CdCl₂), 3) Zn (1 mg/kg de p.c. de ZnCl₂), y 4) Zn y Cd, todos administrados vía intraperitoneal. El Zn se administró del día de vida (ddv) 1 al 56 y el Cd del 35 al 56 ddv. Se practicó eutanasia a los 90 ddv, se recuperó la sangre para determinar la concentración de T, se obtuvieron los testículos y epidídimos para procesamiento histológico, análisis de la actividad antioxidante, concentración de Cd en sangre y tejido y se evaluaron algunos parámetros espermáticos. **Resultados.** El grupo Cd presentó disminución en la concentración de T, en la actividad antioxidante testicular y epididimaria, daños en el epitelio epididimario (vacuolización, engrosamiento epitelial), y alteraciones en los parámetros espermáticos. El grupo de Zn y Cd mantuvo la concentración de T, aumentó la actividad antioxidante y protección en el epitelio testicular y epididimario, además de favorecer los parámetros espermáticos.

Conclusión. El tratamiento previo con Zn regula la actividad antioxidante, la síntesis de T, protege y reduce los daños en el epitelio testicular y epididimario y favorece los parámetros espermáticos en la rata expuesta a Cd.

Financiamiento: Esta investigación contó con el apoyo financiero del DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, bajo el proyecto CD.CBS.081.2023 14409018. También contó con el apoyo del CONAHCYT a través del financiamiento brindado a Sergio Marín de Jesús (Estudiante de Doctorado, Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, CVU/Becario: 1032291/ 003797).



Efecto protector de la epigalocatequina-3-galato sobre el daño testicular de la rata adulta inducido por la exposición a cadmio en la etapa puberal

Sonia Guadalupe Pérez Aguirre¹, Joel Hernández Rodríguez⁶, Herlinda Bonilla-Jaime², Leticia Yáñez-Carrizales³, Sergio Montes-López⁴, Rosa María Vigueras-Villaseñor⁵, Arteaga-Silva Marcela².

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, DCBS, UAMI. ²Departamento de Biología de la Reproducción, DCBS. UAMI. ³Laboratorio de Absorción Atómica, Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. ⁴Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, UAT, Ciudad Reynosa Tamaulipas, México. ⁵Laboratorio de Biología de la Reproducción, Instituto Nacional de Pediatría Tlalpan, México. ⁶Cuerpo Académico de Investigación en Salud de la Licenciatura en Quiropráctica, UNEVE, Edo. Méx., México. (soniagaguirre@gmail.com)

Introducción: La exposición al cadmio (Cd) es un problema de salud pública de importancia, la principal vía de exposición son los alimentos, el agua, el humo del cigarro; así como los entornos laborales de quienes trabajan en industrias metalúrgicas y textiles, entre otras. El Cd ocasiona daños severos en órganos del sistema reproductor masculino, siendo el testículo el más afectado, provoca estrés oxidante debido a la producción de radicales libres y especies reactivas de oxígeno, de tal forma que puede afectar a los mecanismos enzimáticos antioxidantes, lo que ocasiona alteraciones en la funcionalidad testicular. Para poder contrarrestar este daño, se han utilizado antioxidantes suplementarios como las catequinas, principalmente la epigalocatequina-3-galato (EGCG), un antioxidante con mecanismos protectores que realiza la eliminación de radicales libres, quelación de metales pesados, así como la activación del factor nuclear derivado de eritroides 2 (Nrf2) que activa a las enzimas antioxidantes. Sin embargo, no hay estudios que relacionen el daño testicular, la actividad de enzimas antioxidantes.

Materiales y Métodos: Se formaron 3 grupos experimentales tratados del día 21 al 49 de vida por i.p. Grupo A: control administrado con solución salina. Grupo B: administrado con 1mg/Kg de CdCl₂. Grupo C: administrado con 1mg/Kg de CdCl₂+10mg/Kg de EGCG; al término de los tratamientos, cuando los animales cumplieron 90 días de vida se les realizó eutanasia a los tres grupos, se obtuvieron los testículos y suero, con los cuales se cuantificó malondialdehído (MDA) producto de la lipoperoxidación, la concentración de T y la actividad de enzimas antioxidantes, así como cortes finos en EPON, teñidos con azul de toluidina.

Resultados: Se observó que el Cd aumentó las cifras de la cuantificación de MDA, así como la disminución en la concentración de T, disminución en la actividad de enzimas antioxidantes (SOD y CAT), en el análisis histológico observamos diversas alteraciones en el epitelio testicular; en el grupo administrado con Cd/EGCG, se obtuvo una disminución en la cuantificación de MDA; recuperación de la actividad antioxidante, respecto a la concentración de T se observó un aumento, en la histología se logró la recuperación del epitelio seminífero.

Conclusiones: Nuestros resultados, sugieren que el Cd administrado en etapa puberal afecta la función testicular que permanece durante la edad adulta. Al administrarse la EGCG se observó un efecto protector sobre el testículo, restableciendo la concentración de T, la actividad antioxidante ante el daño oxidante inducido por Cd.

Fuentes de Financiamiento: Este trabajo se llevó cabo con el financiamiento de la beca CONAHCYT de Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. CVU: 869127.