ISSN 2007-6452

INR LGII

XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación y XX Jornadas de Médicos Residentes

Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Rehabilitación Integral



Memorias 2026

Precongreso: 12 y 13 de noviembre
Congreso: 17 al 20 de noviembre

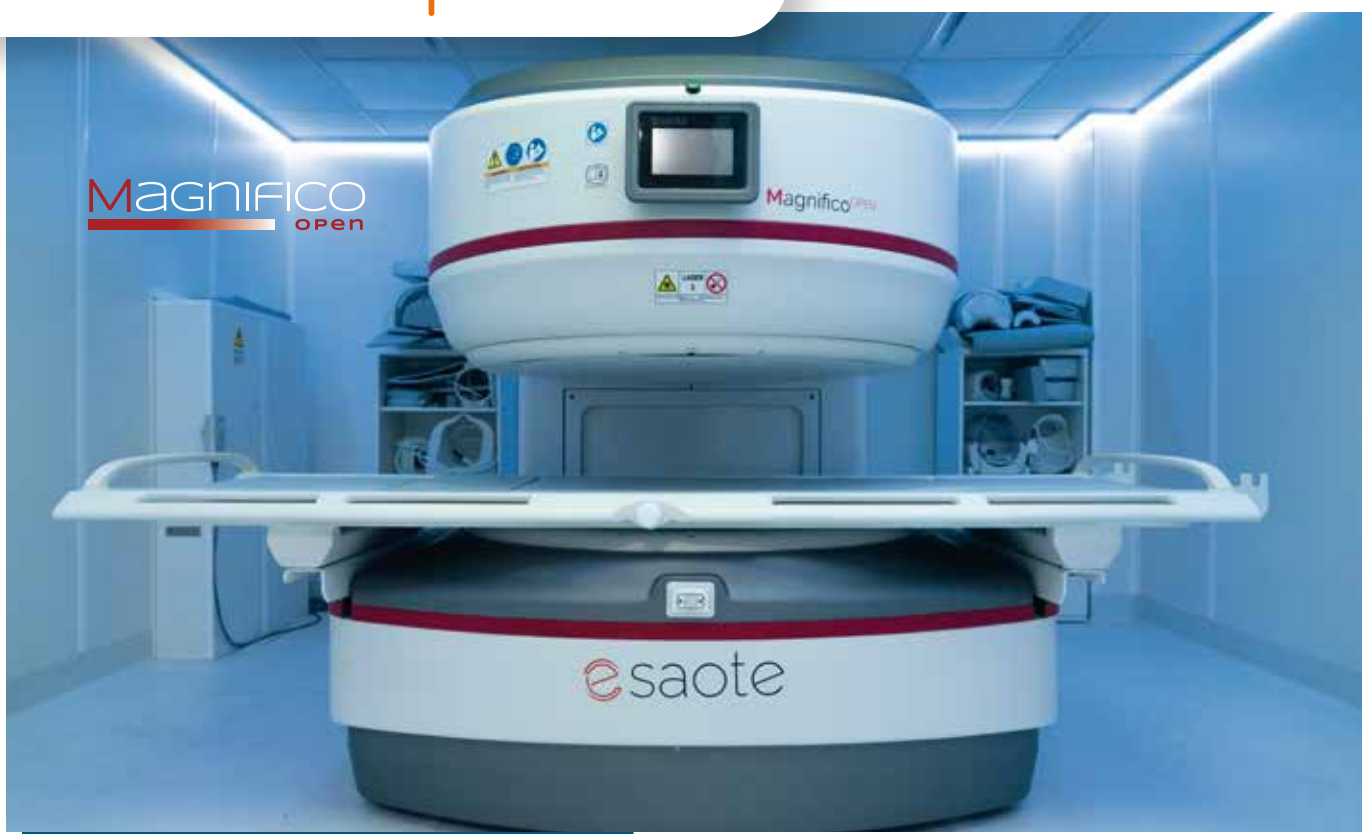
Gobierno de México | Salud Secretaría de Salud | Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra





Remsa®
Equipos Médicos

Comercializamos los mejores equipos médicos de imagenología y diagnóstico



Contamos con más de 35 años en el mercado.

esaote

remsamexico.com Remsa México

INVESTIGACIÓN en DISCAPACIDAD

EQUIPO EDITORIAL

Editor en Jefe

Dr. Iván Pérez-Neri
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Coeditores

Dr. Óscar Arias-Carrión
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Dr. José Luis Cortés-Altamirano
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Dr. Renato García-González
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Gestor Editorial

Mtro. Alberto Carlos-Martínez
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Editores(as) de sección

Neurociencias
Dr. Ulises Coffeen
Instituto Nacional de Psiquiatría
«Ramón de la Fuente Muñiz», México

Síntesis de Evidencia y Metainvestigación
Dr. Renato García-González
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Genética Médica y Biología Molecular
Dra. Elizabeth Jiménez
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Estudios Interdisciplinarios
Dr. Oswaldo Angeles Zavala
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Tecnología para la Discapacidad
Dra. Phaedra Silva-Bermúdez
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Medicina del Deporte
Dr. Francisco Figueroa-Cavero
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Resúmenes de Congreso
Mtro. Samuel Reyes-Long
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

Gestor de producción

Edgar R. Mendoza Ruiz
Instituto Nacional de Rehabilitación
«Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México

INR
LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

AUTORIDADES INSTITUCIONALES

Dr. David Kershenobich Stalnikowitz
Secretaría de Salud

Dr. Carlos Arturo Hinojosa Becerril
Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad

Dr. Carlos Pineda Villaseñor
Dirección General

Dr. Óscar Arias Carrión
Dirección de Investigación

Dr. Álvaro Lomelí Rivas
Dirección Médica

Dr. Félix Enrique Villalobos Córdova
Encargado de Despacho de la Dirección Quirúrgica

Dra. Lydia Estela Zerón Gutiérrez
Dirección de Educación en Salud

Lic. Humberto Moheno Diez
Dirección de Administración

Investigación en Discapacidad. Año 12, Supl. 1, Noviembre 2026. Es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, Calzada México-Xochimilco 289. Col. Arenal de Guadalupe. CP. 14389. Alcaldía Tlalpan. México, CDMX. Editor responsable: Pedro Iván Pérez Neri Ph.D. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2024-073017471 800-203, eISSN 2992-779X, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Diseñada y producida por Graphimedic, SA de CV, Coquimbo 936, Col. Lindavista, CP. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, México, CDMX. Tels. 55 8589 8527 al 32. Fecha de última modificación, 09 de noviembre de 2026. El contenido de los artículos, así como las fotografías son responsabilidad exclusiva de los autores. © Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. CC BY 4.0 Internacional. La reproducción o modificación de los contenidos de la revista puede hacerse dando crédito a su fuente original. Toda correspondencia debe ser dirigida al Editor responsable al correo electrónico: indiscap@inr.gob.mx

Imagen de portada: Elaborada por Edgar R. Mendoza Ruiz.

INR
LGII

XIII Congreso Internacional
de Investigación en Rehabilitación
y
XX Jornadas de Médicos Residentes

Nuevas Tecnologías Aplicadas
a la Rehabilitación Integral

TRABAJOS
LIBRES

PROGRAMA
DETALLADO



Contenido

Investigación en Discapacidad
Vol. 12, Supl. 1
Noviembre 2026

Editorial

s5 **XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación: tecnología de vanguardia con propósito social**
Carlos Javier Pineda Villaseñor

Resúmenes del XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación, 2026

s7 **Investigación médica**

s29 **Investigación tecnológica**

s46 **Investigación básica**

s62 **Investigación quirúrgica**

s75 **Estudios de caso**

s86 **Investigación sociomédica**

s95 **Investigación paramédica**

s102 **Investigación en educación en salud**

EDITORIAL

INVESTIGACIÓN en DISCAPACIDAD
Vol. 12, Supl. 1
Noviembre 2026
pp s5-s6
doi: 10.35366/124535

XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación: tecnología de vanguardia con propósito social

XIII International Congress on Rehabilitation Research: cutting-edge technology with a social purpose

Carlos Javier Pineda Villaseñor*

La rehabilitación de las personas con discapacidad atraviesa una profunda transformación. La inteligencia artificial, la robótica, la realidad virtual, la telemedicina y los nuevos tecnomateriales amplían nuestra capacidad para evaluar la función, personalizar las intervenciones y acompañar a las personas más allá de los espacios convencionales de atención.

El valor de todas estas herramientas, sin embargo, no radica solo en su novedad, sino en su capacidad para generar beneficios clínicos comprobables, reducir barreras de acceso y favorecer que los pacientes vivan con mayor autonomía y participen en su entorno.

Este cambio implica una responsabilidad que las instituciones de salud debemos asumir con rigor. Incorporar nuevas tecnologías en el ámbito de la rehabilitación no significa sustituir el juicio clínico ni desplazar la relación humana.

En este contexto, los recursos de frontera, como la inteligencia artificial generativa, exigen precisar sus límites y riesgos: la calidad de los datos, los sesgos de los algoritmos, la protección de la información, la accesibilidad y los costos. Una innovación que no considera el contexto en el que habrá de utilizarse puede, incluso, ampliar las desigualdades sociales existentes.

Con esta perspectiva como referente, el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» dedicó el XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación a las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Rehabilitación Integral. Los cursos precongreso se realizaron los días 12 y 13 de noviembre de 2026; el congreso, del 17 al 20 del mismo mes, en esta ocasión junto con las XX Jornadas de Médicos Residentes.

El encuentro convocó a investigadores, profesionales de la salud, personal en formación y especialistas nacionales e internacionales de distintas disciplinas, con una pregunta compartida: cómo convertir el desarrollo tecnológico en mejores decisiones clínicas con impacto social para las personas.

Nuestro programa académico reflejó la amplitud de este propósito y una convicción: la innovación en rehabilitación no pertenece a una sola especialidad. Los cursos precongreso abordaron desde las tecnologías para la atención de la lesión medular, la estimulación transcraneal y el ultrasonido musculoesquelético,

* Director general del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Correspondencia:
Dr. Carlos Javier Pineda Villaseñor
E-mail: cpineda@inr.gob.mx

Citar como: Pineda VCJ. XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación: tecnología de vanguardia con propósito social. Invest Discapacidad. 2026; 12 (s1): s5-s6. https://dx.doi.org/10.35366/124535

www.medigraphic.com/rid

hasta la innovación en anestesia y la optimización perioperatoria, las herramientas digitales aplicadas al cuidado y la ingeniería de tejidos.

El programa reunió más de 70 actividades académicas: siete cursos y un taller en el precongreso, además de más de 65 actividades durante el congreso, entre ellas conferencias, mesas redondas, simposios, paneles y otras sesiones de actualización en investigación y rehabilitación. Por primera vez, se incorporó un curso desarrollado por la *American Spinal Injury Association* (ASIA), dedicado a las tecnologías que optimizan la atención en lesión medular.

Se contó, además, con 218 trabajos aceptados: 48 para presentación oral, 100 como cartel en pantalla y 70 como cartel en línea. Los trabajos abarcaron ocho áreas: investigación médica, tecnológica, básica, quirúrgica, sociomédica, paramédica, educación en salud y casos clínicos.

Este conjunto multidisciplinario exigió una colaboración estrecha entre las tecnologías de la información y las comunicaciones, la medicina, la enfermería, la terapia, la ingeniería, las ciencias básicas y las áreas quirúrgicas.

Durante el congreso se examinaron avances en robótica vestible y neurobiónica, inteligencia artificial y modelos predictivos, prótesis, neuromodulación, telerrehabilitación y sistemas de análisis del movimiento. Se discutieron, asimismo, aplicaciones de imagen avanzada, ultrasonido, realidad virtual y cirugía robótica, dispositivos para la rehabilitación de la mano y tecnologías orientadas a la prevención de contracturas, el seguimiento domiciliario y la recuperación funcional.

Estas líneas de trabajo –que abarcan condiciones neurológicas, musculoesqueléticas, sensoriales, metabólicas, respiratorias y relacionadas con quemaduras, entre otras– reflejaron el carácter integral y multidisciplinario del encuentro.

Esta diversidad temática tuvo un propósito común: acercar la investigación a los problemas concretos de la atención clínica. Una innovación resulta relevante cuando permite identificar mejor una necesidad, anticipar un riesgo, orientar una intervención, medir sus resultados o ampliar la continuidad del cuidado.

El programa no se limitó a presentar dispositivos o desarrollos técnicos: incluyó discusiones sobre educación médica, formación de recursos humanos, digitalización del cuidado, implementación de innovaciones en hospitales públicos y evaluación crítica de las tecnologías de nueva generación.

La presencia transversal de la inteligencia artificial mereció una reflexión aparte. Sus aplicaciones en el pronóstico funcional, la prescripción de ejercicio, el análisis clínico y la organización de la atención ofrecieron posibilidades importantes; se subrayó, no obstante, la necesidad de validación, supervisión profesional y criterios explícitos de equidad.

La sesión dedicada al sesgo de género en salud lo recordó con claridad: ninguna tecnología es neutral si los datos, las condiciones de acceso o las decisiones de diseño reproducen desigualdades. La innovación que impulsemos debe estar al servicio de todas las personas y reconocer la diversidad de sus necesidades, entornos y trayectorias de vida.

Por otra parte, quiero resaltar que las XX Jornadas de Médicos Residentes, realizadas en esta edición como parte del Congreso, incorporaron a las nuevas generaciones a esta discusión. Formar especialistas capaces de comprender, evaluar y utilizar críticamente las tecnologías emergentes es tan importante como desarrollarlas. Por eso, la actualización profesional debe acompañarse de pensamiento metodológico, ética, trabajo colaborativo y compromiso con la atención centrada en la persona.

El intercambio académico –presentaciones orales, talleres y exposición tecnológica– ofreció espacios para contrastar resultados, compartir experiencias y construir colaboraciones. Su propósito no fue únicamente difundir avances, sino someterlos al análisis de una comunidad plural, capaz de distinguir la promesa de la evidencia, la factibilidad técnica de la utilidad clínica y la solución aislada de la innovación que puede integrarse de manera sostenible a los servicios de salud.

Este congreso expresó el compromiso del Instituto con una investigación que responde a las necesidades sociales de la población y contribuye a mejorar la práctica clínica. Esperamos que este encuentro haya fortalecido la generación de conocimiento, la colaboración entre disciplinas y la aplicación de las nuevas tecnologías a los resultados que realmente importan: mayor funcionalidad, independencia, inclusión y calidad de vida.

La tecnología debe ampliar las capacidades de la rehabilitación sin perder de vista su finalidad esencial: acompañar a cada persona en su recuperación y en el desarrollo de su máximo potencial. Con esa convicción, dimos la bienvenida a quienes participaron en esta decimotercera edición y los invitamos a construir, mediante el conocimiento compartido, una rehabilitación más precisa, accesible, humana y socialmente responsable.

INVESTIGACIÓN en DISCAPACIDAD
Vol. 12, Supl. 1
Noviembre 2026
pp s7-s107
https://dx.doi.org/10.35366/124536

Resúmenes del XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación, 2026*

Abstracts of the XII International Congress on Rehabilitation Research, 2026

Investigación médica

1 Rehabilitación neurovisual en glaucoma avanzado: impacto funcional y calidad de vida en pacientes con discapacidad visual

Francisco Alejandro Cruz Cruz
Investigador independiente.

Introducción: el glaucoma avanzado causa una pérdida irreversible del campo visual, condicionando discapacidad funcional y limitando la autonomía personal. En la medicina de rehabilitación, el abordaje clínico del daño severo del nervio óptico debe trascender el control tonométrico para centrarse en la funcionalidad visual. La rehabilitación neurovisual aprovecha la neuroplasticidad para optimizar el remanente funcional mediante estimulación sensorial y ayudas de baja visión. Ante la heterogeneidad de las intervenciones y la variabilidad clínica de los pacientes, una síntesis estructurada de la evidencia resulta necesaria para orientar la toma de decisiones terapéuticas. **Objetivo:** sintetizar la evidencia científica sobre el impacto de la rehabilitación neurovisual, específicamente el *biofeedback* microperimétrico y las ayudas para baja visión, en el desempeño funcional y la calidad de vida de pacientes con glaucoma avanzado. **Material y métodos:** se realizó una revisión narrativa estructurada, seleccionada debido a la heterogeneidad clínica y tecnológica de las intervenciones neurovisuales, lo que imposibilita una síntesis cuantitativa homogénea. Se efectuó una búsqueda bibliográfica en PubMed/MEDLINE utilizando términos MeSH (*Glaucoma*, *Visual Rehabilitation*, *Biofeedback*, *Low Vision Aids* y *Quality of Life*) para identificar literatura publicada entre 2012 y 2025. Se establecieron criterios explícitos de selección priorizando estudios clínicos, observacionales y series de casos enfocados en rehabilitación funcional del glaucoma severo. Para disminuir el sesgo de selección, se incluyeron estudios con desenlaces clínico-funcionales definidos y medidos mediante instrumentos validados, incluyendo velocidad de lectura, sensibilidad retinal, estabilidad de fijación y calidad de vida mediante NEI-VFQ-25. Se excluyeron intervenciones quirúrgicas primarias. **Resultados:** la evidencia sintetizada muestra que el entrenamiento de baja visión con *biofeedback* acústico mediante microperimetría favorece la estabilización del locus retinal preferencial. Los estudios incluidos reportan mejorías clínicamente relevantes en velocidad de lectura, sensibilidad retinal central y estabilidad de fijación posterior al entrenamiento neurovisual. Asimismo, se describe una asociación favorable entre la estabilidad de la fijación retinal y la percepción de bienestar subjetivo evaluada mediante el cuestionario NEI-VFQ-25. Respecto a las ayudas ópticas complementarias, el uso de filtros selectivos se asocia con mejoría en sensibilidad al contraste y mayor seguridad funcional ante condiciones de deslumbramiento. **Conclusiones:** la rehabilitación neurovisual mediante *biofeedback* microperimétrico y ayudas de baja visión se asocia con mejorías clínicamente relevantes en funcionalidad visual y calidad de vida percibida en pacientes con glaucoma avanzado. A pesar de la variabilidad metodológica de los estudios disponibles, la evidencia actual respalda su incorporación como alternativa complementaria dentro de los programas de rehabilitación integral.

2 Niveles de IL-6 y TNF-α en sujetos con fatiga persistente por COVID largo

Karina Avendaño Ortiz,
Liliana Araceli Pérez Reyes, Samuel Reyes Long,
Ana Lilia Dotor Llerena, José Luis Cortes Altamirano,
Alfonso Benito Alfaro Rodríguez
Neurociencias Básicas, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México. México.

Introducción: el COVID largo se caracteriza por síntomas como la fatiga, que persisten durante meses después de la infección por SARS-CoV-2. La activación del sistema inmune, específicamente el aumento en la liberación de citoquinas proinflamatorias como la interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α), podría estar relacionada con esta sintomatología. **Objetivo:** medir la concentración de IL-6 y TNF-α en sujetos con fatiga derivada de COVID largo, y correlacionarla con las puntuaciones de depresión y ansiedad. **Material y métodos:** estudio transversal de casos (n = 13) y controles (n = 7) derivado del proyecto INR-LGII 03/24 AD. Los casos reportaron fatiga crónica post-COVID-19. Se aplicaron los cuestionarios de impacto de severidad de fatiga modificado (MFIS), el inventario de ansiedad de Beck (BAI) y el inventario de depresión de Beck II (BDI-II). Se recolectaron muestras de sangre periférica para la obtención de suero. La cuantificación de IL-6 y TNF-α se realizó

* *El contenido y las opiniones expresados en los trabajos de investigación son responsabilidad exclusiva de los autores.*

mediante kits de ELISA tipo sándwich (Invitrogen). Se consideró significancia estadística una $p < 0.05$. **Resultados:** los sujetos con fatiga por COVID largo presentaron una edad media de 45 ± 10.2 años. Las medias de las puntuaciones fueron: MFIS = 54.2 ± 12.2 (punto de corte ≥ 38), BAI = 30.54 ± 10.77 y BDI-II = 25.31 ± 10.16. Para la concentración de TNF-α (pg/mL), no se encontró diferencia significativa entre grupos ($p = 0.767$). En contraste, los niveles de IL-6 (pg/mL) fueron significativamente mayores en el grupo de casos que en el control ($p < 0.001$). Se observó una correlación baja y no significativa entre el puntaje de MFIS y TNF-α ($r = 0.3538$, $p = 0.2356$). Sin embargo, se halló una correlación inversa moderada estadísticamente significativa entre el puntaje de BAI y los niveles de IL-6 ($r = -0.604$, $p = 0.0288$). **Conclusiones:** los sujetos con fatiga por COVID largo presentan una alta severidad del síntoma, acompañada de niveles moderados de ansiedad y depresión. Los niveles de IL-6 (pero no los de TNF-α) se encuentran significativamente elevados en comparación con los controles. La correlación inversa entre IL-6 y ansiedad sugiere un mecanismo complejo que requiere mayor exploración. Dado que el estudio sigue en curso, el incremento de la muestra permitirá confirmar si la IL-6 puede consolidarse como un potencial biomarcador bajo un enfoque multidisciplinario.

3 Disfunción de la articulación temporomandibular asociada a hipoacusia y depresión en pacientes geriátricos del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII

Aureanayad Arided Mendoza Vázquez,*
Bertha Paniagua Vázquez‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México. México.*

Introducción: los síntomas otológicos asociados con trastornos temporomandibulares son características documentadas del síndrome de Costen (Effat KG. 2016); también se ha reportado una asociación lineal entre el número de dientes y el grado de pérdida auditiva (Han SY. 2025); sin embargo, en pacientes con hipoacusia frecuentemente se omite el estudio de la salud oral. En este estudio se analizó la relación entre disfunción temporomandibular (D-ATM), hipoacusia y depresión. **Objetivo:** evaluar el riesgo de hipoacusia y depresión en pacientes con D-ATM en pacientes geriátricos que asisten al INR-LGII. **Material y métodos:** se realizó un estudio transversal con una muestra de 205 participantes > 65 años de ambos géneros. Los participantes fueron reclutados en la consulta externa de los diferentes servicios del INR-LGII. Mediante consentimiento informado escrito se evaluó la salud oral global y se relacionó ésta con hipoacusia y depresión. Los resultados se obtuvieron con el modelo de regresión logística binaria no condicionada. **Resultados:** edad promedio 73.15 ± 6.92 años; el 78% correspondió al género femenino y el 22% al masculino. D-ATM tuvo una prevalencia de 15.6%, hipoacusia 25.3% y depresión 14.6%. D-ATM tuvo una asociación clínica y estadísticamente significativa con hipoacusia (OR 3.8: 1.7-8.3, $p = 0.001$) y con depresión (OR 7.6: 3.2-18.1, $p < 0.001$). Otras cinco variables (género, incapacidad física, psicológica y social más ansiedad) se asociaron significativamente con D-ATM. Las siete variables fueron incluidas en la regresión logística con el método por pasos de Wald hacia atrás. Sólo dos de las siete variables (hipoacusia y depresión) fueron seleccionadas por el modelo (constante 4.41 ± 1.1, $p < 0.001$). Depresión: beta 1.71 ± 0.46, OR 5.5 (2.2-13.8, $p < 0.001$) e hipoacusia: beta 0.59 ± 0.43, OR 2.5 (1.0-6.0, $p = 0.03$). La prueba de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow tuvo una χ^2 de 0.22 ($p = 0.99$). **Conclusiones:** los pacientes con D-ATM tienen riesgos clínica y estadísticamente significativos de hipoacusia y depresión que, en conjunto, les genera discapacidad física, psicológica y social. Es recomendable que la salud oral de todo adulto > 65 años sea evaluada al menos cada seis meses.

4 Evolución clínica y funcional de pacientes con lesión medular en un centro de referencia nacional: una década de resultados clínicos, demográficos y factores asociados (2015-2025), con comparación de dos cohortes (2005-2012, 2015-2025) y tendencias

Juan Carlos De Anda Romero,*,‡ Barón Zárate Kalfópulos,*,§ Carla García Ramos,*,§ Diana Carolina López Hoyos*,¶
** Servicio de Cirugía de Columna, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México. México. ‡ Médico pasante del Servicio Social. § Médico adscrito. ¶ Residente de sexto año.*

Introducción: la lesión medular (LM) representa una de las condiciones neurológicas más discapacitantes. Aunque históricamente ha predominado el perfil de jóvenes con lesiones traumáticas completas por accidentes de tránsito, el envejecimiento poblacional y las mejoras en atención prehospitalaria sugieren una transición epidemiológica y clínica significativa en las últimas dos décadas en México. **Objetivo:** evaluar las transiciones sociodemográficas, etiológicas y de severidad neurológica, así como la recuperación funcional al egreso en pacientes con LM admitidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) en dos décadas consecutivas (2005-2012 vs 2015-2025). **Material y métodos:** estudio de cohorte retrospectivo comparativo que contrastó una cohorte histórica (2005-2012, n = 433) con una cohorte moderna depurada (2015-2025, n = 1,957; LMT = 1,126 [57.5%], LMNT = 831 [42.5%]). Se analizaron datos sociodemográficos, mecanismos de lesión, nivel anatómico, severidad neurológica (escala ASIA/AIS) e independencia funcional (SCIM III) al ingreso y egreso. Se aplicaron pruebas de χ^2, Wilcoxon de rangos con signo y U de Mann-Whitney ($p < 0.05$). No se incluyeron referencias. **Resultados:** la cohorte moderna evidenció un aumento en la edad promedio tanto en LMT (43.9 años) como en LMNT (54.7 años). En LMT, las caídas aumentaron drásticamente a 39.3%, desplazando a los accidentes de tránsito (que cayeron de 43.4 a 10.8%). En LMNT, las mielopatías degenerativas aumentaron a 35.6%, desplazando a las causas neoplásicas (de 57.4 a 14.7%). Se observó una reducción significativa en la severidad neurológica al ingreso en LMT, disminuyendo las lesiones completas AIS A del 62.7% histórico al 44.2% moderno ($p < 0.001$). Al alta, ambas cohortes mostraron una mejoría funcional y neurológica intrahospitalaria altamente significativa (Wilcoxon, $p < 0.001$). La tasa de recuperación neurológica (ganancia de ≥ 1 grado AIS) fue equivalente entre los grupos: 12.4% en LMNT vs 11.4% en LMT ($p = 0.61$). **Conclusiones:** se demuestra una transición demográfica hacia pacientes más longevos, un cambio etiológico dominante hacia caídas y causas degenerativas, y una menor severidad al ingreso que sugiere mejores redes de atención prehospitalaria. La rehabilitación multidisciplinaria especializada en el INR ofrece una tasa de recuperación neurológica y funcional equivalente independientemente del origen de la lesión, lo que valida la equidad en la asignación de recursos terapéuticos.

5 Evaluación del conocimiento sobre el uso de medicamentos en pacientes de consulta externa de medicina del deporte

Rebeca Salas Romero,*,‡ Ariadna del Villar Morales,*,§ Ariely González Escobar,*,§ Diego Mirabent Amor,*,§ Andrea Pegueros Pérez*,‡
** CENIAMED, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Farmacología del Deporte. § Medicina del Deporte.*

Introducción: se estima que un 30-50% de los pacientes con farmacoterapia no comprenden completamente el uso adecuado de

los medicamentos prescritos, incluyendo la indicación terapéutica, esquema de dosificación, seguridad y conservación, lo que puede impactar en la adherencia y éxito terapéutico. **Objetivo:** evaluar el conocimiento sobre el uso de medicamentos en pacientes que asisten a la consulta externa de Medicina del Deporte del INR-LGII. **Material y métodos:** estudio descriptivo transversal realizado de junio del 2025 a abril del 2026. Se incluyeron hombres y mujeres, mayores de 30 años, que consumieran al menos un medicamento de manera crónica y que acudieran a consulta externa del Servicio de Medicina del Deporte del INR-LGII. Se excluyeron pacientes con problemas cognitivos que les dificultara la comprensión del cuestionario o la comunicación con el entrevistador. Se recabaron datos sociodemográficos como edad, sexo, ocupación, nivel de estudios, número de patologías diagnosticadas y número de medicamentos consumidos al momento de la entrevista. Se aplicó el cuestionario «Conocimiento del Paciente acerca de la Medicación» (CPM) mediante entrevista directa. El CPM evalúa cuatro dimensiones: objetivo terapéutico (indicación y efectividad), proceso de uso (dosis, frecuencia, duración y forma de administración), seguridad (precauciones, eventos adversos, contraindicaciones, interacciones) y conservación del medicamento. Los datos se analizaron con estadística descriptiva (frecuencias, promedios, porcentajes). El cálculo del conocimiento total (CPMtotal) sobre el uso de medicamentos se realizó utilizando la ecuación de García Delgado y cols., donde un puntaje de 0-0.59 indica desconocimiento, de 0.6-1.26 conocimiento insuficiente, de 1.27-1.60 suficiente, y de 1.61-2.0 óptimo (SPSS, v.26). **Resultados:** se entrevistaron 107 pacientes (76 mujeres y 31 hombres), con una media de edad de 56.9 ± 13.4 años; en promedio presentaban 2.8 ± 1.3 enfermedades crónicas y consumían 3.7 ± 2.2 medicamentos. El mayor porcentaje de las mujeres se dedicaban al hogar (66.7%), mientras que el 33.4% de los hombres se reportaron como empleados. El 41.9% de mujeres y hombres contaban con estudios de nivel medio superior y superior, respectivamente. El 73.8% de los participantes presentaban entre 2-4 enfermedades crónicas y el 55.1% reportaron consumir entre 2-4 medicamentos (polifarmacia menor). Los resultados del CPMtotal indicaron que el 68.7% de los participantes desconoce el uso del medicamento; de quienes tiene algún conocimiento, el 8.6% es insuficiente, el 54.3% suficiente y el 37.1% óptimo. La dimensión de seguridad registró los porcentajes más elevados de desconocimiento en efectos adversos (66.4%), contraindicaciones (78.5%) e interacciones (64.5%). La distribución por edad indicó que el conocimiento óptimo se concentra en pacientes de 40-49 años. **Conclusiones:** un porcentaje elevado de pacientes desconoce el medicamento, especialmente en los aspectos de seguridad (efectos adversos, contraindicaciones, interacciones), coincidiendo con lo reportado en otros estudios. Es necesario desarrollar estrategias de educación al paciente que le permitan comprender mejor la terapia farmacológica, lo que puede incidir en un mejor control de su enfermedad.

6 Efecto de periodos cortos y frecuentes de ejercicio sobre la funcionalidad y la calidad de vida en personas de la adultez media

Diego Mirabent Amor,* Ana María Serrano Andrade,‡ Andrea Pegueros Pérez,‡ José Gilberto Franco Sánchez‡
** Investigador independiente. ‡ Medicina del Deporte.*

Introducción: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la funcionalidad es la capacidad que permite a las personas ser y hacer aquello que consideran importante. Su deterioro se asocia con cambios en el sistema musculoesquelético, alteraciones metabólicas y afectaciones cognitivas y de salud mental que repercuten negativamente en la calidad de vida. La actividad física regular contribuye a preservar la funcionalidad, la independencia y el bienestar; sin embargo, las limitaciones de tiempo representan una barrera frecuente para su práctica. En este contexto, los *snacks* de ejercicio constituyen una estrategia accesible, de bajo costo y fácil implementación. **Objetivo:** evaluar el efecto de un programa de ejercicio corto y frecuente sobre la potencia muscular, la velocidad de la marcha, la fuerza de prensión manual y la calidad de vida en personas sedentarias de 30 a 50 años. **Material y métodos:** estudio cuasiexperimental de un solo grupo con mediciones pre- y postintervención. Participaron 16 mujeres sedentarias de entre 30 y 50 años, quienes otorgaron su consentimiento informado. Se evaluó la potencia muscular mediante la prueba de sentarse y levantarse de una silla, la fuerza de prensión manual, la velocidad de la marcha y la calidad de vida mediante el cuestionario SF-36. Posteriormente, las participantes realizaron *snacks* de ejercicio con una duración de 3 minutos por sesión, seis días por semana durante 12 semanas, acumulando un total de 396 episodios. Al finalizar la intervención se repitieron las evaluaciones. El análisis estadístico incluyó la descripción de variables sociodemográficas utilizando media y desviación estándar. Los cambios entre las mediciones pre- y postintervención se analizaron mediante la prueba t de Student para muestras pareadas. El tamaño del efecto se estimó con la d de Cohen. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como criterio de significancia estadística. El análisis se realizó con el *software* JASP versión 0.17. **Resultados:** tras la intervención, la velocidad de la marcha mostró una diferencia significativa (Δ = -0.284; p = 0.008), con un tamaño del efecto moderado (d = 0.764; IC95%: 0.194-1.314). Asimismo, la potencia media relativa aumentó significativamente (Δ = 0.993; $p < 0.001$), con un tamaño del efecto moderado a grande (d = −1.749; IC95%: −2.528 a −0.948). No se observaron cambios significativos en la fuerza de prensión manual. En cuanto a la calidad de vida, se identificaron mejoras significativas tanto en el componente de salud física ($z = -3.103$; $p < 0.001$) como en el componente de salud mental ($z = -3.413$; $p < 0.001$). **Conclusión:** los *snacks* de ejercicio representan una alternativa viable para mejorar parámetros funcionales y la calidad de vida en personas sedentarias de la adultez media. Los resultados sugieren que intervenciones breves, sencillas y de fácil implementación pueden generar beneficios significativos en la velocidad de la marcha, la potencia muscular y la percepción de la salud física y mental. Estas estrategias podrían contribuir a reducir el riesgo de deterioro funcional asociado al sedentarismo y favorecer la preservación de la salud en la población adulta.

7 Control postural instrumentado y su asociación con la velocidad de ejecución de la patada Pi-Chagi en taekwondoínes élite de la Ciudad de México

José Gilberto Franco Sánchez, Gabriel Vega Martínez, Andrea Pegueros Pérez, Diego Mirabent Amor
Medicina del Deporte.

Introducción: en el taekwondo, la ejecución de la patada Pi-Chagi requiere velocidad, estabilidad dinámica, transferencia eficiente de carga y control del centro de gravedad. Aunque el rendimiento deportivo suele analizarse mediante fuerza, potencia o cinemática, el control postural puede aportar indicadores funcionales relevantes. La integración de posturografía computarizada y estimulación visual-motora permitiría estudiar objetivamente la relación entre equilibrio y ejecución técnica. **Objetivo:** analizar la asociación entre variables de control postural instrumentado y la velocidad de ejecución de la patada Pi-Chagi en taekwondoínes élite de la Ciudad de México, antes y después de un programa de ejercicio multicomponente. **Material y métodos:** se realizó un análisis exploratorio derivado de un proyecto cuasiexperimental pre-/postest. En la evaluación basal, los deportistas fueron valorados con posturografía computarizada. Posteriormente, realizaron un programa de ejercicio multicomponen-

te de 12 semanas orientado al fortalecimiento musculoesquelético, propiocepción, equilibrio, velocidad de reacción, velocidad de decisión y potencia anaeróbica. Al finalizar, se efectuó una segunda evaluación con el mismo protocolo. Las pruebas posturográficas incluyeron *Weight Bearing-Squat* (WBS), *Modified Clinical Test* (MDCT), *Unilateral Stay* (US), *Rhythmic Weight Shift* (RWS) y *Stability Limits* (SL). La velocidad de ejecución de la patada Pi Chagi se evaluó mediante la plataforma de estimulación visual-motora. Se realizaron análisis descriptivos, comparación pre-post y correlaciones exploratorias entre variables posturográficas y velocidad de patada. **Resultados:** tras el programa de ejercicio, se observó reducción de la velocidad media de balanceo en estancia unilateral (º/s). El promedio global disminuyó de 1.70 ± 0.47 º/s a 1.26 ± 0.50 º/s (p = 0.0003). La condición izquierda con ojos cerrados disminuyó de 2.60 ± 0.94 º/s a 1.55 ± 1.06 º/s (p = 0.0004), y la derecha de 2.50 ± 0.83 º/s a 1.85 ± 1.03 º/s (p = 0.008). Asimismo, la velocidad de desplazamiento del centro de gravedad en *Rhythmic Weight Shift* izquierda/derecha aumentó de 5.32 ± 0.69 º/s a 5.73 ± 0.69 º/s (p = 0.009). En la evaluación basal, el control direccional posterior en límites de estabilidad (%) se asoció con la velocidad promedio de patada (m/s; rho = 0.394; p = 0.009) y con la velocidad de la pierna derecha (m/s; rho = 0.507; p = 0.0005). En el análisis pre-post, el incremento del límite máximo de estabilidad compuesto (%) se asoció con el aumento de la velocidad promedio de patada (m/s; rho = 0.515; p = 0.049) y de la pierna izquierda (m/s; rho = 0.791; p = 0.0004). **Conclusiones:** las dos evaluaciones permitieron caracterizar el control postural basal y explorar cambios posteriores al programa. La combinación de posturografía computarizada y la plataforma de estimulación visual-motora permitió identificar asociaciones significativas entre control postural dinámico y velocidad de la patada Pi-Chagi. Los hallazgos sugieren que límites de estabilidad, control direccional, velocidad de movimiento y simetría de carga pueden funcionar como indicadores instrumentados relacionados con la eficiencia del gesto motor, con utilidad para evaluación funcional, prevención de lesiones, seguimiento del entrenamiento y rehabilitación deportiva.

8 Asociación entre el tiempo consumido en conductas sedentarias y la potencia muscular de los miembros inferiores en adultos de 40 a 59 años

Yasneidy Guadalupe Nicolás García,*
Ariadna del Villar Morales,‡ Andrea Pegueros Pérez‡
** Investigadora independiente. ‡ Medicina del Deporte.*

Introducción: las conductas sedentarias (CS) se definen como comportamientos realizados en vigilia con un gasto energético ≤ 1.5 METs en posición sentada, reclinada o acostada. Se han asociado con mayor riesgo de mortalidad y morbilidad cardiometabólica. Por otra parte, la potencia muscular del cuádriceps es fundamental para actividades funcionales como caminar, levantarse de una silla y subir escaleras, y constituye un predictor más sensible de deterioro funcional que la fuerza muscular aislada. Aunque existe evidencia sobre la relación entre sedentarismo y función muscular en adultos mayores, la información en adultos de mediana edad es limitada. Comprender esta asociación podría contribuir a la prevención temprana de discapacidad y sarcopenia. **Objetivo:** determinar la asociación entre las horas diarias dedicadas a conductas sedentarias y la potencia muscular del cuádriceps en adultos de 40 a 59 años. **Material y métodos:** estudio transversal analítico en 79 participantes (49 mujeres y 30 hombres) con edad promedio de 48.3 ± 5.8 años. El tiempo sedentario se estimó mediante el *Sedentary Behaviour Questionnaire* validado al español. La potencia muscular absoluta se evaluó mediante dinamometría isocinética concéntrica a 60º/s. También se calcularon la potencia relativa, alométrica y específica utilizando el peso corporal, la estatura y la masa muscular de piernas obtenida mediante bioimpedancia eléctrica. Las variables continuas se describieron mediante medias y desviaciones estándar. La asociación entre conductas sedentarias y potencia muscular se analizó mediante correlación de Pearson. Se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$. El análisis se realizó con JASP® versión 0.19. **Resultados:** el tiempo sedentario promedio fue de 9.96 ± 4.20 h/día. Los hombres reportaron mayor tiempo sedentario que las mujeres (10.59 ± 4.43 vs 9.57 ± 4.05 h/día). En el análisis global, se observaron correlaciones positivas, débiles y significativas entre las conductas sedentarias y la potencia absoluta (r = 0.227; p = 0.044), relativa (r = 0.291; p = 0.009), alométrica (r = 0.229; p = 0.043) y específica (r = 0.273; p = 0.015). Al estratificar por sexo, las mujeres mostraron correlaciones positivas para la potencia relativa (r = 0.389; p = 0.006) y específica (r = 0.333; p = 0.019), mientras que en los hombres no se identificaron asociaciones significativas. **Conclusiones:** en adultos de 40 a 59 años, un mayor tiempo dedicado a conductas sedentarias no se asoció con una menor potencia muscular de los miembros inferiores. Por el contrario, se observaron asociaciones positivas, aunque de magnitud débil, entre el tiempo sedentario y algunas expresiones de la potencia muscular, particularmente en las mujeres. Estos hallazgos sugieren la posible influencia de factores de confusión no controlados más que un efecto directo del sedentarismo sobre la potencia muscular.

9 Más allá de la amplificación: revisión narrativa sobre fármacos y terapias emergentes en el tratamiento de la pérdida auditiva

Carlos Francisco Argüelles,* Carlos Salazar Coria,‡
Luis Fernando Muñoz Martínez‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la pérdida auditiva representa una de las principales causas de discapacidad sensorial a nivel mundial y su prevalencia continúa en aumento debido al envejecimiento poblacional, la exposición al ruido y el uso de fármacos ototóxicos. Aunque el manejo convencional se basa principalmente en auxiliares auditivos e implantes cocleares, recientemente han surgido terapias farmacológicas y biológicas dirigidas a prevenir el daño coclear, reducir el estrés oxidativo y restaurar parcialmente la función auditiva. **Objetivo:** describir la evidencia actual sobre fármacos y terapias emergentes utilizadas en la prevención, tratamiento y recuperación funcional de la pérdida auditiva. **Material y métodos:** se realizó una revisión narrativa mediante búsqueda bibliográfica en bases de datos indexadas, utilizando palabras clave relacionadas con hipoacusia, tratamiento farmacológico y terapia génica. Se incluyeron artículos publicados entre enero de 2020 y abril de 2026 con adecuada calidad metodológica y relevancia clínica sobre terapias farmacológicas, antioxidantes, agentes otoprotectores y terapia génica en pérdida auditiva. **Resultados:** los corticoesteroides continúan siendo el tratamiento de primera línea en la pérdida auditiva neurosensorial súbita. En enfermedad de Ménière, se utilizan betahistina, antihistamínicos y diuréticos, además de terapias intratimpánicas en casos refractarios. Diversos antioxidantes y agentes otoprotectores, como N-acetilcisteína, D-metionina, ácido alfa-lipoico, vitaminas antioxidantes y ebselen demostraron efectos prometedores en la disminución del estrés oxidativo y la preservación de células ciliadas cocleares, principalmente en modelos experimentales, daño por ruido y algunos estudios clínicos. Asimismo, la terapia génica dirigida a mutaciones del gen *OTOF* ha mostrado resultados alentadores mediante estrategias de reemplazo, supresión y edición génica utilizando vectores

virales y herramientas como CRISPR-Cas9. **Conclusiones:** las terapias farmacológicas y génicas representan una alternativa prometedora en el tratamiento de la pérdida auditiva, al dirigirse a los mecanismos fisiopatológicos del daño coclear. Aunque los resultados actuales son alentadores, gran parte de la evidencia proviene de estudios preclínicos y ensayos iniciales, por lo que aún se requieren investigaciones clínicas de mayor escala para establecer su eficacia y seguridad. El futuro del tratamiento auditivo probablemente integrará estrategias rehabilitadoras, farmacológicas y regenerativas orientadas no sólo a compensar la pérdida auditiva, sino también a prevenir y restaurar la función coclear.

10 La inmunomodulación por células mesenquimales en la artritis reumatoide: una alternativa de tratamiento

Carlos Francisco Argüelles,* Rosa Elena Cervantes Ramírez,‡ Ashley Astrid Martínez Villarreal§
** Investigador independiente. ‡ Ecografía en Reumatología, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Instituto Politécnico Nacional. México.*

Introducción: la artritis reumatoide es una enfermedad autoinmune, crónica, deformante, con afectación simétrica de las articulaciones. Su etiopatogenia se atribuye a un involucro de factores de predisposición genética y exposiciones ambientales que causan una alteración en la citrulinación de proteínas, causando una pérdida de la tolerancia inmunológica con involucro de la inmunidad adaptativa, con la consecuente aparición de los anticuerpos antipéptido cíclico citrulinado y factor reumatoide. Actualmente, los criterios más ampliamente utilizados son los del Colegio Americano y Europeo ACR/EULAR 2010, con la finalidad de establecer diagnósticos más tempranos que permitan un tratamiento oportuno que evite las alteraciones deformantes a nivel articular. Si bien actualmente se cuenta con múltiples terapias a base de esteroides, fármacos modificadores de la enfermedad sintéticos y biológicos (FARMESs y FARMEb), así como de moléculas pequeñas, un porcentaje de la población afectada presenta refractariedad, por lo cual se genera la necesidad del empleo de terapias emergentes, como son las células madre mesenquimales (CMM). Las CMM tienen capacidad de diferenciarse en nuevos tejidos como hueso y cartílago, así como su involucro en la inmunidad innata y adaptativa; son aisladas de diferentes tejidos como médula ósea, cordón umbilical o tejido adiposo, y se caracterizan por presentar un perfil de inmunogenicidad menor a otros tipos de células debido a que no expresan HLA-DR. **Objetivo:** esta revisión exploratoria, realizada de acuerdo con la metodología del Instituto Joanna Briggs (JBI) y la lista de verificación PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*), tiene como objetivo sintetizar la evidencia actual sobre la utilidad en el tratamiento y los efectos adversos observados con el uso de CMM. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda sistemática en MEDLINE/PubMed, LILACS y ClinicalTrials, desde su inicio hasta mayo de 2026, para identificar estudios originales de pacientes adultos con artritis reumatoide (AR) en quienes se implementó la terapia con CMM. **Resultados:** fueron elegibles 13 artículos, de los cuales dos fueron ensayos clínicos aleatorizados, seis ensayos clínicos abiertos, dos estudios clínicos de un sólo brazo y tres estudios de biomarcadores o mecanismos inmunológicos, encontrándose información con respecto a las bases fisiopatológicas, resultados y efectos adversos. En términos generales, se reportan disminuciones en escalas de DAS28 y ACR 20, 50 y 70, con periodos de seguimiento cortos (8 meses-3 años) y efectos adversos leves. **Conclusiones:** las células madre mesenquimales han emergido como una alternativa terapéutica de interés en la artritis reumatoide, particularmente en pacientes con respuesta insuficiente a los tratamientos disponibles. Los estudios analizados muestran resultados alentadores en términos de actividad clínica, inflamación sistémica e inmunorregulación, acompañados de un perfil de seguridad favorable. Sin embargo, la variabilidad en los diseños de investigación y la limitada calidad de la evidencia disponible impiden establecer conclusiones definitivas. Se requieren estudios más robustos que permitan definir su verdadero papel dentro del abordaje terapéutico de esta enfermedad.

11 Utilidad del ultrasonido en el diagnóstico de la sarcopenia primaria: revisión general de revisiones sistemáticas

Zahira Cecilia Aguilar Mancil
Investigadora independiente.

Introducción: la sarcopenia primaria es un síndrome musculoesquelético caracterizado por la pérdida progresiva de masa y función muscular, asociado con discapacidad, fragilidad, caídas y aumento de la mortalidad en adultos mayores. Los métodos de referencia para su diagnóstico, como la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC), presentan limitaciones relacionadas con costos, disponibilidad o exposición a radiación. El ultrasonido muscular (US) ha emergido como una alternativa accesible, segura y portátil para la evaluación de la cantidad y calidad muscular. **Objetivo:** evaluar la precisión diagnóstica, confiabilidad y grado de estandarización del ultrasonido para la detección de sarcopenia primaria mediante una revisión general de revisiones sistemáticas. **Material y métodos:** se realizó una revisión general (*umbrella review*) registrada en PROSPERO (CRD420251003631) y desarrollada conforme a las directrices PRISMA 2020. Se efectuó una búsqueda sistemática en PubMed, Scopus y Cochrane Library desde el año 2000 hasta la actualidad. Se incluyeron revisiones sistemáticas que evaluaron el uso del ultrasonido en adultos mayores con sarcopenia o baja masa muscular. La selección y extracción de datos se realizaron de forma independiente y por duplicado. La calidad metodológica se evaluó mediante ROBIS y el solapamiento entre revisiones mediante el cálculo del área corregida cubierta (CCA). La síntesis de la evidencia se realizó de forma narrativa utilizando un enfoque GRADE adaptado. **Resultados:** se identificaron 27 registros, de los cuales se incluyeron tres revisiones sistemáticas tras el proceso de selección. El solapamiento entre estudios fue moderado (CCA = 7.9%). En conjunto, el ultrasonido mostró un rendimiento diagnóstico de moderado a bueno para la detección de sarcopenia, con un área bajo la curva (AUC) entre 0.76 y 0.87, sensibilidad aproximada del 82% y especificidad cercana al 72%. El mejor desempeño se observó al aplicar criterios diagnósticos AWGS. Los músculos con resultados más consistentes fueron el gastrocnemio medial y el recto femoral, cuyos puntos de corte oscilaron entre 1.5 y 1.71 cm para el primero y alrededor de 1.5 cm para el segundo. El ultrasonido mostró una correlación moderada con DXA (r = 0.69), mientras que la RM presentó la mayor concordancia (r = 0.96). Además, se observó alta reproducibilidad intra- e interevaluador (ICC > 0.90) cuando se utilizaron protocolos estandarizados. **Conclusiones:** el ultrasonido es una herramienta accesible, reproducible y segura, que presenta una precisión diagnóstica de moderada a buena para la identificación de sarcopenia primaria. Su aplicación en músculos como el gastrocnemio medial y el recto femoral ofrece resultados clínicamente útiles y complementarios a DXA y RM, especialmente en entornos con recursos limitados. La estandarización de protocolos y la validación de puntos de corte específicos fortalecerán su integración como herramienta diagnóstica de primera línea.

12 Correlación de la severidad clínica y la discapacidad en pacientes con ataxias espinocerebelosas tipo 2 y 7 mediante el uso de las escalas SARA, INAS y WHODAS 2.0

Óscar Gómez Cárdenas
Investigador independiente.

Introducción: las ataxias espinocerebelosas (SCA) constituyen un grupo heterogéneo de enfermedades neurodegenerativas con un patrón de herencia autosómica dominante. En México, los subtipos SCA2 y SCA7 tienen una prevalencia significativa, y se caracterizan por una progresiva degeneración cerebelosa y otros signos neurológicos que afectan la funcionalidad del paciente. **Objetivo:** determinar la correlación entre la severidad clínica y el nivel de discapacidad percibida en pacientes con diagnóstico molecular de SCA2 y SCA7. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, transversal y analítico en una cohorte de pacientes provenientes de la Ciudad de México y Veracruz. Se aplicaron las escalas: *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia* (SARA) para severidad motora; *Inventory of Non-Ataxia Signs* (INAS) para manifestaciones no atáxicas, y el *World Health Organization Disability Assessment Schedule* (WHODAS 2.0) para discapacidad funcional. El análisis estadístico incluyó pruebas de correlación de Spearman y comparaciones entre subtipos de ataxia. **Resultados:** se observó correlación positiva y significancia estadística entre los puntajes de SARA y WHODAS 2.0 en ambos subtipos ($p < 0.05$), resultando la severidad del síndrome cerebeloso el principal predictor de discapacidad. La caracterización clínica de SCA2 se distinguió por una prevalencia superior de hiporreflexia y síntomas sensoriales, en comparación con SCA7, donde prevalecieron los signos piramidales y oculomotores. La discapacidad percibida no presentó correlación significativa con los años de evolución, pero sí con el estadio clínico de la enfermedad. **Conclusiones:** la escala SARA constituye una herramienta robusta para pronosticar la repercusión funcional en las actividades diarias. La variabilidad en los perfiles de signos no atáxicos entre SCA2 y SCA7 sugiere la necesidad de implementar protocolos de neurorrehabilitación individualizados según el genotipo para mitigar de manera efectiva la discapacidad.

13 Identificación y caracterización de genes candidatos en individuos adultos con afección del sistema nervioso central de etiología desconocida

Gabriela Denisse Mata Salgado,* Iván Martínez Duncker,* Juan José Morales Suárez,‡ María de La Luz Arenas Sordo§
** Centro de Investigación en Dinámica Celular y Laboratorio de Glicobiología Humana y Diagnóstico Molecular, Universidad del Estado de Morelos. México. ‡ Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México. § Medicina Genómica.*

Introducción: los desórdenes del sistema nervioso central (SNC) presentan una etiología heterogénea que incluye causas genéticas, adquiridas y multifactoriales, lo que dificulta su diagnóstico. La falta de reconocimiento de una causa genética en condiciones como discapacidad intelectual, epilepsia, alteraciones estructurales del SNC o la hipotonía central limita la posibilidad de establecer diagnósticos precisos, orientar el manejo clínico y ofrecer asesoramiento genético adecuado. Se estima que entre el 17 y 50% de los casos de discapacidad intelectual, entre el 30 y 40% de las epilepsias, entre el 20 y 50% de las alteraciones estructurales del SNC y hasta el 40% de los casos de hipotonía central tienen una etiología genética. La secuenciación de exoma completo (WES) se ha consolidado como una herramienta de alto rendimiento para la identificación de causas genéticas en pacientes con fenotipos complejos, con rendimientos diagnósticos reportados entre el 20 y 50%. **Objetivo:** identificar la etiología genética de los trastornos del SNC de origen desconocido mediante la secuenciación del exoma completo (WES). **Material y métodos:** estudio ambispectivo, observacional analítico y multicéntrico realizado en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía y el Instituto Nacional de Rehabilitación. Se incluyeron pacientes adultos con hipotonía axial y/o discapacidad intelectual, y/o alteraciones estructurales del SNC y/o convulsiones en un contexto multisistémico, sin diagnóstico etiológico establecido. Se seleccionaron 45 candidatos para WES (FindZebra, Phenomizer y análisis clínico especializado). **Resultados:** hasta el momento se han realizado 22 estudios de exoma. Se incluyeron 62 mujeres (44.6%) y 77 hombres (55.4%), con edad promedio de 30.8 años. En los exomas analizados se identificaron variantes patogénicas o probablemente patogénicas en 12 pacientes, alcanzando un rendimiento diagnóstico del 57.14%. Se detectaron 13 variantes, de las cuales 11 correspondieron a enfermedades con herencia autosómica dominante y dos autosómicas recesivas. Cinco variantes (38%) fueron consideradas novedosas, al no encontrarse reportadas previamente en bases de datos poblacionales ni en la literatura científica. El análisis funcional permitió agrupar a los genes, identificándose cuatro categorías principales: procesamiento y maduración de RNA, incluyendo mecanismos de *splicing* (*PUF60, EFTUD2* y *PNPT1*), función sináptica y desarrollo neuronal (*SHANK3, SPG11* y *TRIO*), regulación de la transcripción (*TCF4, ANKRD11, MEIS2* y *THRA*) y función muscular esquelética (*RYR1* y *MYH7*). **Conclusiones:** WES demostró ser una herramienta útil para el diagnóstico de afección del sistema nervioso central de etiología no esclarecida, alcanzando hasta el momento un rendimiento diagnóstico del 57.14%. Se identificaron 13 variantes en 12 pacientes, lo que amplía el conocimiento sobre la base genética de estas enfermedades. Además, se pudo optimizar el manejo clínico y el asesoramiento genético.

14 Efecto de la suplementación con creatina monohidratada más ejercicio de fuerza sobre indicadores musculoesqueléticos en pacientes con osteosarcopenia: análisis preliminar de una cohorte clínica del Instituto Nacional de Rehabilitación

Carlos Francisco Argüelles,* Juan Carlos Payan Gutiérrez,‡ Norma Angélica Hernández Campos§
** Investigador independiente. ‡ Servicio de Valoración y Nutrición de Deportistas, Medicina del Deporte. § Servicio de Farmacología del Ejercicio, Medicina del Deporte.*

Introducción: la osteosarcopenia se caracteriza por la coexistencia de osteoporosis y sarcopenia, condiciones asociadas con disminución de la funcionalidad, incremento del riesgo de caídas y fracturas. La suplementación con creatina monohidratada ha demostrado efectos favorables sobre la masa muscular y la fuerza en adultos mayores; sin embargo, la evidencia en pacientes con osteosarcopenia continúa siendo limitada. **Objetivo:** describir los cambios observados en masa muscular esquelética y fuerza muscular en pacientes con osteosarcopenia suplementados con creatina monohidratada y ejercicios de fuerza atendidos en Medicina del Deporte del INR-LGII, un hospital de tercer nivel. **Material y métodos:** estudio observacional longitudinal retrospectivo basado en una cohorte clínica de pacientes evaluados en el Instituto Nacional de Rehabilitación. Se analizaron variables demográficas, composición corporal mediante DXA y bioimpedancia, fuerza de prensión manual y parámetros bioquímicos. Se realizó estadística descriptiva mediante medias y desviaciones estándar. Para las

variables con seguimiento disponible, se calcularon los cambios entre la evaluación basal y la última medición registrada. **Resultados:** se incluyeron 10 pacientes, con edad media de 64.4 ± 3.7 años. La masa muscular esquelética basal fue de 20.47 ± 4.40 kg, mientras que el índice de masa muscular esquelética fue de 6.14 ± 0.85 kg/m^2. La fuerza de prensión manual basal fue de 22.0 ± 2.8 kg en la mano dominante. En los pacientes con seguimiento disponible, se observó un incremento promedio de 0.26 kg en la masa muscular esquelética y una mejoría promedio de 1.89 kg en la fuerza de prensión manual. La mayoría de los participantes mostraron mantenimiento o incremento de la fuerza muscular durante el periodo de observación. **Conclusiones:** los resultados preliminares sugieren que la suplementación con creatina monohidratada más ejercicio podría contribuir al mantenimiento de la masa muscular y a la mejoría de la fuerza muscular en pacientes con osteosarcopenia. Se requieren estudios prospectivos con mayor tamaño de muestra y grupos de comparación para confirmar estos hallazgos.

15 Comparación de capacidades coordinativas en pacientes con enfermedad de Parkinson estadio 2 y 3, como indicadores para la prescripción de ejercicio terapéutico funcional

Ramiro Sandoval Macías, Sandra Elvia Hernández Valencia, Gabriel Vega Martínez, Santiago Carrillo Medina
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: la enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurológico cuyos síntomas cardinales son temblor en reposo, bradicinesia, rigidez, alteración de la marcha y equilibrio. Los pacientes con EP presentan mayor alteración de los límites de estabilidad (LOS) que sujetos sanos, desarrollando tiempos de reacción (TR) y velocidad de movimiento (VM) más lento. Sin embargo, hasta el momento los datos de los valores de LOS y equilibrio de peso (WB) con relación al estadio 2 (E2) y 3 (E3) son limitados. El estudio tiene como propósito generar información relevante de los parámetros de equilibrio y así establecer valores más objetivos, con impacto en el manejo y prevención de caídas. **Objetivo:** determinar las diferencias de los valores del WB, TR y VM de pacientes con EII con relación a los pacientes EIII mediante posturografía dinámica computarizada. **Material y métodos:** se realizó un estudio transversal descriptivo mediante muestreo no probabilístico que incluyó a 23 pacientes. Para la clasificación del estadio de la enfermedad de Parkinson y la verificación de los criterios de inclusión, a todos los participantes se les realizó una valoración neurológica. Mediante posturografía computarizada, se evaluaron los tiempos de reacción. **Resultados:** se incluyeron 23 pacientes (14 mujeres y 9 hombres), 13 E2 y 10 E3. Se observó diferencia estadísticamente significativa del WB en pierna izquierda a 0º (DM 7, p = 0.011, IC95% 2-13), 30º (DM 9, p = 0.004, IC95% 2-16) y a 60º (DM 7, p = 0.002, IC95% 3-12), con pierna derecha a 0º (DM −7, p = 0.011, IC95% −13 a −2), 30º (DM −9, p = 0.007, IC95% −16 a −2) y a 60º (DM −7, p = 0.002, IC95% −12 a −3). En cuanto a los TR se observó significancia estadística únicamente hacia la derecha (DM 0.7300, p = 0.040, IC95% 0.1000-1.140). No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la VM. **Conclusiones:** no se encontró diferencias de TR y VM entre los dos estadios de la EP, que puede deberse a la etapa *On* y *Off* en los pacientes. En cuanto al WB, la diferencia encontrada quizá esté relacionada con el hemisferio dominante lesionado. Esta información podría orientar las intervenciones terapéuticas con ejercicio en EP. No obstante, es necesario realizar investigaciones prospectivas al respecto.

16 Evaluación de hsa-miR-146a-5p y hsa-miR-155-5p como biomarcadores candidatos para la detección temprana de artritis reumatoide en mujeres mexicanas postmenopáusicas

José Eduardo Justo Frausto,* Rafael Velázquez Cruz,‡ Alberto Hidalgo Bravo,§ Rogelio Frank Jiménez Ortega§
** Maestría en Ciencias del Deporte y el Ejercicio, Universidad Estatal del Valle de Ecatepec. México.*
‡ Laboratorio de Genómica del Metabolismo Óseo, Instituto Nacional de Medicina Genómica. México.
§ Servicio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: la artritis reumatoide es una enfermedad autoinmune e inflamatoria sistémica crónica caracterizada por daño articular progresivo, dolor, rigidez y limitación funcional, que afectan negativamente la calidad de vida. Su etiología es multifactorial e involucra factores genéticos, ambientales e inmunológicos. El diagnóstico precoz sigue siendo un reto clínico, ya que las manifestaciones iniciales pueden ser inespecíficas y los biomarcadores disponibles actualmente pueden no ofrecer suficiente sensibilidad y especificidad durante las primeras etapas de la enfermedad. En este contexto, los microARN han surgido como herramientas moleculares prometedoras, ya que regulan la expresión génica a nivel postranscripcional y participan en procesos biológicos clave, como la apoptosis, la diferenciación celular, la proliferación y la regulación de la respuesta inmunitaria. En particular, se ha identificado a hsa-miR-146a-5p y hsa-miR-155-5p como reguladores importantes de las vías inflamatorias e inmunitarias, implicadas en la fisiopatología de la artritis reumatoide. **Objetivo:** evaluar la expresión de hsa-miR-146a-5p y hsa-miR-155-5p en mujeres mexicanas postmenopáusicas con artritis reumatoide y comparar su expresión con la de mujeres sanas, con el fin de explorar su potencial como biomarcadores moleculares complementarios para la detección temprana de la enfermedad. **Material y métodos:** se utilizaron bases de datos públicas de expresión génica para identificar microARN asociados con la artritis reumatoide, genes diana y vías biológicas relacionadas con cambios en la expresión de microARN. Se realizaron análisis de enriquecimiento funcional para caracterizar la relevancia biológica de las dianas identificadas. Estos análisis se centraron en procesos inmunitarios e inflamatorios asociados con la artritis reumatoide, incluyendo la señalización del receptor de células B, la apoptosis, la respuesta inflamatoria, la señalización mediada por el receptor Fc y otras vías relacionadas con la inmunidad. La validación experimental se realizará mediante RT-qPCR, una técnica altamente sensible y específica para la cuantificación de microARN. Se obtendrán muestras de sangre periférica de mujeres con artritis reumatoide y controles sanos. **Resultados:** el análisis *in silico* identificó patrones de expresión diferencial para hsa-miR-146a-5p y hsa-miR-155-5p entre los grupos de artritis reumatoide y control. Se identificaron un total de 113 genes diana asociados con la artritis reumatoide. Entre ellos, destacaron *JUN, PIK3R1, KRAS* y *CBL* por su participación en vías de señalización inflamatoria, activación inmunitaria, proliferación celular y supervivencia celular. **Conclusiones:** los hallazgos sugieren que hsa-miR-146a-5p y hsa-miR-155-5p son biomarcadores moleculares candidatos biológicamente plausibles para la artritis reumatoide. La identificación de genes diana asociados con la artritis reumatoide y vías inmunitarias enriquecidas respalda su potencial contribución a la detección temprana de la enfermedad. Será necesaria una validación futura mediante RT-qPCR en muestras de sangre periférica para confirmar su utilidad diagnóstica en mujeres mexicanas posmenopáusicas.

17 Visceral adiposity as a factor associated with elevated blood pressure in older adults from the State of Mexico: a cross-sectional study

Gabriela Martínez,* Alejandra Isabel Ortega Meléndez,‡ Rafael Velázquez Cruz,§ Alberto Hidalgo Bravo,¶ Rogelio Frank Jiménez Ortega¶

** Investigadora independiente. ‡ Universidad ETAC campus Coacalco, Estado de México. México. § Laboratorio de Genómica del Metabolismo Óseo, Instituto Nacional de Medicina Genómica. México. ¶ Servicio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introduction: arterial hypertension and visceral adiposity are frequent conditions in older adults and represent relevant factors for cardiometabolic risk stratification before and during rehabilitation programs. The identification of simple clinical markers associated with blood pressure may contribute to a safer and more personalized comprehensive assessment in this population. **Objective:** to evaluate the association between visceral fat and systolic and diastolic blood pressure in older adults from the State of Mexico. **Material and methods:** an observational, analytical, cross-sectional study was conducted in 73 older adults from Acolman, State of Mexico, with complete information on visceral fat and blood pressure. Visceral fat was assessed by electrical bioimpedance, and blood pressure was calculated as the average of three standardized measurements. Spearman correlation analyses and crude and adjusted linear regression models were performed. Adjusted models included age and recalculated body mass index. An exploratory comparison of cardiometabolic variables was also conducted between participants with and without glycemic alteration. **Results:** the mean age was 65.7 ± 5.1 years, and the recalculated body mass index was 29.4 ± 5.0 kg/m^2. Overall, 82.2% of participants had excess body weight, mean visceral fat was 8.7 ± 3.1, and mean waist circumference was 94.3 ± 12.1 cm. Visceral fat showed a positive correlation with systolic blood pressure (rho = 0.406; p < 0.001) and diastolic blood pressure (rho = 0.252; p = 0.032). In linear regression models, each one-unit increase in visceral fat was associated with a 1.92 mmHg increase in systolic blood pressure in the crude model (95%CI: 0.80 to 3.05; p = 0.001) and a 1.80 mmHg increase in the adjusted model (95%CI: 0.10 to 3.50; p = 0.038). For diastolic blood pressure, the association was positive but did not reach statistical significance in linear models. Participants with glycemic alteration showed higher visceral fat and waist circumference values. **Conclusions:** visceral fat was more consistently associated with systolic than with diastolic blood pressure in older adults from the State of Mexico. These findings suggest that visceral fat assessment may complement cardiometabolic evaluation in comprehensive rehabilitation settings, particularly among older adults with excess body weight or glycemic alteration.

18 Resultados funcionales tras artroplastia reversa de hombro: una comparación entre 2 diseños protésicos

Leonardo Xavier Moreno Degante,* Leydi Ángeles Cheyeen Coria Cruz,‡ Eric Sánchez Olivan,* Guillermo Israel Montes Guerrero,* Mónica Carolina Iglesias del Castillo*

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Investigadora independiente.*

Introducción: dentro de los tratamientos eficaces para fracturas complejas de húmero proximal e insuficiencia del manguito rotador se encuentra la artroplastia total reversa de hombro (ATRH). Existen dos modelos relevantes: diseño Grammont, caracterizado por medializar el centro de rotación y dar mayor funcionalidad al músculo deltoides, pero asociado con limitación de sus arcos de rotación y mayor *notching* escapular; por su parte, el diseño no Grammont destaca por implementar diversos grados de lateralización, lo que ayuda a mejorar los rangos de movimiento, mejorando la funcionalidad. A pesar de las ventajas de ambos diseños de prótesis, aún existe impacto clínico respecto a qué modelo ofrece mejor funcionalidad y menor tasa de complicaciones. **Objetivo:** comparar la funcionalidad, arcos de movilidad y frecuencia de complicaciones en pacientes postoperados de artroplastia reversa de hombro con prótesis Grammont y no Grammont. **Material y métodos:** estudio observacional, comparativo y retrospectivo en pacientes postoperados de artroplastia reversa de hombro con prótesis Grammont y no Grammont. Se implementó evaluación de los arcos de movilidad en rotación interna y externa del hombro, escalas clínicas funcionales (SANE, DASH, Constant *score*, ADLEIR y EQ-5D) y evaluación de complicaciones postoperatorias entre dos grupos para realizar el análisis estadístico entre ambos diseños protésicos. **Resultados:** se analizó una muestra final de 27 pacientes, distribuidos en dos grupos: Grammont (n = 13) y no Grammont (n = 14). Se evaluaron los arcos de movilidad en ambos grupos, donde se demostró que la rotación interna no tuvo diferencias estadísticamente significativas (p = 0.54); sin embargo, la rotación externa fue superior en el grupo no Grammont (20º vs 15º), aunque no alcanzó diferencia estadística significativa (p = 0.166). En cuanto a la evaluación de las escalas funcionales, se demostró una tendencia favorable en el grupo no Grammont, pero no se encontraron evidencias estadísticamente significativas entre los grupos, encontrando un valor de p ≥ 0.05. Se documentaron complicaciones en 23.1% (n = 3) de los pacientes con prótesis Grammont, frente al 7.1% (n = 1) en grupo no Grammont, resultando en un OR = 3.9 (IC95%: 0.3-43.3; p = 0.23). **Conclusiones:** la ATRH de diseño no Grammont mostró mejor resultado funcional, mayores rangos de movilidad en cuanto a rotación externa y menor número de complicaciones; sin embargo, no se alcanzó significancia estadística en los desenlaces primarios. Se requieren estudios con muestras más grandes para establecer resultados fidedignos.

19 Impacto del retraso diagnóstico y el estado neurológico en pacientes con síndrome de destrucción vertebral: experiencia del INR 2018-2022 (n = 235)

Armando Alpizar Aguirre, Jennyfer Lizet Monroy Saavedra

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: el síndrome de destrucción vertebral (SDV) es una condición grave que puede cursar con un déficit neurológico de importancia en la calidad de vida de las y los pacientes; uno de los principales factores involucrados es el retraso diagnóstico. Hoy sabemos que este factor es modificable y que tiene impacto directo en el pronóstico neurofuncional del paciente. Sin embargo, aún existe escasa evidencia latinoamericana al respecto. **Objetivo:** analizar el retraso diagnóstico y su asociación con el estado neurológico al diagnóstico en 235 pacientes con SDV atendidos en el INR entre los años 2018 y 2022. **Material y métodos:** estudio observacional y retrospectivo, donde se analizaron 235 pacientes con SDV e información temporal completa. El retraso diagnóstico se definió como días desde el inicio de los síntomas hasta el ingreso hospitalario. El estado neurológico se evaluó con la clasificación ASIA. Las pruebas utilizadas fueron: Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, Spearman p (a = 0.05). **Resultados:** edad mediana: 58 años. Etiología predominante: infecciosa (32.8%). Déficit neurológico al diagnóstico: 24.3%. Mediana de retraso diagnóstico: 193 días (6.3 meses; P25-P75: 86-392 días). Pacientes con déficit obtuvieron una mediana de 122 días para llegar al hospital, mientras que los pacientes sin déficit tardaron 216 días. Correlación tiempo diagnóstico-ASIA: p = −0.21

(p = 0.002). La etiología influyó significativamente en la presencia de déficit (χ^2 = 26.36, p < 0.001). **Conclusiones:** los hallazgos nos permiten identificar que sí existe correlación y concluir que entre mayor sea el retraso diagnóstico, mayor es la gravedad del estado neurológico al diagnóstico. La etiología se asoció con el estado neurológico, subrayando la necesidad de estrategias para la detección temprana de SDV.

20 Correlación de la prueba VALPAR 2000 computarizada y el coeficiente intelectual mediante la prueba WAIS-IV en población que acude al Servicio de Rehabilitación Laboral y Educativa en el INR-LGII

Jorge Hernández Wence,* Elizabeth González Hernández,‡ Xóchitl Melina Monroy Nungaray‡

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: en las personas con discapacidad, la inserción laboral mejora su calidad de vida e inclusión social; para lograrla, se requiere considerar habilidades, aptitudes y funcionamiento cognitivo de cada individuo. El coeficiente intelectual (CI) es útil en diversos contextos para estimar el potencial de aprendizaje, adaptación y resolución de problemas, y es evaluado mediante la prueba WAIS-IV, que mide la inteligencia por tres índices: comprensión verbal, razonamiento perceptual, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. El desempeño funcional puede ser evaluado por medio del sistema VALPAR 2000, que incluye módulos computarizados que permiten obtener un perfil aptitudinal basado en el Diccionario de Títulos Ocupacionales, e incluye las siguientes áreas de evaluación: lenguaje, razonamiento, matemáticas, memoria, coordinación visomotora y percepción. La evaluación integral de personas con discapacidad requiere considerar tanto el funcionamiento cognitivo como el desempeño funcional. Al no existir estudios que analicen la relación entre los resultados del WAIS-IV y los puntajes del VALPAR 2000, se buscó determinar si ambas evaluaciones se correlacionan, considerando aspectos cognitivos y funciones ejecutivas. **Objetivo:** correlacionar los resultados de las subpruebas del sistema VALPAR 2000 con los índices de la prueba WAIS-IV en personas con discapacidad. **Material y métodos:** se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal, observacional, en el Servicio de Rehabilitación Laboral del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», en el periodo de junio a noviembre del 2025. Se incluyó a los pacientes que hubieran concluido la educación básica y con deseos de continuar estudiando o trabajando. Las pruebas WAIS IV y VALPAR 2000 fueron aplicadas por personal de psicología y médico de rehabilitación. Se recolectó la información y posteriormente se creó la base de datos, incluyendo las variables sociodemográficas de los participantes. Se realizó un análisis estadístico descriptivo con promedios y desviaciones estándar, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar normalidad; posteriormente, se utilizó análisis bivariado con pruebas de correlación de Pearson. **Resultados:** fueron evaluados 21 participantes, con edad media de 33 ± 14 años; el 23.8% fueron mujeres (n = 5) y 76.2% (n = 16) hombres; contaban con secundaria completa 23.8% (n = 5), preparatoria incompleta 33.3% (n = 7), preparatoria completa 9.5% (n = 2), bachillerato 4.8% (n = 1) y licenciatura 28.6 28.6% (n = 6). De acuerdo al análisis bivariado, se encontró una correlación positiva moderada y significativa entre el CI total y el puntaje promedio de VALPAR 2000 (a mayor CI total, mayor puntaje en la habilidad general de aprendizaje medida por VALPAR 2000). En las subpruebas, se identificó una correlación positiva de moderada a fuerte, con significancia estadística, entre memoria de trabajo, razonamiento perceptual y comprensión verbal y el VALPAR matemáticas, de razonamiento y de lenguaje, respectivamente. **Conclusiones:** los índices específicos del WAIS-IV mostraron asociaciones significativas con las habilidades funcionales medidas por VALPAR 2000, indicando que están directamente relacionados con el desempeño práctico. Esto sugiere que, para elaborar un perfil profesional, no debe considerarse únicamente el nivel intelectual global, sino también las habilidades funcionales, lo cual permite identificar fortalezas, áreas de oportunidad y posibles necesidades de reentrenamiento para la orientación vocacional e integración laboral.

21 Comparación de la sensibilidad y especificidad de dos escalas de riesgo cardiovascular en pacientes con parálisis facial periférica idiopática: escala Globorisk y puntaje Lindavista

Gabriela Flores Mondragon,* Edna Carrillo Pacheco,‡ Juana Zavala Ramírez,‡ Norma Angélica Hernández Campos,‡ Rogelio Paniagua Pérez,‡ César Zavala Hernández,‡ Jesús Fausto Córdova Manzo,§ Saúl Renán León Hernández,‡ René Valdez Mijares,‡ María del Rosario Pérez Molina‡

** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Cinvestav. México.*

Introducción: recientemente, se ha propuesto medir el riesgo cardiovascular (RCV) en México a través del puntaje Lindavista (PL) adaptado a las características propias de nuestra población, en contraste con la escala internacional Globorisk (GB) que, al parecer, subestima el RCV al no tomar en cuenta dichas características. Hasta el momento no se ha evaluado el RCV en pacientes con parálisis facial periférica idiopática (PFPI), y no se ha comparado PL con GB. **Objetivo:** estimar las tasas de RCV obtenidas por ambas escalas y comparar sus resultados en una muestra de pacientes con PFPI clasificada con la escala de House-Brackmann (H-B). *Hipótesis:* supusimos que PL sería más sensible que GB para identificar los casos con RCV más altos dependiendo del género de los pacientes. **Material y métodos:** con consentimiento informado (protocolos 8619 y 9022, aprobados por el comité de investigación del INR-LGII), se estudiaron 138 pacientes con PFPI. En todos se midió el RCV con ambas escalas y se tomó como criterio de referencia la razón triglicéridos/HDL-c (TG/HDL-c), considerado hasta ahora el factor pronóstico más sensible. Tanto el criterio de referencia como las escalas se dicotomizaron para reducir la dispersión de los datos, aclarando que la escala GB sólo identificó casos de riesgo medio y bajo y ninguno de alto. La concordancia entre las escalas se evaluó con el coeficiente Kappa. La intensidad de las asociaciones se calculó con OR (IC95%), y éstas se compararon aplicando el análisis estratificado de Mantel-Haenszel (MyH). Una p < 0.05 se consideró significativa. **Resultados:** 54.3% casos fueron femeninos, edad promedio global 49.2 ± 14.2 años. La prevalencia de RCV estimado con la razón TG/HDL-c > 3.0 fue de 61.6%, la media de la razón fue: 4.2 veces más alto TG con respecto a HDL-c. Con GB, la prevalencia de RCV medio sería de 15.9%, y con PL los niveles de RCV 3-4 serían de 65.2%. El coeficiente de concordancia kappa de GB con respecto al criterio de referencia TG/HDL-c fue de 0.06 (p = 0.24) y el de PL de 0.206 (p = 0.01). La concordancia GB-PL tuvo una kappa de 0.136 (p = 0.003). Sin embargo, GB tuvo una sensibilidad de 18.8% para captar los verdaderos positivos y una especificidad de 88.7%; por el contrario, PL tuvo una sensibilidad de 72.9%, con una especificidad de 47.2%. El PL se estratificó por sexo: en femenino, la sensibilidad aumentó a 74.4% y la especificidad a 52.8%; en el masculino, 71.7% y 35.3%, respectivamente. La OR para femenino fue de 3.2 (1.2-4.9, p = 0.01) y para masculino 1.3 (0.4-4.5, p = 0.58), χ^2 de MyH 4.1 (p = 0.04). **Conclusiones:** la puntuación Lindavista (PL) es mucho más sensible que Globorisk (GB), pero GB es más específica. Como pruebas de cribado de RCV en pacientes mexicanos con PFIP, nuestros resultados sugieren

un uso secuencial: primero aplicar PL y enseguida GB. Aunque lo ideal es mejorar el puntaje Lindavista para equilibrar sensibilidad y especificidad en la identificación correcta del RCV, cuya prevalencia es cada vez más elevada.

22 Calidad de vida relacionada con la salud en población pediátrica con displasia del desarrollo de cadera

Alicia Meneses Peñaloza, Tatiana Iveth Martínez Lozano, Alberto Isaac Pérez Sanpablo
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: la displasia del desarrollo de la cadera (DDC) puede provocar dolor, alteraciones de la marcha, limitaciones en las actividades físicas, ausentismo escolar y repercusiones emocionales. Aunque sus aspectos diagnósticos, radiográficos y quirúrgicos han sido ampliamente estudiados, existe escasa evidencia sobre su impacto en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la población pediátrica mexicana. Evaluar este desenlace permite orientar el seguimiento funcional y la atención integral desde la rehabilitación pediátrica. **Objetivo:** evaluar la CVRS en niñas y niños con DDC atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» y explorar su asociación con variables clínicas relacionadas con el tratamiento, las complicaciones y el tiempo de evolución. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, analítico, cuantitativo y transversal. Se incluyeron 30 pacientes de 2 a 16 años con diagnóstico de DDC atendidos en la consulta externa del Servicio de Malformaciones Congénitas. Se aplicó el cuestionario PedsQL 4.0, validado para la población mexicana, para obtener puntajes de funcionamiento físico, emocional, social, escolar, psicosocial y total. Se recolectaron variables clínicas del expediente, incluyendo el tipo de tratamiento, el número de cirugías, la edad al inicio del tratamiento, el tiempo desde el inicio del tratamiento, la presencia de complicaciones, el tratamiento de rehabilitación e intervención psicológica. El análisis se realizó en Matlab 2022 mediante estadística descriptiva, pruebas paramétricas y no paramétricas, según los supuestos de normalidad y homocedasticidad, corrección de Bonferroni, tamaños de efecto y regresión lineal. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación y de Ética del INR-LGII (registro INR-LGII 59-23 SP-2), con consentimiento y asentimiento informados. **Resultados:** la edad promedio fue de 10.6 ± 3.8 años; 84% fueron mujeres y 46% presentaron afección bilateral. El tratamiento quirúrgico fue el más frecuente (62%) y más de la mitad presentó al menos una complicación, principalmente acortamiento de la extremidad inferior y luxación. El puntaje total del PedsQL fue de 71.5 ± 17.0. Los dominios con menor puntuación fueron el funcionamiento escolar (69.8 ± 17.8) y el físico (70.1 ± 22.8), mientras que el funcionamiento social fue el mejor valorado (76.3 ± 20.7). Los pacientes con más de 10 años desde el inicio del tratamiento mostraron puntajes físicos más altos que aquellos con menor tiempo de evolución (81.9 ± 16.9 vs 60.1 ± 22.6; $p < 0.01$). El tratamiento conservador se asoció con un puntaje total mayor que el del tratamiento quirúrgico (79.5 ± 13.3 vs 66.9 ± 17.9). **Conclusiones:** las niñas y los niños con DDC evaluados presentaron una CVRS moderadamente afectada, con mayor compromiso en los dominios físico y escolar. El mayor tiempo transcurrido desde el inicio del tratamiento y el manejo conservador se asociaron con mejores puntajes en el CVRS. Debido al diseño transversal y al muestreo por conveniencia, estos hallazgos deben interpretarse como asociaciones y no como relaciones causales. *Implicaciones clínicas:* la evaluación sistemática de la CVRS puede complementar la valoración ortopédica y funcional de pacientes pediátricos con DDC, ayudando a identificar necesidades de rehabilitación, de apoyo psicológico y de seguimiento escolar.

23 Uveítis pediátrica: alteraciones inmunológicas, complicaciones oculares y evolución longitudinal en una cohorte mexicana

Andrea Sánchez Polendo,* Paola Bernardett Lara Herrera,* Deshiré Alpízar Rodríguez‡
** Departamento de Reumatología, Hospital Infantil de México «Federico Gómez». México. ‡ División de Reumatología, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la uveítis pediátrica es una enfermedad inflamatoria ocular potencialmente grave, asociada con complicaciones estructurales y un deterioro visual permanente. Aunque diversos marcadores inmunológicos se han relacionado con ciertas formas de uveítis, su utilidad para predecir el fenotipo ocular, la evolución clínica y los desenlaces visuales sigue siendo limitada. **Objetivo:** determinar la frecuencia y el patrón de alteraciones inmunológicas en pacientes pediátricos con uveítis, y analizar su asociación con características clínicas, actividad inflamatoria, tratamiento, evolución longitudinal y desarrollo de complicaciones oculares. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico en pacientes menores de 18 años con diagnóstico de uveítis atendidos en un centro pediátrico de tercer nivel en México, entre 2021 y 2025. Se analizaron variables demográficas, tipo de uveítis, lateralidad, agudeza visual, complicaciones, enfermedades asociadas, perfil inmunológico y tratamiento. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes, y las cuantitativas como mediana y rango intercuartílico. Las comparaciones se realizaron con χ^2, prueba exacta de Fisher, ANOVA o Kruskal-Wallis, según correspondiera. El análisis longitudinal incluyó la evaluación basal y el seguimiento anual hasta ocho años. No se realizaron imputaciones. **Resultados:** se incluyeron 36 pacientes, con una mediana de edad al diagnóstico de ocho años (RIC 6-9). La uveítis intermedia fue la forma más frecuente (23/36, 63.9%), seguida de uveítis anterior (9/36, 25.0%) y de panuveítis (4/36, 11.1%). La afectación bilateral se observó en 27/36 pacientes (75.0%) y la agudeza visual disminuida basal en 32/36 pacientes (88.9%). La artritis idiopática juvenil se asoció de manera significativa con uveítis anterior ($p = 0.017$). Los ANA fueron positivos en 24/33 pacientes (72.7%), sin diferencias significativas entre los grupos. El patrón más frecuente fue fibrilar/filamentoso, seguido de moteado grueso. Los anticuerpos antifosfolípido (ACL IgM, ACL IgG, anti-B2GP1 IgG) fueron negativos en todos los pacientes; solo un caso presentó anti-B2GP1 IgM positivo y otro anti-dsDNA positivo, sin asociación con el tipo de uveítis. La VSG estuvo elevada en 58.3% y la PCR en 25.0%, sin diferencias entre los grupos. Se observaron neutrófilos y linfocitos disminuidos, con diferencias significativas entre grupos ($p = 0.042$), concentrados en la uveítis anterior. La agudeza visual disminuida persistió durante el seguimiento (88.9% en la evaluación basal, 83.3% a los tres años, 75.0% a los 5-6 años, 71.4% a los siete años). Las complicaciones más frecuentes fueron sinequias (44.4%), catarata (41.7%) y queratopatía en banda (36.1%). El uso de FARMEs convencionales aumentó de 50.0 al inicio a 91.7% al tercer año; el de biológicos de 8.3 a 58.3%. Metotrexato e infliximab fueron los más utilizados. **Conclusiones:** la uveítis pediátrica presentó una alta carga de complicaciones y un compromiso visual desde el diagnóstico. Los ANA fueron frecuentes, pero no se asociaron con el tipo de uveítis ni con los desenlaces clínicos. La evolución longitudinal mostró un incremento del tratamiento inmunomodulador y la persistencia del daño visual, lo que resalta la importancia del diagnóstico oportuno y del tratamiento temprano. El tamaño muestral reducido constituye una limitación relevante en los análisis estratificados.

24 Historia natural a 10 años de la espondilolistesis degenerativa lumbar: evolución clínica y funcional de pacientes bajo manejo conservador

Tania Inés Nava Bringas,*,‡ David Bárcenas Lima,*,‡ Roberto Coronado Zarco,* Salvador Israel Macías Hernández,§ Luis Manuel Muñoz Román,*,‡ Aurelia Arellano Hernández*,‡
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Rehabilitación de Columna. § Jefatura de Investigación, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes.*

Introducción: la evolución a largo plazo de la espondilolistesis degenerativa lumbar continúa siendo motivo de controversia, particularmente en casos con dolor radicular intenso o discapacidad funcional grave, quienes con frecuencia son considerados candidatos a cirugía. La evidencia sobre la historia natural en estos pacientes y la influencia de otros factores asociados con desenlaces desfavorables sigue siendo limitada. **Objetivo:** evaluar la evolución clínica y funcional a 10 años de pacientes con espondilolistesis degenerativa manejados conservadoramente e identificar factores asociados con discapacidad y dolor. **Material y métodos:** cohorte retrospectiva con seguimiento a 10 años de pacientes previamente aleatorizados en un ensayo clínico (registro 19/15). Se evaluaron dolor lumbar y radicular (EVA), discapacidad (*Oswestry Disability Index* [ODI] y Roland-Morris [RM]), independencia en actividades de la vida diaria, evolución del cuadro clínico, diabetes, obesidad, ansiedad, depresión y grado de listesis. Se realizaron comparaciones longitudinales y análisis multivariados para identificar predictores de cirugía y deterioro funcional. Se realizaron análisis descriptivos, pruebas de normalidad, comparaciones paramétricas o no paramétricas según la distribución de los datos, pruebas χ^2 o exacta de Fisher para variables categóricas, correlaciones de Spearman y regresión logística multivariada para identificar predictores de cirugía y deterioro funcional. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. **Resultados:** se obtuvo seguimiento de 62 de 92 pacientes; 47 permanecieron bajo manejo conservador y 15 fueron sometidos a cirugía. Entre los pacientes conservadores, el 95.7% presentó estabilidad o mejoría clínica y el 91.5% conservó independencia total para las actividades de la vida diaria. Se observó una mejoría promedio de 10.1 puntos en el ODI, de 3.2 puntos en RM y una disminución media del dolor lumbar de 10.45 ± 31 mm, mientras que el dolor radicular permaneció globalmente estable (−1.26 ± 39 mm). Una mayor intensidad basal del dolor radicular fue el principal predictor independiente de cirugía. En el subgrupo no operado con dolor radicular severo (EVA ≥ 70 mm; n = 12), el dolor radicular disminuyó 39.6 ± 36.8 mm y el ODI mejoró 15.3 ± 17.2 puntos. Un mayor IMC se correlacionó con mayor dolor lumbar ($\rho = 0.489$; $p = 0.002$) y radicular ($\rho = 0.436$; $p = 0.008$). Los pacientes sin diabetes mejoraron 13.5 ± 16.3 puntos en el ODI, mientras que los diabéticos empeoraron 12.6 ± 19.7 puntos ($p = 0.012$). **Conclusión:** la evolución a largo plazo de los pacientes con espondilolistesis degenerativa manejados conservadoramente fue predominantemente favorable. Incluso en aquellos con dolor radicular intenso y/o discapacidad grave al inicio, se observó estabilidad o mejoría clínica y se preservó la independencia funcional durante el seguimiento a 10 años. Estos hallazgos sugieren que la gravedad sintomática inicial, por sí sola, no determina necesariamente una evolución desfavorable. En contraste, la diabetes mellitus podría constituir un factor pronóstico de deterioro funcional, mientras que un mayor IMC se asoció con una mayor intensidad de dolor residual, lo que resalta la importancia de considerar factores metabólicos al evaluar el pronóstico a largo plazo de la espondilolistesis degenerativa.

25 Evaluación de la disminución del flujo en la arteria ulnar por ultrasonografía y su asociación con complicaciones vasculares en pacientes con esclerosis sistémica

Paulina López Avalos,* Elena Cervantes Ramírez,‡ Rosa Carina Soto Fajardo‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la esclerosis sistémica (ES) es una enfermedad autoinmune multisistémica y heterogénea caracterizada por alteraciones inmunológicas que causan disfunción de los fibroblastos y vasculopatía. Esta última tiene implicaciones significativas para la calidad de vida y la funcionalidad de los pacientes, y es una de las manifestaciones más frecuentes de la enfermedad. En los últimos años, la ecografía Doppler se ha utilizado para estudiar la oclusión de la arteria cubital, revelando asociaciones con complicaciones vasculares y daño microvascular, incluyendo una marcada pérdida capilar. Sin embargo, se requieren más estudios para caracterizar estos hallazgos y sus posibles implicaciones. **Objetivo:** evaluar la prevalencia de la oclusión de la arteria cubital mediante ecografía en pacientes con ES y su asociación con complicaciones vasculares. **Material y métodos:** estudio analítico transversal que incluyó pacientes de 18 años o más, diagnosticados con esclerosis sistémica según los criterios ACR/EULAR de 2013 y que acudieron a la consulta de reumatología de un centro de referencia terciario. Se evaluó la arteria cubital en los tercios superior, medio e inferior del antebrazo mediante ecografía Doppler con un dispositivo LOGIQe y una sonda lineal de 8-18 MHz. Se evaluó la presencia de complicaciones vasculares. **Resultados:** se reclutaron 77 pacientes, el 96% mujeres, con una mediana de edad de 57 años (RIC 49.5-63), una mediana de duración de la enfermedad de 12 años (RIC 3.75-15) y una mediana de duración del fenómeno de Raynaud de 11 años (RIC 4.5-10). Veintinueve pacientes (37.7%) presentaron oclusión arterial. Se observó un predominio del subtipo de esclerosis sistémica limitada y positividad para anticuerpos anticentrómero, con un mayor porcentaje de oclusión de la arteria cubital derecha. No se encontraron asociaciones significativas entre la presencia de oclusión arterial y ninguna variable serológica o clínica. Sin embargo, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la hipertensión arterial pulmonar (HAP) ($p = 0.046$), la insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) ($p = 0.021$) y la positividad de anticuerpos (anticentrómero $p = 0.008$, anti-SCL70 $p = 0.017$) con la oclusión arterial bilateral. **Conclusión:** aproximadamente un tercio de los pacientes presentaba oclusión arterial, la cual se asoció exclusivamente con la presencia de anticuerpos anticentrómero. Además, los hallazgos en pacientes con oclusión arterial bilateral sugieren una asociación con un fenotipo de mayor afectación vascular, caracterizado por HAP, ICC y positividad de anticuerpos anticentrómero.

26 Evaluación de la asociación de los polimorfismos rs2231142, rs2622629, rs4148157 del gen *ABCG2* con hiperuricemia asintomática y gota en una población Mexicana

Erick Abraham Castorena Organista,* Cecilia González Calixto,* Efrén Altamirano Molina,‡ Mireya Martínez García,§ Guadalupe Gutiérrez Esparza,¶ Luis M Amezcua Guerra,§ Adriana Francisco Balderas,‖ Laura Edith Martínez Gómez,** Carlos Lozada Pérez,‡ Carlos Pineda,‡‡ Alberto López Reyes,** Brígida Herrera López,** Gabriela Angélica Martínez Nava**
** Programa de Maestría en Medicina de Laboratorio, Universidad Autónoma de Guerrero. México. ‡ Servicio de Reumatología, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). México. § Departamento de Inmunología, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio*

*Chávez. México. ¶ Programa Investigador para México de la SECIHTI, Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación. ‖ Hospital General de Zona No. 71 «Lic. Benito Coquet Lagunes», Instituto Mexicano de la Seguridad Social. México. ** Laboratorio de Gerociencias, INR-LGII. México. ‡‡ Dirección General, INR-LGII. México.*

Introducción: la hiperuricemia asintomática (HA) favorece la formación de cristales de urato monosódico (CUMS) en zonas articulares y otros tejidos. El depósito de CUMS en articulaciones puede desencadenar una respuesta inflamatoria intensa, dando lugar a un ataque agudo de gota. El polimorfismo rs2231142 (Q141K) del gen *ABCG2* se ha asociado consistentemente con mayor susceptibilidad de HA y gota; sin embargo, existe poca información sobre otros polimorfismos de este gen (rs2622629 y rs4148157) en población mexicana. **Objetivo:** evaluar la asociación de los polimorfismos rs2231142, rs2622629 y rs4148157 del gen *ABCG2* con la susceptibilidad a HA y gota en población mexicana. **Material y métodos:** se genotipificaron 646 mexicanos (303 controles normouricémicos, 118 individuos con HA y 225 pacientes con gota) mediante sondas TaqMan por PCR en tiempo real. Se compararon frecuencias genotípicas, alélicas y haplotípicas entre los grupos de estudio mediante χ^2. La asociación con la HA y gota se evaluó con regresión logística multinomial y ajustada por edad, índice de masa corporal, triglicéridos y colesterol, con corrección por FDR. **Resultados:** los tres polimorfismos estuvieron en equilibrio de Hardy-Weinberg en controles. Observamos diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias genotípicas y alélicas de los polimorfismos rs2231142 y rs4148157 ($p < 0.01$), pero no de rs2622629. En el modelo multivariado, los portadores del alelo T de rs2231142 mostraron mayor susceptibilidad a gota (OR = 6.64; IC95% = 4.12-10.70) y a HA (OR = 1.81; IC95% = 1.14-2.86), frente al genotipo G/G. El rs4148157 también se asoció con gota (OR = 5.256; IC95% = 3.15-8.77) y HA (OR = 2.02, IC95% = 1.22-3.34). No se observaron asociaciones significativas para rs2622629. El análisis haplotípico de rs4148157-rs2231142 sugirió que, pese al desequilibrio de ligamiento entre ambos (D' = 0.92 y $r^2 = 0.76$), combinaciones alélicas específicas, particularmente el haplotipo AT, se asociaron con mayor susceptibilidad a gota e HA (OR = 6.52, IC95% = 4.266-9.987; OR = 1.85, IC95% = 1.196-2.857, respectivamente), que los haplotipos en donde solo se tiene uno de los dos alelos de riego asociados (haplotipo GT [OR = 3.82, IC95% = 1.48-9.85 para gota y OR = 0.61, IC95% = 0.16-2.37 para HA]). **Conclusiones:** los polimorfismos rs2231142 y rs4148157 se asociaron con mayor susceptibilidad a HA y gota en población mexicana. Nuestros hallazgos confirman la relevancia de rs2231142 y constituyen, hasta donde sabemos, el primer reporte de asociación de rs4148157 con HA y gota en mexicanos; además, el análisis haplotípico sugiere que existe una contribución adicional de este bloque genético a la susceptibilidad de la HA y gota en nuestra población.

27 Longitudinal changes in motor-evoked potential variability in Parkinson's disease

Oscar Arias Carrión,* Emmanuel Ortega Robles‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introduction: motor-evoked potential (MEP) amplitude is intrinsically variable across repeated transcranial magnetic stimulation (TMS) trials. This variability is often treated as measurement noise, but it may also reflect fluctuations in corticospinal excitability, synaptic responsiveness, and motor system stability. In Parkinson's disease (PD), where cortical excitability and inhibitory mechanisms evolve with disease progression, changes in trial-to-trial MEP variability could provide information not captured by mean amplitude alone. In a previous study that followed a cohort of patients with PD over 4.5 years, clinical and neurophysiological changes were identified, but response variability was not specifically examined. Therefore, this secondary analysis investigated whether intraindividual MEP variability changed over time and whether these changes were associated with motor deterioration. **Objective:** to determine whether intraindividual MEP amplitude variability changes longitudinally in Parkinson's disease and whether these changes are associated with motor deterioration, particularly across the pre- and post-pandemic assessment periods. **Material and methods:** this secondary analysis included 22 patients with Parkinson's disease followed across four assessment periods: T1 (September 2018-June 2019), T2 (June 2019-March 2020), T4 (March 2021-March 2022), and T5 (March 2022-March 2023). MEPs were recorded bilaterally from the first dorsal interosseous muscle using single-pulse TMS. For each hemisphere and period, intraindividual MEP variability was calculated from 10 responses elicited at 130% of the resting motor threshold using the coefficient of variation. Longitudinal changes were assessed with linear mixed-effects models including period, hemisphere, and their interaction as fixed effects and participant as a random intercept. Associations with MDS-UPDRS Part III scores were examined using mixed models and Spearman correlations of changes between T2 and T4. Sensitivity analyses included robust variability estimates and leave-one-out testing. **Results:** the linear mixed-effects model showed no significant effect of assessment period ($F3, 116.26 = 1.57$, $p = 0.199$), hemisphere (more vs less affected, $F1, 109.01 = 0.006$, $p = 0.937$), or period-by-hemisphere interaction ($F3, 108.93 = 0.14$, $p = 0.935$). Although the MEP coefficient of variation increased by approximately 16% from T2 to T4 in both hemispheres, this change was not statistically significant. Concurrent MEP variability was also not associated with MDS-UPDRS Part III scores. However, from T2 to T4, the increase in variability in the less affected hemisphere was strongly correlated with motor deterioration ($\rho = 0.715$, $p < 0.001$, $n = 18$); this association remained stable in the leave-one-out analysis ($\rho = 0.662$-0.775). **Conclusions:** MEP amplitude variability did not show significant overall longitudinal changes or consistent hemispheric differences. However, the increase in variability in the less affected hemisphere from T2 to T4 was strongly associated with motor worsening, suggesting that changes in trial-to-trial corticospinal variability may capture clinically relevant progression not reflected by mean MEP amplitude alone. Given the small sample and exploratory design, these findings require confirmation in larger prospective cohorts using more MEP trials, standardized medication states, and direct statistical comparison of the associations observed in the more and less affected hemispheres.

28 Impacto de vosoritida sobre el crecimiento en pacientes pediátricos con acondroplasia e hipocondroplasia (uso *off-label*): experiencia de dos centros de referencia mexicanos

Michelle Giovanna Santoyo Suárez,*,‡ Mariangela Reyes Villarreal,*,§ Norma Elena De León Ojeda,¶ Beatriz Elizabeth De la Fuente Cortez*,‡
** Facultad de Medicina y Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León. México. ‡ Departamento de Genética. § Departamento de Oncología. ¶ Centro de Rehabilitación e Inclusión Teletón de Occidente. México.*

Introducción: las displasias esqueléticas (DE) asociadas con variantes patogénicas en FGFR3 constituyen trastornos del crecimiento caracterizados por talla baja desproporcionada y alteraciones en osificación endocondral. La acondroplasia representa la DE más fre-

cuente, mientras que la hipocondroplasia suele presentar un fenotipo más leve. El vosoritida es un análogo del péptido natriurético tipo C, que actúa como terapia modificadora de la enfermedad al contrarrestar la hiperactivación de la vía FGFR3, incrementando la velocidad de crecimiento (VC) en pacientes con acondroplasia. Sin embargo, existen pocos reportes latinoamericanos sobre la experiencia clínica con este tratamiento y la información disponible sobre su uso en otras DE asociadas a FGFR3 es casi nula. **Objetivo:** describir la evolución del crecimiento en cuatro pacientes con DE tratados con vosoritida en dos centros de referencia mexicanos. **Material y métodos:** serie retrospectiva de cuatro pacientes con DE tratados con vosoritida. Se analizaron edad de inicio, talla, VC y eventos adversos (EA) durante el seguimiento. **Resultados:** *paciente 1:* femenino con acondroplasia (FGFR3 c.1138G>A, heterocigoto). Inició vosoritida a los nueve años cuatro meses. La talla aumentó de 101 cm al inicio del tratamiento a 111 cm tras 19 meses de seguimiento (+9 cm). La VC pretratamiento fue 3.75 cm/año, incrementando a 6.32 cm/año postratamiento, representando un incremento del 65.8%. Se documentó dolor en sitio de aplicación como EA leve. *Paciente 2:* masculino con acondroplasia (FGFR3 c.1138G>A, heterocigoto). Inició vosoritida a los nueve años ocho meses de edad. La VC estimada pasó de 1.7 cm/año en el periodo pretratamiento a 2.7 cm/año posterior al inicio de vosoritida, representando un incremento del ~58%. Se documentó dolor en sitio de aplicación como EA leve. *Paciente 3:* masculino con acondroplasia (FGFR3 c.1138G>A, heterocigoto). Inició vosoritida a los seis años 11 meses. Durante 12 meses de seguimiento, la talla aumentó de 84 a 92 cm, con una ganancia total de 8 cm y una velocidad de crecimiento estimada de 8.0 cm/año. Como EA se reportó hipertricosis en extremidades, con remisión espontánea. *Paciente 4:* masculino con hipocondroplasia (FGFR3 c.1620C>G, heterocigoto). Inició vosoritida a los 11 años 5 meses de edad (*off-label*). La talla aumentó de ~112.7 cm al inicio del tratamiento a 120 cm a su último seguimiento (~+7.2 cm). La VC estimada aumentó de 3.8 cm/año en el periodo pretratamiento a 5.0 cm/año durante 17.3 meses de seguimiento posterior, representando un incremento del ~32%. Se documentó dolor en sitio de aplicación como EA leve. **Conclusiones:** en esta serie, el tratamiento con vosoritida se asoció con incremento de la VC y adecuada tolerancia. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado en estudios clínicos internacionales y respaldan su utilidad como terapia modificadora de la enfermedad en pacientes con acondroplasia e hipocondroplasia.

29 Caracterización del dolor en personas con lesión medular: implicaciones para la rehabilitación y factores asociados

Brandon Rodríguez Hernández,* Jimena Quinzaños Fresnedo,‡ Angie Katerine Rodríguez Paredes,‡ Aida Barrera Ortiz,‡ Marlene Alejandra Rodríguez Barragán‡

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: el dolor constituye una complicación importante dentro del espectro de manifestaciones de las personas con lesión medular, asociándose con restricciones en la participación, disminución de la calidad de vida y afectación de la función e independencia. Por lo tanto, la caracterización del dolor en esta población resulta fundamental para comprender mejor su comportamiento clínico y orientar estrategias de atención dirigidas a reducir su impacto sobre la salud y la función. **Objetivo:** describir las características clínicas del dolor y analizar los factores clínicos, funcionales y sociodemográficos asociados a su presencia en personas con lesión medular. **Material y métodos:** se diseñó un estudio observacional, transversal y analítico mediante la revisión de expedientes de pacientes con lesión medular atendidas en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» entre el año 2015 y 2023, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron variables sociodemográficas, clínicas y funcionales de los pacientes con lesión medular y relacionadas con el dolor, incluyendo su tipo e intensidad. Se realizaron análisis descriptivos, pruebas de asociación y un modelo de regresión logística para identificar factores asociados a la presencia de dolor, considerando significativa una $p < 0.05$. **Resultados:** se analizaron 1,519 expedientes de pacientes con lesión medular. La prevalencia de dolor fue de 16.7%, predominando el dolor neuropático (10.3%). Los pacientes con dolor presentaron menor independencia funcional en comparación con aquellos sin dolor (SCIM III: 73.65 vs 75.44; $p = 0.027$). En la regresión logística multivariada, la edad se asoció con un incremento del 1.3% en la probabilidad de presentar dolor por cada año adicional (OR = 1.013; $p = 0.050$). Asimismo, los pacientes con nivel cervical presentaron 2.33 veces mayor probabilidad de dolor que aquellas con lesiones por debajo de T1 (OR = 2.331; $p = 0.003$). Finalmente, un menor nivel socioeconómico se asoció independientemente con una mayor probabilidad de presentar dolor (OR = 0.736; $p = 0.001$). **Conclusiones:** el dolor en las personas con lesión medular se presentó predominantemente como dolor neuropático y se asoció con menor independencia funcional. Una mayor edad, el nivel neurológico cervical y un menor nivel socioeconómico se identificaron como factores asociados de manera independiente con su presencia. La caracterización de estos factores puede contribuir a la identificación temprana de poblaciones de riesgo y al desarrollo de estrategias de rehabilitación orientadas a disminuir su impacto funcional.

30 Validez de contenido de una escala funcional para pacientes pediátricos con displasia del desarrollo de cadera

Silvana Cristo González de la Luz,*
Alicia Meneses Peñaloza,‡ Alberto Isaac Pérez Sanpablo§

** Investigadora independiente. ‡ Rehabilitación Pediátrica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). México. § Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de Rehabilitación, INR-LGII. México.*

Introducción: la displasia del desarrollo de la cadera (DDC) puede ocasionar secuelas funcionales que afectan la movilidad, la marcha y la participación en actividades de la infancia. Aunque existen instrumentos para evaluar los resultados funcionales, la mayoría fueron desarrollados para población adulta o para condiciones musculoesqueléticas generales, por lo que no integran de manera específica los dominios de funcionamiento, actividad y participación relevantes en niños con DDC. Esta limitación dificulta una evaluación funcional centrada en las necesidades de esta población. Con el propósito de cubrir esta necesidad, se desarrolló previamente una escala funcional específica, fundamentada en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud para la Infancia y la Adolescencia (CIF-IA), cuya versión preliminar requiere fortalecer su evidencia de validez. **Objetivo:** evaluar la validez de contenido de una escala funcional para pacientes pediátricos con DDC fundamentada en los dominios de la CIF-IA. **Material y métodos:** se realizó un estudio metodológico de validación de contenido. La versión preliminar de una escala funcional para pacientes pediátricos con DDC, integrada por 30 ítems, fue construida a partir de dominios de la CIF-IA y de instrumentos funcionales utilizados en patología de cadera. La escala fue evaluada por 15 expertos (13 especialistas en rehabilitación pediátrica y dos en ortopedia pediátrica). Las evaluaciones fueron individuales, anónimas y sin interacción entre expertos. Cada participante calificó de manera independiente los 30 ítems mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, considerando representatividad, capacidad discriminativa, claridad del lenguaje y ausencia de sesgo. Se calcularon

promedios, desviaciones estándar, índices de validez de contenido por ítem (I-CVI) e índice global de validez de contenido (S-CVI). Se analizaron las observaciones cualitativas para realizar ajustes de redacción. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación y de Ética del INR-LGII, registro 59-23 SP-1. **Resultados:** la escala mostró adecuada validez de contenido en todos los criterios evaluados. La puntuación promedio fue de 4.89 ± 0.34 para representatividad, 4.86 ± 0.37 para capacidad discriminativa, 4.79 ± 0.61 para claridad del lenguaje y 4.92 ± 0.25 para ausencia de sesgo. Los índices globales de validez de contenido fueron de 0.98 para representatividad, 0.97 para discriminación, 0.95 para claridad y 0.98 para ausencia de sesgo, con un S-CVI global de 0.97. La mayoría de los ítems presentó I-CVI superiores a 0.95. Solo un reactivo mostró un I-CVI inferior a 0.90 en claridad del lenguaje y fue modificado para optimizar su comprensión. **Conclusiones:** la escala funcional para pacientes pediátricos con DDC presentó excelente validez de contenido y pertinencia clínica según un panel multidisciplinario de expertos. Los hallazgos respaldan una versión refinada del instrumento para evaluar funcionamiento, actividad y participación en rehabilitación pediátrica. Al tratarse de una fase inicial de validación basada en juicio de expertos, se requiere evaluar su desempeño en población clínica, así como determinar su fiabilidad, validez de constructo, validez de criterio y sensibilidad al cambio. La escala podría contribuir al seguimiento funcional de pacientes con DDC, complementar la evaluación radiográfica y apoyar la planificación terapéutica.

31 Efecto del entrenamiento aeróbico continuo en ergómetro de kayak (CAEKT) en comparación con el entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca en individuos con lesión medular

Carlos Aarón Méndez Celis,
Marlene Alejandra Rodríguez Barragán,
Jimena Quinzaños Fresnedo, Roberto Coronado Zarco
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: la lesión medular (LM) se asocia con disfunción autonómica cardiovascular, alteraciones en la regulación simpático-vagal y mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares. La variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) constituye una herramienta no invasiva útil para evaluar la modulación autonómica y explorar la respuesta fisiológica al ejercicio en esta población. **Objetivo:** comparar el efecto del entrenamiento aeróbico continuo en ergómetro de kayak (CAEKT) frente al entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) sobre la VFC y el perfil autonómico cardiovascular en individuos con lesión medular. **Material y métodos:** se realizó un ensayo clínico aleatorizado, cegado para el evaluador, en adultos con lesión medular, con los siguientes criterios de elegibilidad: individuos con diagnóstico de lesión medular de cualquier etiología, con nivel neurológico funcional por debajo de C8, mayores de 18 años y con tiempo de evolución mayor de seis meses. Los participantes fueron asignados de manera aleatoria a uno de dos programas de entrenamiento. La VFC se analizó mediante índices del dominio del tiempo y variables autonómicas derivadas del *software* Kubios, incluyendo SDNN, RMSSD, Mean RR, Mean HR, Stress index, PNS index y SNS index. **Resultados:** la muestra incluyó 14 individuos; 13 contaron con información completa para la mayoría de las variables. Tras el periodo de entrenamiento, el SDNN aumentó de 32.12 ± 9.67 a 42.15 ± 9.18 ms ($p < 0.001$), el PNS index mejoró de −0.69 ± 1.02 a −0.07 ± 0.66 ($p = 0.019$) y el SNS index disminuyó de 1.80 ± 2.07 a 0.70 ± 1.04 ($p = 0.048$), sin interacción significativa tiempo × grupo. El análisis individual mostró una respuesta heterogénea, con varios participantes que exhibieron incremento del Mean RR y del RMSSD, descenso de la frecuencia cardiaca y reducción del Stress index. **Conclusiones:** tanto el entrenamiento aeróbico continuo en ergómetro de kayak como el interválico de alta intensidad se asociaron con una mejoría global de la modulación autonómica cardiovascular, sin evidencia de superioridad estadística de una modalidad sobre la otra en esta muestra. Los hallazgos apoyan la utilidad de la VFC como desenlace fisiológico relevante en rehabilitación.

32 La interacción entre la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial es un factor de riesgo para el desarrollo de osteoartritis primaria de rodilla

Andrea Liliana Ponce Bueno,*
Blanca Alicia Barredo Prieto,* Norma Celia González Huerta,*
Eugenio Morales Hernández,‡ Antonio Miranda Duarte§
** Servicio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). México. ‡ Servicio de Radiología, INR-LGII. México. § Investigador independiente.*

Introducción: la osteoartritis (OA) comprende un grupo de fenotipos que reflejan diferentes causas y mecanismos subyacentes. En la osteoartritis de rodilla (OAR), se han descrito seis fenotipos, incluido el fenotipo metabólico, que se ha relacionado con el síndrome metabólico (MetS). Dentro de este fenotipo, componentes de la MetS como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la hipertensión (HTN) pueden contribuir al riesgo de KOA. Aunque DM2 y HTN pueden coexistir por azar, también comparten factores de riesgo comunes, lo que aumenta la posibilidad de que una interacción biológica incremente la susceptibilidad a KOA. Aunque ambas condiciones han sido estudiadas como factores de riesgo independientes para la OA, su efecto combinado sobre la OAR no ha sido descrito claramente. **Objetivo:** evaluar la asociación de DM2 y HTN con la OAR primaria y determinar si su interacción aumenta la susceptibilidad a la ORA en una población mexicana. **Material y métodos:** se realizó un estudio caso-control utilizando participantes de una cohorte previamente reclutada, establecida para investigar factores de riesgo genéticos para la OAR primaria. Los casos fueron adultos de 40 años o más con KOA primaria diagnosticada clínicamente, grado radiográfico ≥ 2 según la escala de Kellgren-Lawrence, IMC ≤ 27 kg/m^2, sin antecedentes de lesión grave de rodilla ni cirugía, y sin otra enfermedad articular. Los controles no mostraron evidencia clínica de OAR y un grado radiográfico < 2. DM2 y HTN se identificaron basándose en diagnósticos documentados en los historiales médicos. Para analizar DM2 y HTN como efectos principales independientes, así como su interacción, se realizaron modelos de regresión logística no condicional univariantes y multivariantes, y se calcularon *odds ratios* (OR) con intervalos de confianza del 95% (IC95%). Los análisis estadísticos se realizaron utilizando la versión 15.0 de STATA (STATA). Además, se aplicó el algoritmo de reducción multifactorial de dimensionalidad (MDR) para examinar los efectos de interacción. **Resultados:** se incluyeron un total de 451 casos y 570 controles. Las mujeres predominaron en ambos grupos (76.0% de los casos y 70.4% de los controles; $p = 0.04$). Los casos fueron de edad media mayores (62.7 ± 10.9 frente a 58.8 ± 11.1 años) y presentaban un IMC más alto (26.3 ± 3.5 frente a 25.4 ± 2.8; $p < 0.01$). DM2 y HTN fueron, ambos, más frecuentes entre los casos que los controles ($p = 0.004$ y $p = 0.0001$, respectivamente). Analizados como efectos principales independientes, ambas condiciones se asociaron con un mayor riesgo de OAR primaria: DM2, OR 1.6 (IC95% 1.2-2.2) y HTN, OR 1.7 (IC95% 1.3-2.2). Estas asociaciones se mantuvieron tras ajustar por edad, sexo e IMC. El modelo de interacción entre DM2 y HTN mostró un mayor riesgo de OAR primaria, con un OR de 2.0 (IC95% 1.3-3.1), que también persistió tras el ajuste. El análisis MDR también identificó una interacción significativa entre

DM2 y HTN en relación con OAR. **Conclusión:** estos hallazgos sugieren que DM2 y HTN interactúan para aumentar el riesgo de OAR primaria en la población mexicana.

33 Características clínicas y serológicas de pacientes con dermatomiositis juvenil en un centro de referencia nacional de tercer nivel

Vijaya Rivera Terán,* Paola Bernardett Lara Herrera,‡ Enrique Josué Juárez Benítez‡
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Hospital Infantil de México «Federico Gómez». México.*

Introducción: la dermatomiositis juvenil (DMJ) es la miopatía inflamatoria idiopática más frecuente en la edad pediátrica. Su heterogeneidad clínica e inmunológica es amplia. En los últimos años, la identificación de anticuerpos específicos (MSA) y asociados con miositis (MAA) ha aportado al entendimiento y pronóstico de la enfermedad. La evidencia en población latinoamericana y mexicana sigue siendo escasa, lo que limita la caracterización clínica local y la aplicación de estrategias diagnóstico-terapéuticas basadas en evidencia regional. **Objetivo:** describir las características clínicas, bioquímicas y el perfil serológico (MSA/MAA) en una cohorte de pacientes pediátricos con DMJ atendidos en un hospital de tercer nivel de referencia nacional, y evaluar la respuesta clínica y bioquímica tras 12 meses de seguimiento. **Material y métodos:** estudio observacional, retrospectivo y analítico mediante revisión de expedientes clínicos de pacientes pediátricos con diagnóstico de DMJ (criterios de Bohan/Peter o EULAR/ACR) atendidos entre octubre de 2023 y febrero de 2026 en el Hospital Infantil de México «Federico Gómez». Se analizaron variables demográficas, manifestaciones clínicas cutáneas y sistémicas, enzimas musculares, escalas funcionales (CMAS y MMT-8), perfil de autoanticuerpos y tratamientos empleados. Las variables continuas se describieron con medianas e IQR o media ± DE según su distribución; las categóricas como frecuencias y porcentajes. Para comparaciones, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney y la prueba exacta de Fisher ($p < 0.05$). Se realizó regresión logística para explorar factores asociados con recaída. Análisis en SPSS v.27. **Resultados:** se incluyeron 48 pacientes. El 66.7% fueron mujeres; la edad media al diagnóstico fue 8.8 ± 3.9 años, con un tiempo diagnóstico mediano de cuatro meses (IQR 2.5-12.0). El 100% presentó debilidad muscular y afección cutánea. Se documentó enfermedad pulmonar intersticial (EPI) en el 45.1%, calcinosis en el 29.4% y disfagia en el 39.2%. El 68.6% requirió hospitalización y el 29.4% presentó recaídas. La CMAS mediana al debut fue de 25 puntos (IQR 10.5-35.5) y mejoró a 47 puntos (IQR 43.0-50.0) a los 12 meses. Las enzimas musculares mostraron reducción significativa: CPK de 395.5 a 75.5 U/L, DHL de 852.0 a 321.0 U/L. La única variable con diferencia estadísticamente significativa entre los que normalizaron CPK a 12 meses fue el valor basal ($p = 0.004$). El panel de autoanticuerpos se realizó en 26 pacientes; anti-Mi2 y anti-MDA5 fueron los más frecuentes (20.4% cada uno), seguidos de anti-PM-Scl75 (18.4%) y anti-SRP (16.3%). Los ANA fueron positivos en el 70.6%. El análisis de regresión logística identificó el uso de micofenolato (OR 7.03, IC95% 1.77-27.93; $p = 0.006$) y rituximab (OR 4.95, IC95% 1.29-19.06; $p = 0.020$) como variables asociadas con recaída, reflejando mayor complejidad clínica basal en estos pacientes. **Conclusiones:** esta cohorte mexicana de pacientes con DMJ presenta una alta prevalencia de EPI y una distribución serológica característica, con frecuencia de anti-MDA5 comparable a la reportada en poblaciones asiáticas. Se documentó mejoría funcional y bioquímica significativa al año de tratamiento. Los hallazgos subrayan la necesidad de descentralizar la atención reumatológica pediátrica en México y de garantizar el acceso institucional a paneles completos de anticuerpos de miositis para optimizar la estratificación de riesgo y el tratamiento oportuno.

34 Rendimiento diagnóstico del ultrasonido musculoesquelético para detectar una baja masa magra apendicular en adultos con riesgo de osteosarcopenia

Paola Flores Ordoñez, Carlos Pineda, M Lozano Hernández, Deshire Alpizar Rodríguez, Angélica Hayleen Peña Ayala, Roberto Coronado Zarco, María de los Ángeles Soria Bastida, Ada Morales Meza, Fabiola Sánchez Zamudio, Araceli Bernal González, Arantza Sánchez Balderas, Yoaly Galindez Olmos, Carina Soto Fajardo
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: la osteosarcopenia es un síndrome musculoesquelético asociado con la fragilidad, la discapacidad y el riesgo de fracturas. La absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) es el método de referencia para la evaluación de la composición corporal; sin embargo, el acceso a la evaluación muscular mediante DXA puede ser limitado. El ultrasonido musculoesquelético (USG-MSK) es una herramienta de imagen accesible, portátil y no ionizante que puede proporcionar una evaluación objetiva de la masa muscular en adultos mayores con riesgo de osteosarcopenia. El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento diagnóstico del ultrasonido musculoesquelético para identificar la baja masa magra apendicular en comparación con la DXA en adultos con riesgo de osteosarcopenia. **Material y métodos:** realizamos un estudio analítico transversal en adultos con riesgo de osteosarcopenia. La evaluación clínica incluyó el SARC-F, la fuerza de prensión manual, la prueba de sentarse y levantarse, la velocidad de marcha, la densitometría ósea y la composición corporal derivada de la DXA. La sarcopenia se definió según los criterios del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP2). Se realizó un USG-MSK del lado dominante en cuatro localizaciones musculares: flexores del antebrazo/braquiorradial, bíceps, cuádriceps y tibial anterior. La masa muscular apendicular derivada del USG-MSK se estimó utilizando la ecuación de Abe de 2018. Se realizaron la prueba U de Mann-Whitney, la prueba de χ^2, la correlación de Spearman y el análisis ROC. **Resultados:** se incluyeron 88 pacientes, con una mediana de edad de 67 años (IQR 63-70), de los cuales el 84.8% eran mujeres. Veintitrés pacientes cumplían los criterios EWGSOP2 para la sarcopenia; de ellos, el 60.9% presentaba osteopenia y el 39.1% osteoporosis, lo que los hacía cumplir los criterios para la osteosarcopenia. El SARC-F, la prueba de sentarse y levantarse y la velocidad de marcha no difirieron significativamente entre los grupos. En la evaluación ultrasonográfica, los pacientes con sarcopenia presentaron un menor grosor del flexor del antebrazo/braquiorradial (2.56 cm [IQR 2.25-2.95] frente a 2.85 cm [IQR 2.51-3.18], $p = 0.006$) y del grosor del tibial anterior (3.79 cm [IQR 3.55-4.13] frente a 4.14 cm [IQR 3.87-4.44], $p = 0.001$). El índice de masa muscular apendicular derivado del ultrasonido, estimado mediante la ecuación de Abe 2018, fue menor en los pacientes con sarcopenia (5.49 kg/m^2 [IQR 4.95-6.43]) que en aquellos sin sarcopenia (6.12 kg/m^2 [IQR 5.55-6.59], $p = 0.002$). El índice de Abe 2018 derivado del ultrasonido mostró una fuerte correlación positiva con el índice de masa magra apendicular derivado de la DXA (rho = 0.848, $p < 0.001$). En el análisis ROC, la ecuación dicotomizada derivada del ultrasonido mostró un AUC de 0.883 (IC95%: 0.796-0.970, $p < 0.001$) para identificar la baja masa magra apendicular definida por DXA. **Conclusión:** la masa muscular apendicular derivada del ultrasonido mostró una fuerte correlación con la DXA y un buen rendimiento diagnóstico para detectar la baja masa magra apendicular en adultos con riesgo de osteosarcopenia.

El grosor del flexor del antebrazo/braquiorradial y del tibial anterior fueron los sitios ecográficos más discriminatorios. Estos hallazgos respaldan el ultrasonido como un método viable.

35 Variantes en los genes *ACTN3, SPP1, ADRB2* y *BDKRB2* como modificadores del progreso de la distrofia muscular de Duchenne

Alma Delia Cabrera Lozano,*
Yasaman Gómez Mazinani,‡ Rosa Elena Escobar Cedillo,§ Luis Ángel Montes Almanza,¶ Froylán Arturo García Martín,¶ Dulce Adei Jiménez Hernández,‖ Benjamín Gómez Días,§ Luz Berenice López Hernández**
** Investigadora independiente. ‡ Universidad Autónoma de Guadalajara. México. § Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ¶ Unidad de Investigación Genética, Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana. ‖ Asociación de Distrofia Muscular de Occidente. ** Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. México.*

Introducción: la distrofia muscular de Duchenne (DMD) presenta considerable heterogeneidad clínica, incluso entre pacientes con variantes patogénicas similares en el gen *DMD*. Esta variabilidad fenotípica sugiere factores genéticos que influyen en la progresión y severidad de la enfermedad. Entre estas variantes destacan ACTN3 rs1815739, cuyo genotipo CC se asocia con mayor fuerza y potencia muscular, mientras que el genotipo TT se relaciona con menor producción de fuerza a alta velocidad. En ADRB2 rs1042713, el alelo A se relaciona con rendimiento de resistencia y el alelo G con mayor sensibilidad del receptor β2-adrenérgico y mayor expresión de ARNm. El alelo G de SPP1 rs28357094 reduce la transcripción del gen y se asocia con pérdida temprana de la deambulación. Finalmente, BDKRB2 rs1799722 es un posible modificador de la progresión clínica, ya que el alelo T podría incrementar el riesgo de pérdida temprana de la deambulación. **Objetivo:** evaluar la asociación de los polimorfismos ACTN3 rs1815739, SPP1 rs28357094, ADRB2 rs1042713 y BDKRB2 rs1799722 con la edad de inicio de los síntomas, la edad de pérdida de la deambulación y el tiempo hasta la pérdida de la deambulación en pacientes con DMD. **Material y métodos:** estudio observacional de asociación genética en una cohorte de 41 pacientes con DMD confirmado. Los genotipos se determinaron mediante ensayos TaqMan de PCR en tiempo real. La asociación con la pérdida de la deambulación se evaluó mediante modelos de riesgos proporcionales de Cox univariables y multivariables ajustados por uso de corticosteroides. La edad de inicio de síntomas y de pérdida de la deambulación se comparó mediante las pruebas de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. Se calcularon *hazard ratios* (HR), intervalos de confianza al 95% (IC95%) y valores de p. **Resultados:** se registraron 33 eventos de pérdida de deambulación. Ninguna variante mostró asociación significativa en los modelos multivariados. No obstante, ACTN3 rs1815739 mostró una tendencia a mayor riesgo en los genotipos CT (HR = 1.93; IC95%: 0.79-4.70; p = 0.149) y TT (HR = 2.60; IC95%: 0.60-11.18; p = 0.200). SPP1 rs28357094 presentó una tendencia protectora para el genotipo TT (HR = 0.41; IC95%: 0.16-1.04; p = 0.061), y los portadores GT mostraron menor edad de inicio de síntomas (27.0 vs 48.8 meses; p = 0.071). No se observaron asociaciones significativas para ADRB2 ni BDKRB2. **Conclusiones:** aunque ninguna asociación alcanzó significancia estadística, los resultados fueron parcialmente concordantes con la hipótesis planteada. ACTN3 rs1815739 mostró una tendencia hacia mayor riesgo de pérdida de la deambulación en portadores del genotipo TT, mientras que SPP1 rs28357094 mostró una tendencia protectora para TT y una edad de inicio de síntomas menor en portadores GT, en concordancia parcial con estudios previos que atribuyen al alelo G una mayor gravedad clínica. En contraste, ADRB2 rs1042713 y BDKRB2 rs1799722 no mostraron asociaciones detectables. Estos hallazgos respaldan parcialmente el papel de variantes modificadoras en la evolución de la DMD, aunque estudios con mayor tamaño de muestra son necesarios para confirmar estas asociaciones.

36 Análisis de supervivencia en la ataxia espinocerebelosa tipo 7 mediante bosques aleatorios

César Misael Cerecedo Zapata
Investigador independiente.

Introducción: la ataxia espinocerebelosa tipo 7 (SCA7) es un trastorno neurodegenerativo causado por la expansión CAG en el gen *ATXN7*. Modelar su historia natural es sumamente relevante para el asesoramiento genético y para establecer cohortes de control histórico frente a futuros ensayos clínicos. Dado que los métodos clásicos de análisis de supervivencia (paramétricos y semiparamétricos) fallan al capturar interacciones complejas, proponemos el uso del algoritmo de bosques de supervivencia aleatorios (BSA) para superar esta limitación. **Objetivo:** evaluar la supervivencia en pacientes con SCA7 mediante BSA para jerarquizar los factores de riesgo de mortalidad y determinar su efecto biológico. **Material y métodos:** estudio de cohorte retrospectivo con 117 pacientes con diagnóstico de SCA7, incluyendo casos con inicio motor < 40 años y alelo corto en rangos normales (edad media 35.8 años; 33 eventos, 84 censuras). Las variables base incluyeron: edad de inicio motor (EIMA, media 23.4 años), repeticiones CAG (media 53.5), alelo corto (media 10.4), sexo (60 hombres, 57 mujeres), origen parental de la mutación (58 paternos, 53 maternos, 6 desconocidos) y localización. Se entrenó un modelo BSA con validación cruzada (5-*folds*). La precisión predictiva se midió con el índice C de Uno IPCW y la métrica *Out-of-Bag* (OOB). La interpretación clínica se realizó mediante la importancia de permutación (VIMP) y gráficos de dependencia SHAP. **Resultados:** la mediana de supervivencia global estimada (Kaplan-Meier) fue de 21.97 años (IC95%: 19.15-29.51). El modelo BSA demostró alta capacidad de discriminación (OOB = 0.89, C-index de Uno = 0.85). Solo la expansión CAG, la EIMA y el origen parental mantuvieron valor predictivo. La expansión CAG resultó el principal determinante de mortalidad (VIMP = 0.155), seguida de la EIMA (VIMP = 0.087). El gráfico SHAP para CAG evidenció que el riesgo se mantiene estable hasta los 45 repetidos, punto a partir del cual se dispara de forma abrupta. Además, reveló una fuerte interacción sinérgica; a igual longitud de tripletes, una EIMA más temprana agrava significativamente el riesgo. **Conclusiones:** el algoritmo BSA capta eficazmente las interacciones genéticas no lineales de la SCA7. Se demostró que la expansión CAG y la edad de inicio interactúan, definiendo la supervivencia en esta cohorte de inicio clásico y temprano. Esta evaluación pronóstica objetiva permite personalizar las intervenciones, y sienta las bases de una cohorte histórica, indispensable como grupo control para evaluar la eficacia de futuros ensayos clínicos y terapéuticos.

37 Aplicación del índice de daño renal basado en el SLICC/ACR Damage Index y su asociación con desenlace clínico en pacientes pediátricos con nefritis lúpica

Vijaya Rivera Terán,* Paola Bernardett Lara Herrera,‡ Vianca Lisseth de León de León‡
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Hospital Infantil de México «Federico Gómez». México.*

Introducción: la nefritis lúpica (NL) constituye una de las manifestaciones más graves del lupus eritematoso sistémico (LES) pediátrico

y representa una causa mayor de morbimortalidad a largo plazo. En niños y adolescentes, el LES presenta mayor agresividad que en adultos, con compromiso renal más frecuente y temprano. El SLICC/ACR Damage Index (SDI) es la herramienta más utilizada para cuantificar daño acumulado en LES, aunque fue desarrollado para población adulta; su aplicabilidad específica al dominio renal en pacientes pediátricos con NL no ha sido ampliamente explorada en contextos latinoamericanos. **Objetivo:** aplicar un índice de daño renal basado en el dominio renal del SLICC/ACR Damage Index en pacientes pediátricos con NL atendidos en el Hospital Infantil de México «Federico Gómez», y evaluar su asociación con desenlaces clínicos adversos. **Material y métodos:** estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal. Se incluyeron pacientes menores de 18 años con diagnóstico de LES (criterios ACR 1997 o SLICC 2012) y NL atendidos entre marzo de 2022 y diciembre de 2025. Se recopilaron variables sociodemográficas, clínicas, inmunológicas (anti-ADNdc, complemento, ANA, anti-Sm, anti-nucleosomas, SLEDAI), bioquímicas (creatinina, TFG, proteinuria de 12 horas) e histopatológicas (clase ISN/RPS, índices de actividad y cronicidad). El daño renal acumulado se estratificó como: sin daño (ID = 0), daño leve (ID = 1) y daño moderado/grave (ID $\geq$ 2). Se realizó estadística descriptiva y comparativa mediante pruebas de Mann-Whitney, χ^2 y Fisher ($p < 0.05$; SPSS v.27). **Resultados:** se incluyeron 55 pacientes; 87.3% mujeres, con edad media al diagnóstico de 11.4 $\pm$ 2.5 años. El 83.6% debutó con NL y LES de forma simultánea. El 100% presentó proteinuria, el 54.5% hipertensión arterial y el 85.5% manifestaciones hematológicas. Anti-ADNdc fue positivo en 78.2%, y anti-nucleosomas en 67.3%. La clase histológica más frecuente fue la IV (56.8%), con índice de actividad mediano de 8/24 e índice de cronicidad de 1/12. Respecto al daño acumulado, el 56.4% no presentó daño (ID = 0), el 29.1% tuvo daño leve (ID = 1) y el 14.5% daño moderado/grave (ID $\geq$ 2). Los pacientes con daño renal presentaron mayor proteinuria al diagnóstico (105.0 vs 38.0 mg/dL, $p < 0.001$), mayor frecuencia de proteinuria persistente (87.5% vs 19.4%, $p < 0.001$), TFG persistentemente < 50 mL/min/1.73 m^2 (25.0% vs 0%, $p = 0.005$), enfermedad renal crónica (29.2% vs 0%, $p = 0.002$) y necesidad de diálisis (33.3% vs 9.7%, $p = 0.043$). Los marcadores inmunológicos y el SLEDAI no mostraron diferencias significativas entre grupos. **Conclusiones:** el índice de daño renal basado en el SLICC/ACR Damage Index fue aplicable en pacientes pediátricos con NL y permitió discriminar distintos grados de daño acumulado. La proteinuria al diagnóstico fue la variable con mayor asociación al daño renal acumulado, consolidando su papel como predictor de progresión renal. Los marcadores inmunológicos reflejaron actividad inflamatoria pero no daño irreversible, lo que apoya la distinción conceptual entre actividad y daño. Estos hallazgos subrayan la necesidad de desarrollar y validar un índice específico de daño renal para la población pediátrica con NL.

38 Caracterización clínica y epidemiológica de pacientes con degeneración macular asociada con la edad neovascular: estudio retrospectivo de 5 años

Brenda Aylin Cervantes Avalos,* Dalila Rodríguez Juárez,‡ Karla González Díaz,‡ María Fernanda Tayabas Castillo,‡ Dalila Rodríguez Juárez,‡ Eva Elizabeth Mundo Fernández,‡ Gabriela A Martínez Nava,‡ Carlos Martínez Armenta,‡ Alberto López Reyes,‡ Laura E Martínez Gómez‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la degeneración macular relacionada a la edad (DMRE) neovascular es una de las principales causas de pérdida visual irreversible en adultos mayores a nivel mundial. Se caracteriza por neovascularización patológica mediada por VEGF en respuesta a estados crónicos de hipoxia retiniana. En México, el envejecimiento poblacional sostenido proyecta un aumento significativo en su prevalencia y, por ende, un incremento de patologías asociadas con la edad. El tratamiento antiangiogénico (*aflibercept*) constituye actualmente el estándar de atención. Sin embargo, la respuesta terapéutica es variable. Caracterizar el perfil epidemiológico de pacientes con DMRE neovascular es fundamental para orientar estrategias de detección temprana, optimizar recursos terapéuticos y mejorar los desenlaces visuales. **Objetivos:** caracterizar el perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con DMRE del Servicio de Oftalmología del INR-LGII, durante el periodo de 2021-2025. **Material y métodos:** se realizó un estudio transversal, retrospectivo del periodo 2021-2025, los criterios de inclusión fueron expedientes de pacientes con diagnóstico de DMRE *naive*, que contaran con los datos clínicos y epidemiológicos completos. Se realizó un análisis exploratorio y descriptivo de las variables mediante el *software* STATA v16. **Resultados:** se identificaron 108 pacientes, de los cuales 94 cuentan con la información completa, identificados en los últimos cinco años; 41% son hombres, con una mediana de edad de 83 años. En el 2021 se registraron seis pacientes con DMAE neovascular; en el 2022, 12 pacientes; en el 2023 26 pacientes; en el 2024, 27 pacientes, mientras que en el 2025 se registraron 23 pacientes. El 59% tienen un nivel socioeconómico muy bajo, 32% un nivel de bajos recursos y 8% de clase media baja. En cuanto a comorbilidades, 25% presenta diabetes, 56% presenta hipertensión arterial y 32% con tabaquismo. En padecimientos visuales, 21% presenta glaucoma. En cuanto al tratamiento antiangiogénico, 58% no respondió al tratamiento, mientras que sólo 39% respondió al tratamiento. Además de tener DMRE neovascular, 36% tuvo otra patología visual en el ojo derecho y 38% en el ojo izquierdo. **Conclusiones:** los pacientes con DMAE neovascular presentaron alta prevalencia de comorbilidades cardiovasculares y metabólicas, y una respuesta limitada al tratamiento antiangiogénico.

39 Uso funcional de la prótesis en amputación transfemoral vascular y metabólica: resultados de un modelo de rehabilitación intrahospitalaria

Nayeli Pérez Valdez, Laura Paulina Muñoz Velasco, Tania Inés Nava Bringas, Irma Guadalupe Espinosa Jove, Roberto Coronado Zarco
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.

Introducción: la amputación transfemoral representa una de las principales causas de discapacidad funcional en pacientes con enfermedad vascular periférica y trastornos metabólicos, constituyendo además la etiología más frecuente de amputación de miembro inferior en México. Diversos estudios han documentado tasas elevadas de abandono protésico y reportan que únicamente entre el 40% y el 50% de los pacientes alcanzan un uso funcional adecuado de la prótesis. En este contexto, resulta relevante analizar los resultados obtenidos mediante los programas de rehabilitación desarrollados en nuestro entorno. **Objetivo:** evaluar la proporción de pacientes con amputación transfemoral de origen vascular o metabólico que logran un uso funcional de la prótesis e identificar los factores relacionados con dicho desenlace en una cohorte retrospectiva sometida a un programa de rehabilitación intrahospitalaria. **Material y métodos:** estudio observacional retrospectivo (registro INRLII 03/26), que incluyó 118 pacientes con amputación transfemoral secundaria a causas vasculares o metabólicas. Se consideró uso funcional de la prótesis su utilización durante más de 8 horas diarias. Se efectuó un análisis descriptivo de las variables clínicas y demográficas, así como comparaciones entre grupos mediante las pruebas de χ^2, exacta de Fisher y U de Mann-Whitney, de acuerdo con la distribución de los

datos. **Resultados:** el 71.2% de los pacientes alcanzó un uso funcional de la prótesis, porcentaje superior al descrito en la mayoría de las series internacionales de amputados vasculares y metabólicos. No se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre el uso funcional y variables como sexo, etiología de la amputación, lateralidad, presencia de comorbilidades, nivel educativo, ocupación o lugar de rehabilitación posterior al alta hospitalaria ($p > 0.05$). En contraste, los pacientes con uso funcional fueron protetizados a edades más tempranas (54 frente a 58 años; $p = 0.013$), presentaron un menor intervalo entre la amputación y la adaptación protésica (25 frente a 33 meses; $p = 0.034$) y requirieron menos auxiliares para la marcha al momento del egreso ($p = 0.005$). No se observaron diferencias significativas en la capacidad funcional estimada mediante METs ($p = 0.225$). **Conclusiones:** el modelo de rehabilitación intrahospitalaria evaluado mostró tasas de uso funcional protésico superiores a las reportadas previamente en literatura internacional. La protetización temprana y un mejor nivel de independencia funcional al egreso se asociaron con una mayor probabilidad de utilización efectiva de la prótesis, lo que respalda la implementación de estrategias dirigidas a acelerar la adaptación protésica y favorecer la independencia funcional durante la hospitalización.

40 Clavillo de Kirschner anterógrado vs retrógrado en fracturas del cuello del quinto metacarpiano: revisión sistemática y metaanálisis

Brandon Eduardo Galicia Canales,*
Diana Edith Martínez Hernández‡
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac Oaxaca, Oaxaca. México.*

Introducción: este estudio compara dos técnicas quirúrgicas para el tratamiento de fracturas desplazadas del cuello del quinto metacarpiano («fractura del boxeador»): la fijación intramedular antégrada (AIMP) frente a la vía retrógrada (RIMP) mediante agujas de Kirschner. El objetivo principal fue determinar si la ruta antégrada permite una recuperación funcional más rápida y un menor tiempo de baja laboral, evaluando variables como el retorno al trabajo, la funcionalidad de la mano (DASH/Quick-DASH), el dolor (escala VAS) y el rango de movimiento (ROM) de la articulación metacarpofalángica. **Material y métodos:** siguiendo las directrices PRISMA 2020, se realizó una revisión sistemática y un metaanálisis en PubMed, EMBASE, Cochrane CENTRAL, Scopus, Web of Science y Google Scholar. Se incluyeron estudios comparativos directos (ensayos clínicos y cohortes). Debido a la alta heterogeneidad temporal de los datos, los resultados se estratificaron en tres ventanas de seguimiento: temprana (0-8 semanas), intermedia (3-6 meses) y a largo plazo (> 12 meses). La certeza de la evidencia se calificó con el enfoque GRADE. **Resultados:** la síntesis analizó entre 106 y 167 pacientes según el uso de comparadores RIMP puros o combinados. Los hallazgos principales revelaron: ventana temprana (0-8 semanas), en donde el enfoque AIMP mostró una superioridad notable. Los pacientes regresaron a trabajar significativamente más rápido (aproximadamente 27 días frente a 67 días con RIMP). Además, AIMP se asoció con una mayor recuperación inicial del ROM (diferencia de aprox. +20.6^\circ), menor dolor y mejores puntuaciones en la escala DASH. Ventana intermedia (3-6 meses): las diferencias clínicas se atenuaron progresivamente. A los seis meses de la cirugía, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en cuanto a ROM, dolor, fuerza de agarre o funcionalidad general. Ventana a largo plazo (> 12 meses): persistió una ventaja residual en el ROM a favor de AIMP (aprox. +15^\circ), pero este hallazgo provino exclusivamente de estudios con comparadores RIMP cruzados, limitando su comparación directa. La certeza GRADE global se calificó como baja a muy baja debido al reducido número de estudios, muestras pequeñas y variaciones metodológicas en la técnica control. **Conclusiones:** la fijación intramedular antégrada (AIMP) confiere ventajas funcionales tempranas críticas sobre el enfoque retrógrado (RIMP) en fracturas desplazadas del cuello del quinto metacarpiano, destacando un retorno laboral más rápido, mayor movilidad inicial y menor dolor a corto plazo. No obstante, estos beneficios clínicos convergen e igualan entre los tres y seis meses postoperatorios. La técnica antégrada se perfila como la opción preferible cuando la prioridad es acelerar la recuperación temprana (como en trabajadores manuales o atletas). Se requieren ensayos clínicos aleatorizados con mayor potencia y protocolos estandarizados para consolidar estos hallazgos.

41 Experiencia en el manejo del trauma facial en un centro de referencia de tercer nivel: análisis epidemiológico, patrones de lesión y resultados clínicos

Víctor Adid Arredondo Camacho,*
Alejandro Elnecavé Olaiz,‡ Juan Carlos Dorantes Motes‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: el trauma facial constituye un importante problema de salud pública debido a sus repercusiones funcionales, estéticas y psicosociales. Los patrones epidemiológicos y anatómicos varían según el contexto geográfico y los mecanismos de lesión, por lo que su caracterización resulta fundamental para optimizar las estrategias diagnósticas, terapéuticas y preventivas. **Objetivo:** analizar las características epidemiológicas, la distribución anatómica de las fracturas, los mecanismos de lesión, las estrategias terapéuticas y los desenlaces clínicos de pacientes con trauma facial atendidos en un centro nacional de referencia de tercer nivel. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo mediante revisión de expedientes clínicos de pacientes con fracturas faciales atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» entre enero de 2019 y agosto de 2025. Se analizaron variables sociodemográficas, mecanismo de lesión, localización anatómica de las fracturas, variables perioperatorias y resultados clínicos. Las fracturas se clasificaron por tercios faciales y se identificaron los casos con compromiso panfacial. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva y comparación exploratoria entre grupos utilizando la prueba U de Mann-Whitney. **Resultados:** se incluyeron 90 pacientes, de los cuales 92.2% fueron hombres, con mediana de edad de 32.5 años. La agresión fue el principal mecanismo de lesión (63.3%), seguida de accidentes en motocicleta (15.6%). Se registraron 199 sitios de fractura, con una mediana de dos fracturas por paciente; 65.6% presentó fracturas múltiples. El tercio inferior fue el más afectado (73.3%), seguido del tercio medio (33.3%), mientras que el compromiso panfacial se observó en 7.8% de los casos. Entre las fracturas mandibulares, las localizaciones más frecuentes fueron la región parasinfisiaria (50%) y el ángulo mandibular (47%). En el tercio medio facial predominó el compromiso del piso orbitario (63.3%), maxilar (53.3%), hueso nasal (53.3%) y complejo cigomático (50%). La tomografía computarizada con reconstrucción tridimensional se utilizó en 98.9% de los pacientes. La tasa global de complicaciones fue de 11.1%, predominando la infección (7.8%). La necesidad de reintervención fue de 6.7% y la estancia hospitalaria mediana fue de dos días. **Conclusiones:** el trauma facial en nuestra población afecta predominantemente a hombres jóvenes y muestra una transición epidemiológica hacia la violencia interpersonal como principal mecanismo de lesión. Las fracturas mandibulares constituyen el patrón anatómico más frecuente, mientras que el trauma panfacial continúa siendo relativamente infrecuente. La baja tasa de complicaciones

obse£rvada respalda la efectividad del manejo multidisciplinario y de los protocolos quirúrgicos implementados en un centro de referencia de tercer nivel. Estos hallazgos aportan información relevante para fortalecer las estrategias de prevención, atención especializada y planificación reconstructiva en pacientes con trauma craneofacial.

42 Impacto de la enfermedad y salud mental en mujeres mexicanas con fibromialgia

María Rocío Martínez Díaz,* Leticia Hernández González,‡ Cyndi Paola Jiménez Chávez,‡ Deshiré Alpízar Rodríguez,‡ Angélica Hayleen Peña Ayala‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: existe una relación bidireccional entre la fibromialgia y la ansiedad y depresión, compartiendo mecanismos fisiopatológicos que influyen profundamente en los resultados clínicos y el manejo de la enfermedad. **Objetivo:** evaluar el impacto de la fibromialgia en el estado de salud mental y la capacidad funcional de una cohorte de mujeres mexicanas. **Material y métodos:** se realizó un estudio transversal que incluyó mujeres diagnosticadas con fibromialgia de acuerdo con los criterios ACR 2016, reclutadas en consultas externas de reumatología y psicología. Se registraron características sociodemográficas y parámetros actuales de la enfermedad. Psicólogos especializados aplicaron el índice de dolor generalizado (WPI), la escala de gravedad de los síntomas (SSS), la escala visual analógica (EVA), el cuestionario de impacto de la fibromialgia (FIQ), el inventario de deterioro y funcionamiento (IFI), el cuestionario de afrontamiento al dolor crónico (CAD), el inventario de depresión de Beck (BDI), el inventario de ansiedad estado-rasgo (STAI-S/T) y la evaluación cognitiva de Montreal (MoCA). Se realizaron análisis descriptivos, comparaciones por grupos de edad y regresiones logísticas univariables y multivariables para evaluar factores asociados con el impacto de la enfermedad. **Resultados:** se incluyeron 23 mujeres con una mediana de edad de 54 años (RIC 25-75%, 48-59); el 47.8% eran solteras, el 65.2% tenía un nivel educativo superior a la preparatoria y el 65.2% se encontraba empleada. La mediana de tiempo desde el diagnóstico fue de un año (RIC 25-75%, 1-7), mientras que la duración de los síntomas fue de seis años (RIC 25-75%, 2-14). El 56.5% reportó haber recibido apoyo psicológico previo. Las pacientes menores de 54 años presentaron mayor dolor generalizado que las de $\geq$ 54 años (mediana 10 vs 3; p = 0.009), mientras que las mayores mostraron puntuaciones más altas en la EVA (mediana 7 vs 6; p = 0.04). No se observaron diferencias en las demás características entre grupos de edad ni asociación significativa entre dolor generalizado por encima de la mediana y las puntuaciones en la EVA (p = 0.09). Más de la mitad de las pacientes presentó impacto grave de la enfermedad (52.2%), el 73.9% deterioro funcional grave/muy grave, el 56.5% deterioro cognitivo leve, el 34.8% depresión grave y el 47.8% ansiedad moderada. Las puntuaciones de Beck por encima de la mediana no se asociaron significativamente con dolor generalizado, gravedad de la enfermedad, puntos dolorosos ni EVA (p = 0.7, p = 0.2, p = 0.6 y p = 0.2, respectivamente). En el análisis univariable, el dolor generalizado fue la única variable asociada con impacto grave de la enfermedad (OR 1.3, IC95% 1.1-1.6), asociación que no se mantuvo tras ajustar por edad (OR 1.3, IC95% 0.9-1.1). **Conclusiones:** en esta cohorte de mujeres mexicanas, la fibromialgia demostró una elevada carga de gravedad, un profundo deterioro funcional, déficits cognitivos leves y altas tasas de depresión y ansiedad. El dolor generalizado se correlacionó inicialmente con un mayor impacto de la enfermedad. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un abordaje multidisciplinario y de evaluaciones integrales de salud mental y funcionamiento en la atención rutinaria de la enfermedad.

43 Osteoporosis en una mujer transgénero con lesión medular: un vacío en la evidencia para la toma de decisiones terapéuticas

Minerva Tetlalmatzi Hernández,*
Otto Pavel González Guzmán,‡ Karen Daniela Arguijo Muñiz‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la lesión medular (LM) provoca una osteoporosis secundaria de instauración rápida, mediada por el desuso mecánico y la menor descarga de peso, con predominio de la resorción sobre la formación ósea durante los primeros 12 meses. A este mecanismo se suma un determinante poco considerado: el estado hormonal sexual. En una mujer transgénero con terapia de feminización hormonal (estradiol transdérmico más antiandrógeno), la salud ósea responde a un escenario singular: el estrógeno exógeno frena la resorción osteoclástica y resulta osteoprotector, mientras que la supresión androgénica retira el soporte que la testosterona (y su aromatización a estrógenos) aporta al hueso. La interacción entre esta modulación hormonal y la pérdida ósea sublesional propia de la LM no ha sido estudiada. El vacío se acentúa en la densitometría: sus referencias normativas son sexo-específicas, sin consenso sobre cuál aplicar en población transgénero. **Objetivo:** visibilizar la importancia de crear criterios en población transgénero con lesión medular para la toma de decisiones terapéutica. **Presentación del caso:** paciente femenino de 27 años, con diagnóstico de lesión medular AIS B a nivel neurológico T2 (18.02.23), con etiología traumática + osteoporosis secundaria + trombosis venosa profunda + transición sexual. Actualmente en el servicio de rehabilitación en osteoporosis (10.12.25) en tratamiento con vitamina D (4,000 UI), denosumab 60 mg subcutánea (tres dosis), espironolactona 25 mg y lenzetto (estradiol) 1.53 mg cada 24 horas. Auxiliares diagnósticos: 24.05.23: ALT: 90.65, AST: 68, FA: 212, GGT: 244; 11.03.23: GLUCO: 83, BUN: 8.12, urea: 17, CREAT: 0.58, FA: 155; 03.04.23: ALT: 22.29, AST: 20, FA: 104; 07.05.25: CA: 9.28, FOSFO: 4.48, FA: 90.61, ALT: 31.80, AST: 19.30; 10.12.25: VIT D: 34.9, GLUCO: 91.6, urea: 28.5, BUN: 13.3, FA: 63.8, AST: 21, ALT: 39.4, FA: 63.8, CA: 9.4. **Discusión:** hasta el día de hoy no se ha documentado suficiente información que nos permita tomar decisiones clínicas en paciente transgénero; es un hecho que la lesión medular condiciona a una osteoporosis secundaria; una pronta identificación e intervención ayuda a evitar las complicaciones a mediano y largo plazo. **Conclusión:** la paciente reportada tiene un alto riesgo de presentar complicaciones por la propia lesión medular, en donde fractura por fragilidad podría ser catastrófica; una intervención temprana ayuda a prevenir múltiples complicaciones. El apego al tratamiento es vital para un adecuado control de la osteoporosis.

44 Evolución de la función gustativa tras la cirugía endoscópica de los senos paranasales: una revisión sistemática

Andrea Novas Maldonado,* Guadalupe Yarza Rosas,‡ Juan Carlos Hernaiz Leonardo‡
** Investigadora independiente. ‡ Jefe de Servicio del Área de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: las alteraciones del gusto son reportadas con frecuencia por pacientes con rinosinusitis crónica (RSC); sin embargo, continúan siendo poco reconocidas y escasamente caracterizadas en la práctica clínica. Estos síntomas suelen atribuirse a una alteración de la olfacción retronasal más que a una verdadera disfunción gustativa, y las herramientas de evaluación disponibles

con frecuencia no logran diferenciar entre la percepción del gusto y la del sabor (*flavor*). En consecuencia, este estudio tuvo como objetivo evaluar los cambios postoperatorios en la función gustativa de pacientes adultos con rinosinusitis crónica (RSC) sometidos a cirugía endoscópica de los senos paranasales (ESS/FESS), utilizando herramientas objetivas de evaluación validadas mediante una revisión sistemática. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática de las bases de datos CENTRAL, Embase, LILACS, MEDLINE y Scopus, de acuerdo con las directrices PRISMA y registrada en PROSPERO (CRD420251079569). Se incluyeron estudios que evaluaran pacientes adultos (> 18 años) con RSC sometidos a ESS/FESS y que reportaran desenlaces relacionados con la función gustativa. **Resultados:** se incluyeron cuatro estudios que comprendieron un total de 169 pacientes. La disfunción gustativa basal fue reportada de manera variable; algunos estudios demostraron una reducción de la función gustativa en comparación con sujetos control, mientras que otros no encontraron diferencias significativas entre los distintos fenotipos de RSC. Tras la cirugía, no se observó una mejoría consistente en la función gustativa global, medida mediante las puntuaciones de la prueba de gusto de boca completa (*Whole-Mouth Taste Testing*, WMTT) y la prueba gustativa por cuadrantes (*Taste Quad Testing*, TQT) ($p > 0.05$). Se identificaron cambios selectivos en la percepción de determinados sabores, incluyendo una disminución en la percepción de los sabores dulce y amargo en pacientes con RSC con pólipos nasales (RSCcPN), así como una disminución en la percepción del sabor salado y un aumento en las puntuaciones para el sabor dulce en pacientes con RSC sin pólipos nasales (RSCsPN). Estos cambios fueron inconsistentes entre los estudios y no se tradujeron en mejoras clínicamente significativas de la función gustativa global. Los análisis temporales sugirieron alteraciones postoperatorias transitorias seguidas de una recuperación posterior. **Conclusiones:** la función gustativa en pacientes con rinosinusitis crónica parece permanecer en gran medida sin cambios tras la cirugía endoscópica de los senos paranasales (ESS/FESS). Los cambios postoperatorios observados son inconsistentes y probablemente transitorios. Estos hallazgos resaltan una disociación entre los resultados olfatorios y gustativos, y subrayan la necesidad de contar con herramientas estandarizadas y validadas para evaluar tanto la función gustativa como la percepción del sabor (*flavor*) en pacientes con RSC.

45 Caracterización sociodemográfica y patrón de presentación de fracturas por fragilidad en pacientes atendidos en el Servicio de Rehabilitación en Osteoporosis

Mónica García Betanzos
Investigadora independiente.

Introducción: la osteoporosis y las fracturas por fragilidad constituyen un problema creciente de salud pública debido al envejecimiento poblacional y a su impacto en la funcionalidad, calidad de vida, morbimortalidad y costos de atención. La caracterización de los pacientes atendidos en servicios especializados permite conocer el perfil epidemiológico local y fortalecer las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento. **Objetivo:** describir las características sociodemográficas, clínicas, densitométricas y terapéuticas, así como la distribución de fracturas por fragilidad, en pacientes atendidos en el Servicio de Rehabilitación en Osteoporosis del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» durante el periodo 2024-2025. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo mediante revisión de expedientes clínicos electrónicos y de la base de datos institucional. Se incluyeron pacientes de primera vez atendidos entre enero de 2024 y diciembre de 2025. Se analizaron variables sociodemográficas, antecedentes de fractura por fragilidad, comorbilidades, resultados densitométricos por absorciometría dual de rayos X (DXA), riesgo de fractura estimado mediante FRAX, estudios de laboratorio relacionados con metabolismo óseo, suplementación y tratamiento antiosteoporótico inicial. El análisis estadístico incluyó frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar. **Resultados:** se analizaron 1,093 pacientes, con predominio del sexo femenino (86.6%) y edad media de 69.2 ± 14.5 años. La mayoría procedía de Ciudad de México (76.4%) y Estado de México (17.0%). Las fracturas por fragilidad más frecuentes fueron de cadera (54.1%), vértebras (37.1%) y radio distal (35.0%). Las comorbilidades predominantes correspondieron a enfermedades cardiovasculares (36.2%), metabólicas (22.0%) y gastrointestinales (16.8%), destacando hipertensión arterial sistémica (33.9%) y diabetes mellitus (21.5%). Los valores densitométricos mostraron disminución de la densidad mineral ósea, particularmente en radio distal (*T-score* promedio −3.78 ± 1.6) y columna lumbar (−2.5 ± 1.2). El riesgo promedio de fractura osteoporótica mayor mediante FRAX fue de 13.1 ± 8.3%, predominando las categorías de riesgo alto (50.9%) y bajo (46.1%). La suplementación con vitamina D y calcio fue el esquema más frecuentemente indicado (87.9%). Más de la mitad de los pacientes (56.4%) se encontraban pendientes de inicio de tratamiento farmacológico por requerir valoración odontológica previa. **Conclusiones:** la población atendida en el Servicio de Rehabilitación en Osteoporosis estuvo constituida principalmente por mujeres adultas mayores con elevada carga de comorbilidades y antecedentes de fracturas por fragilidad. Las fracturas de cadera, vértebras y radio distal fueron las localizaciones más frecuentes. Los hallazgos evidencian una población con alta complejidad clínica y riesgo de fractura, resaltando la importancia de estrategias integrales de evaluación, estratificación de riesgo y manejo multidisciplinario para optimizar la atención de pacientes con osteoporosis.

46 Análisis de la adherencia a guías clínicas internacionales en el manejo multidisciplinario del osteosarcoma en México y América Latina: una revisión de la evidencia de vida real

Marlid Cruz Ramos,* María Patricia Rojo Castillo,‡ Sergio Alberto Vargas Sosa,‡ Luis Miguel Linares González‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: el osteosarcoma es el tumor óseo maligno primario más frecuente en adolescentes y adultos jóvenes. Aunque las guías internacionales recomiendan un manejo multidisciplinario basado en quimioterapia sistémica, cirugía con márgenes negativos y seguimiento estructurado, en América Latina persisten barreras relacionadas con el acceso a diagnóstico oportuno, tratamientos especializados y recursos hospitalarios. **Objetivo:** evaluar el nivel de adherencia a las guías clínicas internacionales (NCCN, ESMO y SELNET) en el manejo multidisciplinario de pacientes con osteosarcoma en México y América Latina. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2004 y 2025. Se incluyeron estudios observacionales, cohortes retrospectivas y prospectivas, series de casos y registros institucionales que reportaran características clínicas, tratamientos y desenlaces. **Resultados:** se seleccionaron 24 estudios mexicanos y latinoamericanas para análisis. La mayoría de los estudios fueron retrospectivos (62%). Se observó predominio masculino y un pico de incidencia entre los 10 y 19 años. La cirugía radical sigue siendo frecuente en la región. Las principales desviaciones respecto a las guías internacionales incluyeron retrasos diagnósticos, limitaciones para administrar esquemas MAP completos, baja intensidad relativa de dosis, rechazo o retraso de cirugía y abandono terapéutico. La supervivencia reportada osciló entre 40 y 81% según estadio clínico y acceso a tratamiento.

Conclusiones: la adherencia a las guías internacionales para osteosarcoma en México y América Latina continúa siendo un desafío. La atención en centros de referencia, el fortalecimiento de equipos multidisciplinarios y la generación de registros clínicos regionales, así como realizar mayor investigación en la región, representan estrategias prioritarias para mejorar los desenlaces.

47 Morbilidad de sitio donador y resultados funcionales durante la rehabilitación de pacientes operados de reconstrucción de ligamento cruzado anterior con injerto hueso-tendón-hueso versus tendón de cuádriceps. Un ensayo clínico controlado

Tatiana Zamora Legoff,*
Rafael Zepeda Mora,‡ Félix Enrique Villalobos Córdova,‡ Juan Ramón Jiménez Castro,‡ Myriam Ramírez Carrera,‡ José Alfredo Luna Lobato‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es uno de los procedimientos más frecuentes en ortopedia deportiva. Aunque el injerto hueso-tendón-hueso (HTH) continúa siendo ampliamente utilizado, el tendón de cuádriceps ha surgido como una alternativa que podría disminuir la morbilidad del sitio donador sin comprometer los resultados funcionales. **Objetivo:** comparar la morbilidad del sitio donador y los resultados funcionales durante la rehabilitación de pacientes sometidos a reconstrucción de LCA con injerto HTH versus tendón de cuádriceps. **Material y métodos:** ensayo clínico controlado, prospectivo, longitudinal, aleatorizado y doble ciego. Se incluyeron 54 pacientes sometidos a reconstrucción primaria de LCA, asignados a dos grupos: HTH (n = 27) y tendón de cuádriceps (n = 27). Se evaluaron dolor (EVA), calidad de vida (KOOS), función (IKDC y Kujala), fuerza muscular (MRC), rango de movimiento, perímetro muscular, capacidad de arrodillamiento y alteraciones sensitivas a los 3, 6 y 12 meses postoperatorios. **Resultados:** los pacientes con injerto de tendón de cuádriceps presentaron una mejor puntuación en el dominio de calidad de vida del KOOS, alcanzando diferencia significativa a los seis meses de seguimiento (58.2 vs 42.2 puntos; p = 0.011). La presencia de dolor a los tres meses fue mayor en el grupo HTH (96%) en comparación con el grupo de tendón de cuádriceps (65.4%; p = 0.011). No se encontraron diferencias significativas entre grupos en dolor global, fuerza muscular, rango de movimiento ni en la mayoría de las escalas funcionales al año de seguimiento. **Conclusiones:** el injerto de tendón de cuádriceps mostró menor morbilidad del sitio donador y una mejor percepción de calidad de vida durante la rehabilitación, particularmente a los seis meses postoperatorios. Ambos injertos permitieron una recuperación funcional comparable al año de seguimiento.

48 Tumor pardo del hiperparatiroidismo: del diagnóstico diferencial al manejo ortopédico

Sergio Alberto Vargas Sosa,*
María Patricia Rojo Castillo,‡ Marlid Cruz Ramos‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: el tumor pardo del hiperparatiroidismo (TPH) es una lesión ósea reactiva, no neoplásica, secundaria a hiperparatiroidismo primario o secundario, cuya fisiopatología implica resorción ósea aumentada mediada por actividad osteoclástica a través de la activación del eje RANK/RANKL. Clínica y radiológicamente, estas lesiones pueden simular neoplasias óseas primarias o metastásicas, lo que representa un reto diagnóstico importante para el ortopedista oncólogo. El diagnóstico diferencial incluye entidades como el tumor de células gigantes óseo, metástasis y mieloma múltiple, por lo que se requiere una correlación clínica, bioquímica, radiológica e histopatológica para establecer el diagnóstico definitivo. En hospitales de tercer nivel, estos pacientes son frecuentemente referidos ante sospecha inicial de malignidad, lo que hace necesaria una evaluación integral para evitar tratamientos quirúrgicos innecesarios o radicales. **Objetivo:** describir una serie de casos de TPH atendidos en un centro de referencia nacional y proponer un algoritmo diagnóstico y de manejo ortopédico. **Material y métodos:** serie de casos retrospectiva de pacientes con tumor(es) pardo(s) asociado(s) a hiperparatiroidismo atendidos en el Servicio de Tumores Óseos del INR-LGII de 2005 a 2025. Se evaluaron las características clínicas, los hallazgos imagenológicos y bioquímicos, así como el abordaje diagnóstico y el manejo ortopédico. **Resultados:** se incluyeron 11 pacientes, con una mediana de edad de 41 años (RIC 24); 73% fueron mujeres. El hiperparatiroidismo primario fue la etiología más frecuente (73%) y el esqueleto apendicular fue el segmento más afectado. Todos los pacientes presentaron dolor óseo difuso, debilidad muscular, fatiga y pérdida de peso. Las lesiones biopsiadas se caracterizaron por ser ricas en células gigantes en un estroma fibrovascular, con hemorragia y depósitos de hemosiderina. Todos los pacientes recibieron tratamiento del hiperparatiroidismo mediante paratiroidectomía por adenoma en los casos primarios y manejo etiológico específico en los secundarios, posterior a lo cual (4-6 meses) las lesiones líticas presentaron mejoría radiográfica. **Conclusiones:** el TPH debe considerarse dentro del diagnóstico diferencial de toda lesión ósea lítica de comportamiento agresivo, particularmente cuando existe afección del esqueleto apendicular, ya que su presentación clínica e imagenológica puede confundirse fácilmente con neoplasias malignas. La correlación bioquímica –especialmente los niveles de calcio, fósforo y PTH– resulta determinante para establecer el diagnóstico correcto y evitar intervenciones quirúrgicas innecesarias. El tratamiento dirigido a la causa del hiperparatiroidismo se asocia a una mejoría radiográfica significativa de las lesiones óseas, lo que refuerza la importancia del manejo multidisciplinario y de la referencia oportuna a endocrinología o cirugía endocrina por parte del ortopedista.

49 Efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad tipo HIIT con cuerda en comparación con el ejercicio aeróbico con resistencia sobre el perfil metabólico en individuos con lesión medular crónica

Guillermo Malto Rojano
Investigador independiente.

Objetivo: comparar los efectos de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) con cuerda y un programa de ejercicio aeróbico continuo de resistencia sobre el perfil metabólico de personas con lesión medular crónica en ocho semanas. **Material y métodos:** se realizó un estudios experimental, longitudinal, prospectivo, controlado, aleatorizado y simple ciego, con la aprobación del comité de investigación correspondiente. Se incluyeron sujetos con lesión medular por debajo de C6 y se asignaron a los siguientes grupos: grupo A: ejercicio aeróbico con resistencia progresiva, de 30 minutos de duración, cinco veces por semana durante seis semanas. Grupo B: entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) con cuerda, de 30 minutos de duración, cinco veces por semana durante seis semanas. **Resultados:** se incluyeron 15 sujetos, ambos géneros (12 hombres, tres mujeres), la mayoría con lesiones completas AIS A (57.14%), con una edad promedio de 34 años, de los cuales nueve estaban en el grupo de resistencia aeróbica y seis en el entrenamiento de intervalos de alta intensidad. Se compararon las variables metabólicas antes y después del entrenamiento y se

encontró que todos los sujetos mostraron una mejora estadísticamente significativa para appen lean/height2, HDL y SCIM-III. Se encontró una tendencia hacia la mejora en el control del tronco, IMC, porcentaje de grasa total, masa magra, triglicéridos, glucosa, HOMA-IR (resistencia a la insulina) y QUICKIE (sensibilidad a la insulina); sin embargo, estas variables no mostraron una diferencia estadísticamente significativa. Al finalizar el entrenamiento, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de entrenamiento físico en cuanto a lesiones de la médula espinal. **Conclusiones:** ambos programas de entrenamiento mostraron efectos favorables sobre el perfil metabólico, la calidad de vida y la independencia funcional en personas con lesión medular. Si bien el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) evidenció una tendencia hacia una mayor mejoría en los indicadores metabólicos en comparación con el ejercicio aeróbico con resistencia, dicha diferencia no fue estadísticamente significativa. Estos resultados sugieren que ambas modalidades constituyen alternativas terapéuticas viables dentro de los programas de rehabilitación, aunque se requieren investigaciones con mayor tamaño muestral para establecer con mayor precisión sus efectos diferenciales.

Investigación tecnológica

50 Functional decline index for upper limb tasks in patients with Parkinson's disease

Yunuen Chávez Mendoza,* Virginia Bueyes Roiz,‡,§ Ivett Quiñones Urióstegui,‡,§ Paris Joaquín Velasco Acosta,‡,§ Leonardo Elíu Anaya Campos,‡,§ Aldo Rafael Montes Ugalde,‡,¶ Ana Sofía Castillo Ivón,‡,¶ Jimena Quinzaños Fresnedo‡,¶

** Department of Biomedical Engineering. Iberoamerican University Mexico City. Mexico City, Mexico. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Mexico City, Mexico. § Movement Analysis and Rehabilitation Engineering Lab. ¶ Neurological Rehabilitation Division.*

Parkinson's disease (PD) is the second most common progressive neurodegenerative disorder worldwide and is characterized by the loss of dopaminergic neurons in the substantia nigra, leading predominantly to motor impairments. Current assessment of PD relies mainly on clinical scales such as the MDS-UPDRS and the Hoehn and Yahr Scale. Although considered gold standards, these tools are highly dependent on evaluator expertise, making them susceptible to variability and subjective bias. While quantitative approaches have increasingly been applied to gait and balance analysis, upper-limb motor performance remains comparatively underexplored. Therefore, this study proposes a functional decay index sensitive to intra-task fluctuations and normalized to each patient's own performance to characterize net functional deterioration dynamics. Twenty-two patients with PD (67.6 ± 8.3 years) performed six upper-limb tasks: small and large button tapping, and lateral and vertical can displacement with and without weight. Motion data were acquired using a 16-camera Vicon optical motion capture system at a sampling frequency of 100 Hz and subsequently processed in Visual3D software. We identified movement onset and offset events from the dominant-finger position curves to segment the task cycles. Time differences between consecutive events were organized into vectors per patient and task. Using Python, the percentage rate of change between repetitions was calculated as ((ti+1-ti)/ti) × 100. A functional decay index (FDI) was then computed as the normalized balance between cumulative deterioration and cumulative improvement across repetitions ((ΣDecay-ΣImprovement)/(ΣDecay + ΣImprovement)), where decay corresponds to the sum of positive change ratios and improvement to the absolute sum of negative change ratios. Based on the FDI, each patient was classified into five categories: significant deterioration, minor deterioration, no significant change, minor improvement, or significant improvement. As results, we obtained graphical representations of task performance together with individual functional decay indexes, revealing distinct task-dependent functional behaviors across participants. Small button tapping exhibited the highest prevalence of progressive deterioration (n = 17 | FDI: 0.1-0.5), whereas large button tapping showed lower decay rates (n = 5 | FDI: 0.1-1), highlighting greater instability during fine motor execution. Horizontal displacement tasks demonstrated mixed deterioration and improvement trajectories in both weighted and unweighted conditions, with slightly higher deterioration prevalence in the unweighted task (n = 11 vs n = 9 | FDI: 0.1-1), suggesting oscillatory and compensatory motor adaptation behaviors. Conversely, vertical movements exhibited more pronounced task-dependent trends. Weighted conditions showed a higher prevalence of deterioration patterns (n = 10 | FDI: 0.1-1), whereas unweighted execution was dominated by improvement trajectories (n = 14 | FDI: −1 to −0.09), indicating reduced compensatory capacity under increased motor demand. In conclusion, for this sample, the proposed index enabled a dynamic characterization of functional motor performance beyond conventional endpoint-based metrics. The observed subject-specific indexes suggest potential utility for individualized monitoring of functional changes and quantitative assessment of improvement or deterioration following therapeutic interventions. Furthermore, the differential responses across tasks highlight the value of diverse functional and biomechanical demands in upper-limb assessment for Parkinson's disease. Future work will expand the sample size and include healthy controls to assess the discriminative capacity of the proposed approach.

51 Low-cost gaze-based communication interface for ALS patients using MediaPipe FaceMesh: prototype development and functional evaluation

Carlos Rafael Dromundo,* Ismael Mejía Jaramillo,‡ Alan Lobo Rodríguez,‡ Rodrigo Ruiz de la Cruz‡

** Investigador independiente. ‡ Universidad La Salle. Ciudad de México, México.*

Introduction: amyotrophic lateral sclerosis (ALS) progressively impairs motor function while often preserving ocular mobility, making gaze-based communication a viable alternative for interaction. However, commercial eye-tracking systems are frequently inaccessible due to their high cost. **Objective:** to design, implement, and evaluate a low-cost gaze-based communication interface using open-source computer vision tools and standard consumer hardware. **Material and methods:** a prototype was developed in Python using OpenCV and MediaPipe FaceMesh for real-time iris tracking. The system employed normalized iris-position ratios, an 8-frame smoothing filter, and a personalized 9-point calibration procedure. A communication interface with 12 predefined phrases distributed across three contextual pages was controlled through gaze direction and a dwell-time activation mechanism. Seven healthy adult participants were evaluated under controlled lighting and distance conditions. **Results:** directional accuracy reached 91.4% for left gaze, 88.6% for right gaze, and 85.7% for upward gaze, all exceeding the predefined acceptance threshold of 80%. Mean activation latency was 1,847 ± 143 ms, the false activation rate was 4.3%, and inter-user variability was 4.7%. Downward gaze achieved 71.4% accuracy and was identified as the principal limitation due to partial iris occlusion by the lower eyelid. **Conclusion:** the results demonstrate the technical feasibility of a low-cost, open-source gaze-based communication system for augmentative and alternative communication applications. The prototype achieved reliable performance using only a standard webcam and consumer hardware, offering a potentially accessible solution for individuals with severe motor impairments in resource-limited settings. Future work includes clinical validation with ALS patients and improvements to downward gaze detection.

52 Diseño y desarrollo de un dispositivo portátil con estimulación vibrotáctil de ruido blanco a 250 Hz para la reducción del temblor en enfermedad de Parkinson en etapa temprana

Ismael Mejía Jaramillo,* Carlos Rafael Dromundo Pérez,‡ Iván Yael Martínez,‡ Zuleika Aguilar Roldán,‡ Alberto Isaac Pérez Sanpablo§

** Investigador independiente. ‡ Universidad La Salle. Ciudad de México, México. § Universidad La Salle, Colegio Nacional de Ingenieros Biomédicos, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la enfermedad de Parkinson es un trastorno neurológico progresivo que afecta a más de 8.5 millones de personas en el mundo, con una prevalencia que se ha duplicado en los últimos 25 años. Entre sus principales síntomas motores destaca el temblor en manos, que compromete significativamente la ejecución de actividades de la vida diaria como escribir, comer y manipular objetos. Las tecnologías de asistencia portátiles representan una estrategia prometedora para complementar los tratamientos farmacológicos y de rehabilitación, especialmente en entornos con recursos limitados como México. **Objetivo:** diseñar y desarrollar un prototipo funcional de dispositivo portátil de muñeca que reduzca el temblor en manos de personas con enfermedad de Parkinson en etapa temprana, mediante estimulación vibrotáctil de ruido blanco dirigida a una frecuencia de 250 Hz, con el fin de mejorar su desempeño en actividades cotidianas. **Material y métodos:** se siguió un enfoque de ingeniería biomédica aplicada con etapas progresivas: revisión de literatura, análisis de requerimientos, diseño conceptual y ergonómico, diseño del sistema electrónico y desarrollo del prototipo. El dispositivo integra sensores inerciales (acelerómetro y giroscopio), actuadores de vibración y un microcontrolador. La frecuencia objetivo de 250 Hz se sustentó en evidencia científica: Cabral et al. (2024) demostraron que dicha frecuencia fue la única que redujo tanto la potencia pico como la amplitud del temblor incluso después de retirar el estímulo. El mecanismo se basa en el principio de resonancia estocástica: la vibración de ruido blanco interrumpe el circuito de retroalimentación sensoriomotora anormal que genera el temblor Parkinsoniano. La estructura fue fabricada mediante impresión 3D, priorizando portabilidad, comodidad y bajo costo. **Resultados:** se obtuvo un prototipo funcional ensamblado con componentes electrónicos accesibles. Las pruebas preliminares confirmaron la comunicación correcta entre sensores y actuadores, adquisición estable de señales e integridad estructural del dispositivo. El modelado CAD permitió optimizar la distribución de componentes y la ergonomía. La arquitectura electrónica constituye la base para futuras implementaciones de algoritmos de detección del temblor en tiempo real. **Conclusiones:** el proyecto demostró la factibilidad de desarrollar un dispositivo portátil con estimulación vibrotáctil de ruido blanco a 250 Hz como estrategia de reducción del temblor en Parkinson, con fundamento en evidencia científica reciente. El prototipo representa una alternativa accesible y complementaria a las terapias convencionales. Trabajo futuro incluye validación clínica con pacientes, miniaturización, optimización de batería y desarrollo de algoritmos adaptativos de control.

53 Smart haptic belt: wearable obstacle avoidance system for visually impaired individuals using directional vibrotactile feedback

André Cuevas Schonborn,* Alberto Isaac Pérez Sanpablo‡
** Investigador independiente. ‡ Universidad La Salle, Colegio Nacional de Ingenieros Biomédicos, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Visual impairment significantly restricts the mobility and spatial awareness of millions of individuals worldwide. While traditional white canes provide basic obstacle detection through contact-based feedback, they are limited to detecting ground-level obstacles and require constant manual operation. This paper presents the design and development of a smart haptic belt—a wearable assistive device that integrates multiple ultrasonic sensors and directional vibration motors to provide 360º obstacle awareness through vibrotactile feedback. The system employs an ESP32 microcontroller to process distance measurements from three to five HC-SR04 ultrasonic sensors positioned at the front, left, and right sides of the belt. Obstacle proximity is communicated to the user through proportional vibration intensity, enabling intuitive spatial perception without the need for vision or hearing. This approach implements sensory substitution principles, translating visual environmental information into tactile signals. Experimental validation across 50 evaluation points yielded an overall accuracy of 88%, exceeding the predefined 80% acceptance criterion. The proposed system is compact, affordable, and designed for real-world indoor environments, making it suitable for visually impaired individuals and elderly users prone to disorientation.

54 Desarrollo de un prototipo de visión por computadora sin marcadores para la evaluación del rango de movimiento en rehabilitación

Rodrigo Ruiz de la Cruz,* Carlos Andrés Tapia Rodríguez,* Patricio Saldaña Stavolli,* Alberto Isaac Pérez Sanpablo‡
** Universidad La Salle México. Ciudad de México, México. ‡ Universidad La Salle, Colegio Nacional de Ingenieros Biomédicos, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

El trabajo desarrolla un prototipo de software de visión por computadora sin marcadores para estimar en tiempo real el rango de movimiento articular (ROM) durante ejercicios de rehabilitación, usando únicamente una webcam estándar (< USD 50), Python 3.10, OpenCV 4.8 y MediaPipe Pose. El sistema detecta 33 puntos anatómicos por cuadro, calcula ángulos articulares mediante geometría vectorial 2D y monitorea simultáneamente ocho articulaciones bilaterales: codos, hombros, rodillas y caderas. Incorpora un filtro de ventana deslizante de cinco cuadros para reducir el ruido entre fotogramas y un umbral de visibilidad de 0.6 para descartar estimaciones poco confiables. En pruebas preliminares con tres voluntarios sanos, el sistema operó a 28.4 FPS sin GPU, alcanzó un error absoluto medio de 5.3º frente a goniómetro manual (por debajo de la diferencia mínima clínicamente importante de 10º) y redujo el ruido ángulo-a-ángulo en 68%. Los ocho casos de prueba funcionales superaron los criterios de aceptación. Los autores lo posicionan como prototipo en etapa temprana, con aplicación motivacional en ELA (donde el seguimiento de ROM podría complementar la escala ALSFRS-R), pero sin validación clínica aún. El trabajo futuro plantea ampliar la validación a poblaciones diversas, ambientes no controlados y estudios clínicos con pacientes con ELA.

55 Development of an e-textile sensor array for early detection of pressure-ulcer risk areas in wheelchair users

Arturo González Mendoza,* Alberto Marín Castellanos,‡ Ingrid Noemí Canales Mayo,§ Aldo Alessi Montero,* Lidia Núñez Carrera,* Gerardo Rodríguez Reyes,* Francisco Daniel Ruiz Díaz*
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Tecnológico. § Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ciudad de México, México.*

Introduction: pressure ulcers are a frequent complication in long-term wheelchair users caused by sustained localized pressure and poor load distribution. Electro-textile (E-textile) pressure sensors offer a flexible, low-cost approach to converting seating surfaces into distributed sensing layers for early detection and prevention of pressure ulcers. **Objective:** to design, implement, and evaluate an electro-textile sensor matrix capable of mapping contact pressure on a wheelchair cushion and identifying high-risk zones for clinical monitoring. **Material and methods:** a two-stage

prototyping approach was followed. Stage 1 validated EeonTex conductive patches (9 × 4 cm patches on 25 × 25 cm foam) read via microcontroller analog input. Stage 2 scaled the design to a 15 × 15 matrix, built from 30 conductive strips (30 × 2 cm) assembled on EVA sheets, forming 225 intersections. Two 74HC4067 multiplexers routed row/column signals to the microcontroller's input pins; acquisition and thresholding were implemented in Arduino C/C++ using sequential scanning and a configurable detection threshold. Hardware measures to reduce spurious continuity included dielectric separation and organized cabling; software averaged readings and applied per-channel thresholds. **Results:** the system successfully performed sequential acquisition of 225 cells and displayed detected contact cells in a serial «board» representation. However, signal-to-noise ratio limitations were observed: baseline input values oscillated (≈200-400 units), resulting in high false-positive rates and inconsistent pressure quantification. Under the current hardware configuration, the matrix could detect contact locations qualitatively but could not reliably discriminate graded pressure levels. **Conclusions:** the E-textile matrix prototype demonstrates the feasibility of distributed contact detection but does not reliably quantify pressure levels with the current multiplexing and ESP32 touch-read architecture. To advance quantitative pressure measurement, priority actions include implementing robust software tools for filtering and managing capacitive noise (e.g., digital filtering, adaptive thresholding, and signal-processing pipelines) and establishing systematic calibration protocols to convert sensor readings into quantitative pressure units. Further improvements may combine software noise mitigation with optimized sensor geometry, alternative sensing materials, and dedicated analog front-end.

56 Clasificación de severidad mediante lógica difusa para trastornos en la funcionalidad del miembro superior

Alonso Cerezo García Rojas,*
Leonardo Eliu Anaya Campos,‡ Virginia Bueyes Roiz,‡
Paris Joaquín Velasco Acosta,‡ Ivett Quiñones Urióstegui‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

La funcionalidad del miembro superior es esencial para las actividades de la vida diaria y suele verse afectada en diversas condiciones neurológicas, incluyendo accidente cerebrovascular, Parkinson y lesión medular. La evaluación clínica tradicional permite identificar el grado de afectación funcional; sin embargo, suele basarse en escalas discretas que no reflejan la progresión continua del deterioro motor. En este contexto, la lógica difusa representa una alternativa para modelar transiciones graduales entre distintos niveles de severidad. El presente trabajo propone una metodología para la clasificación de severidad mediante lógica difusa utilizando características derivadas del desempeño en el *Sorting Block Box* (SBB), una prueba para evaluar la destreza manual y coordinación motora del miembro superior. Se analizaron datos de 206 sujetos en dos grupos de estudio con una edad promedio de 37.63 años en los sanos, mientras que los pacientes con alteraciones neurológicas (EVC, Parkinson, LM, TCE y lesión medular) fue de 51.77 años, teniendo en total una población con edad media de 41.34 años. Durante el SBB, el movimiento de la mano fue registrado mediante una unidad de medición inercial Shimmer3 colocada en el dorso de las manos. Cada participante realizó tres repeticiones por mano, obteniendo una señal promedio de velocidad angular. A partir de estas señales se seleccionaron dieciséis subtareas representativas y se calcularon dieciséis características SALM, conformando un vector SALM16 por sujeto, dando un total de 17,696 datos. Posteriormente, los datos fueron normalizados mediante Z-score para eliminar diferencias de escala entre variables. Sobre esta matriz normalizada se aplicó el algoritmo *Fuzzy C-Means* (FCM) utilizando cuatro clústeres. A diferencia de métodos convencionales, FCM permite que cada individuo pertenezca simultáneamente a varios grupos mediante diferentes grados de membresía, proporcionando una representación adecuada de los cambios graduales de la función motora. Los centroides obtenidos fueron ordenados según su severidad promedio y se interpretaron como cuatro categorías funcionales: sano, leve, moderada y grave. El grupo sano concentró 72.15% de la población estudiada, seguido por la categoría leve con 26.66%, mientras que las categorías moderada y grave representaron 0.26 y 0.93%, respectivamente. Los centroides de severidad se localizaron en valores SALM promedio de 2.0847, 2.8902, 3.8274 y 6.5589. Estos valores establecieron tres fronteras que delimitan las cuatro regiones de severidad: región 1 (0-2.487), región 2 (2.487-3.359), región 3 (3.359-5.193), y región 4 (> 5.193). Las funciones de membresía mostraron una transición continua entre clases adyacentes, permitiendo representar de forma más realista la incertidumbre de sujetos cercanos a los límites de clasificación. Asimismo, el análisis por diagnóstico reveló una distribución coherente con la progresión clínica esperada, observándose menores niveles de valoración SALM en sujetos sanos y mayores niveles en pacientes con patologías Los resultados demuestran que la combinación de características SALM16 y el agrupamiento difuso permite construir un modelo interpretable para la clasificación de severidad funcional del miembro superior, proporcionando una herramienta objetiva para el seguimiento clínico y la evaluación cuantitativa de pacientes con trastornos neurológicos.

57 Caracterización y validación de una plataforma de vibración de cuerpo completo mediante un sistema de medición inercial

Lidia Núñez Carrera,* Arturo González Mendoza,‡
Aldo Alessi Montero,‡ Gerardo Rodríguez Reyes‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: las plataformas de vibración de cuerpo completo se han utilizado como coadyuvantes en programas de rehabilitación y entrenamiento, mostrando beneficios en fuerza muscular, rango de movimiento, flexibilidad, equilibrio y demanda metabólica, especialmente en personas con enfermedades crónico-degenerativas. Sin embargo, para garantizar su eficacia terapéutica, es indispensable validar sus parámetros de vibración reales. La plataforma Power Plate Pro 5 es ampliamente utilizada en entornos clínicos y deportivos, pero sus especificaciones requieren una verificación independiente para asegurar la dosificación correcta del estímulo mecánico. La caracterización objetiva de la frecuencia y aceleración transmitidas al cuerpo permite comprender la distribución de la vibración a través de los segmentos corporales y su potencial impacto fisiológico. **Objetivo:** implementar y validar una metodología de medición basada en sensores inerciales para caracterizar la frecuencia y aceleración de la plataforma Power Plate Pro5, así como cuantificar la transmisión de vibración hacia segmentos corporales distales en un usuario adulto. **Material y métodos:** el proyecto se desarrolló en cuatro etapas. 1) Selección de componentes electrónicos: se eligió un microcontrolador Arduino Nano y un acelerómetro 3D MPU6050 (Adafruit, EE.UU.) para la adquisición de datos mediante comunicación I2C a 200 Hz; 2) diseño e integración del hardware: el microcontrolador y el sensor IMU fueron encapsulados en una estructura rígida para facilitar su fijación y manipulación durante las mediciones; 3) programación del sistema: se implementó un protocolo de adquisición continua para registrar aceleraciones tridimensionales en tiempo real; 4) experimento de medición: se utilizaron tres acelerómetros

3D: un MPU6050 fijado en el centro de la plataforma y dos sensores Shimmer 3 EXG UNIT colocados en el maléolo lateral derecho y en la frente de un voluntario de 100 kg. El sujeto permaneció de pie sobre la plataforma a 30 Hz durante 60 s. **Resultados:** la frecuencia real medida en la superficie de la plataforma fue de 30.8 ± 0.01 Hz, mientras que en la pierna se registró 30.6 ± 0.14 Hz, lo que confirma la estabilidad del sistema vibratorio. Las aceleraciones se reportan como *Root Mean Square* (rms), y estas fueron de 14.13 ± 0.43 m/s² en la plataforma, 6.32 ± 0.30 m/s² en el maléolo lateral y 0.2 ± 0.16 m/s² en la frente. Esto representa una atenuación del 99.5% de la vibración transmitida a la cabeza, lo que indica una absorción progresiva a lo largo de la cadena cinética. La aceleración ponderada en frecuencia fue de 13.68 m/s² rms, consistente con reportes previos en plataformas WBV. **Conclusiones:** la metodología desarrollada permitió caracterizar de manera precisa los parámetros vibratorios de la Power Plate Pro5 y cuantificar la transmisión mecánica hacia segmentos corporales distales. El dispositivo propuesto constituye una herramienta accesible, de bajo costo y útil para validar plataformas WBV en entornos clínicos y de investigación. La información obtenida contribuye a optimizar la dosificación terapéutica y respalda el uso de WBV como intervención no farmacológica en pacientes con enfermedades crónico-degenerativas.

58 Análisis biomecánico de cargas antropométricas mediante el método del elemento finito para la evaluación de la resistencia ósea en mujeres postmenopáusicas

Víctor Manuel Domínguez Hernández,* Isaura Soto Ayala,‡ Orlando Susarrey Huerta,‡ Víctor Manuel Araujo Monsalvo*
** Laboratorio de Biomecánica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Sección de Estudios de Postgrado e Investigación Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.*

Introducción: la osteoporosis es una patología asintomática que deteriora la microestructura ósea y causa 90% de las fracturas de cadera a nivel mundial. Aunque la densitometría ósea (DMO) es el estándar de diagnóstico, no evalúa determinantes mecánicos como la geometría o la distribución de cargas. Los modelos de elemento finito (MEF) basados en tomografía computarizada (TC) mejoran la predicción de fracturas al simular variables biomecánicas individuales. Sin embargo, la mayoría de los modelos simplifican la carga limitándola al peso corporal, sin integrar factores antropométricos multiaxiales. **Objetivo:** evaluar la resistencia ósea en mujeres posmenopáusicas mediante un análisis de casos y controles, proponiendo un método antropométrico para calcular las fuerzas sobre el fémur proximal en apoyo medio de la marcha y caída lateral. **Material y métodos:** estudio de casos y controles en 40 mujeres posmenopáusicas (45-65 años), perteneciente a un protocolo clínico autorizado por el comité institucional de investigación, además de firmar la carta de consentimiento informado correspondiente. Se seleccionaron 10 casos con osteopenia por densitometría y 10 controles normales (sin diferencias en edad, peso ni IMC); se excluyeron pacientes con osteoporosis y diabetes. Se obtuvieron imágenes mediante densitómetro Discovery Hologic y TC helicoidal de miembro inferior (espesor: 0.625 mm). Se implementó un modelo antropométrico basado en dimensiones anatómicas del fémur y brazos de palanca musculares (FM, FJ, ángulos φ, β, ω). Se simularon dos condiciones: apoyo medio de la marcha y caída lateral. Mediante Mimics Innovation Suite, ver. 17, se asignaron propiedades mecánicas heterogéneas distribuidas en 10 materiales (0.08 a 12 GPa). Para el análisis mecánico, el cuello femoral se dividió en tres porciones equitativas: proximal, medial y distal. **Resultados:** la DMO mostró diferencias significativas entre controles (0.908 ± 0.089 g/cm^2) y casos (0.743 ± 0.077 g/cm^2); $p < 0.001$). En la simulación de apoyo medio, el grupo control presentó esfuerzos mecánicos promedio (MPa) significativamente mayores que el grupo de casos en las tres porciones del cuello femoral: proximal (11.9 vs 8.6; $p = 0.01$), medial (16.1 vs 11.5; $p = 0.001$) y distal (17.3 vs 11.8; $p < 0.001$), demostrando una mayor capacidad de absorción de carga en hueso sano. Por el contrario, en la condición de caída lateral, no se observaron diferencias significativas en los esfuerzos entre ambos grupos en ninguna porción analizada ($p > 0.05$). **Conclusiones:** el método antropométrico por MEF discrimina con éxito la respuesta mecánica estructural entre pacientes sanas y con pérdida de masa ósea durante actividades funcionales como el apoyo medio de la marcha. La ausencia de diferencias significativas bajo el escenario de caída lateral sugiere que el impacto directo anula las ventajas mecánicas de la geometría ósea normal, igualando el riesgo biomecánico de falla estructural. Este enfoque complementa el diagnóstico clínico tradicional al integrar la competencia mecánica individualizada.

59 ABCognitivo: diseño de una plataforma web para estimulación cognitivo-lingüística en personas con secuelas de evento vascular cerebral

Lorena Parra Rodríguez
Investigadora independiente

Introducción: el evento vascular cerebral (EVC) es una de las principales causas de discapacidad a largo plazo; más de la mitad de quienes sobreviven presentan secuelas cognitivas que afectan su funcionalidad y autonomía. La rehabilitación cognitiva es más eficaz cuando es intensiva y sostenida, condición que la vuelve vulnerable a barreras económicas, geográficas y de acceso. La práctica continua en casa puede complementar los procesos de rehabilitación; sin embargo, muchas familias no cuentan con herramientas accesibles, estructuradas y culturalmente cercanas para apoyar estos ejercicios. Las herramientas digitales disponibles suelen ser comerciales y costosas, o bien programas de investigación que no se difunden ni se mantienen; además, escasean los recursos de acceso abierto en español y adaptados al contexto cultural y lingüístico de la población mexicana. **Objetivo:** describir el diseño y desarrollo de ABCognitivo, una plataforma web gratuita y de acceso abierto de estimulación cognitivo-lingüística dirigida a personas con secuelas de EVC y a sus familias y cuidadores. **Material y métodos:** se desarrolló una plataforma web responsiva, accesible desde cualquier navegador, integrada en un sitio de divulgación de EVC. El diseño se fundamentó en los dominios cognitivos descritos en la literatura de rehabilitación y en principios terapéuticos explícitos orientados a una población vulnerable a la frustración: accesibilidad, ausencia de cronómetros y puntuaciones, retroalimentación positiva, no penalización del error, estética visual calmada y escalamiento de la dificultad según la dimensión cognitiva pertinente a cada tarea (proximidad semántica, interferencia, complejidad numérica o longitud textual) en lugar de la velocidad. Los contenidos se construyeron con materiales situados en la vida cotidiana mexicana. **Resultados:** ABCognitivo quedó conformada por seis módulos completamente funcionales e independientes: 1) vocabulario, para comprensión léxica, denominación y evocación verbal con apoyo auditivo gradual; 2) lectura funcional, con comprensión de textos cotidianos, completar oraciones, recuperación de refranes y secuenciación de actividades; 3) cálculo funcional, con cálculo aritmético, razonamiento numérico contextual (compras y dinero) y razonamiento temporal (lectura de reloj y planeación del tiempo); 4) categorías y relaciones, para categorización semántica

e identificación del intruso; 5) memoria visual, con escalamiento por interferencia semántica entre estímulos objetivo y distractores; y 6) memorama, para memoria a corto plazo y asociación imagen-imagen, imagen-palabra e imagen-sonido. Cada módulo abarca uno o más dominios cognitivos y aplica de forma consistente la filosofía de diseño descrita, con instrucciones claras y formatos funcionales orientados a actividades de la vida diaria. La plataforma se encuentra disponible en línea (https://elabcdeunevc.com/abcognitivo/) y fue diseñada para utilizarse de manera autónoma o acompañada, sin sustituir la intervención profesional. **Conclusiones:** ABCognitivo constituye un recurso digital de acceso abierto, en español y culturalmente situado, que traduce principios de la rehabilitación cognitiva en una herramienta web funcional de estimulación para personas con secuelas de EVC. Su disponibilidad libre y su diseño centrado en la experiencia de la persona representan una alternativa accesible frente a las limitaciones de costo y difusión de las herramientas existentes. Como continuación de este trabajo de diseño, se contempla la validación de contenido por juicio de expertos y la evaluación de usabilidad con usuarios.

60 Sistema de biorretroalimentación para el seguimiento de la parálisis facial – INRLGII

Cinthya L Toledo Peral,* Enriqueta Martínez Villar,‡ Gabriel Vega Martínez,* Jorge Airy Mercado Gutiérrez,* Álvaro Lomelí Rivas,* Sonia Patricia Romano Riquer*

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Universidad Nacional Rosario Castellanos. Ciudad de México, México.*

Introducción: la parálisis facial es una condición neuromotora que altera la movilidad, simetría y expresión del rostro, con repercusiones funcionales, estéticas, emocionales y sociales. Su impacto puede observarse en actividades cotidianas como hablar, sonreír, cerrar los ojos, alimentarse o comunicarse mediante expresiones faciales. En el ámbito clínico, su evaluación suele realizarse mediante escalas observacionales y apreciación visual del profesional de salud. Aunque estas herramientas son útiles, pueden presentar variabilidad entre evaluadores y limitar la cuantificación objetiva de los cambios durante la rehabilitación. Por ello, se requieren herramientas tecnológicas que apoyen el seguimiento terapéutico mediante mediciones cuantificables, reproducibles y accesibles. En este contexto se desarrolló BIOPAF, un sistema de biorretroalimentación para la evaluación de parálisis facial basado en visión por computadora e inteligencia artificial, que integra OpenCV, MediaPipe Face Mesh y una base de datos clínica digital para estimar índices de asimetría facial. **Objetivo:** el objetivo es evaluar, mediante una prueba de concepto, la capacidad preliminar de BIOPAF para analizar imágenes faciales sintéticas generadas por inteligencia artificial y estimar el porcentaje de asimetría facial. Esta aproximación permitió valorar el funcionamiento técnico inicial del sistema como herramienta de apoyo para el seguimiento cuantitativo de alteraciones faciales antes de su aplicación en imágenes clínicas de pacientes reales. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo, transversal y de prueba de concepto utilizando diez imágenes faciales sintéticas generadas por inteligencia artificial. Las imágenes representaron rostros con diferentes grados visuales de simetría y asimetría facial. BIOPAF fue desarrollado en Python 3.11, con una interfaz gráfica en CustomTkinter orientada a facilitar su uso por personal clínico. La gestión de información se implementó mediante SQLite3, permitiendo el registro de expedientes, resultados del análisis y porcentaje de asimetría. Para el análisis facial, el sistema integró OpenCV y MediaPipe Face Mesh, seleccionando puntos anatómicos de referencia en nariz, comisuras labiales y región ocular. El algoritmo calculó distancias euclidianas entre puntos centrales y bilaterales, comparando regiones faciales derecha e izquierda para estimar el porcentaje de asimetría facial. **Resultados:** BIOPAF procesó las imágenes sintéticas y generó un porcentaje de asimetría facial para cada caso. Cinco imágenes mostraron valores bajos de asimetría, entre 0.49 y 2.97%, mientras que las cinco restantes presentaron valores más altos, entre 4.86 y 7.97%. El sistema permitió visualizar la detección de puntos faciales, calcular índices de asimetría y registrar de manera estructurada los resultados del análisis automatizado. Estos hallazgos muestran que BIOPAF puede diferenciar preliminarmente imágenes generadas por IA con menor y mayor asimetría facial. **Conclusión:** BIOPAF integró visión por computadora, inteligencia artificial y expedientes digitales para estimar objetivamente la asimetría facial. La prueba de concepto con imágenes sintéticas demostró la viabilidad técnica del sistema como herramienta de apoyo para el seguimiento cuantitativo de la parálisis facial. Al tratarse de imágenes generadas por IA, los resultados deben interpretarse como una validación técnica preliminar. Se requiere una etapa posterior con imágenes clínicas de pacientes reales y comparación con escalas clínicas establecidas.

61 Arquitectura de software multitarea basada en MVP para la carga dinámica de GUIs en sistemas embebidos

Marco Antonio Núñez Gaona,* Heriberto Aguirre Meneses,‡ Mario Ibrahín Gutiérrez Velasco‡

** Investigador independiente. ‡ Departamento de Sistemas Médicos, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la evolución de los sistemas embebidos ha desplazado los bucles antiguos de control simples en favor de aplicaciones robustas con conectividad IoT e interfaces gráficas de usuario (GUI) complejas. El desarrollo de firmware presenta el desafío de integrar lógica de control, gestión de tiempos y controladores de hardware. Cuando estos elementos se vinculan, se generan códigos monolíticos que limitan la escalabilidad y dificultan el mantenimiento. Para mitigar estas deficiencias, la ingeniería de software adapta patrones de diseño y sistemas operativos en tiempo real (FreeRTOS). Esta sinergia combina el patrón modelo-vista-presentador (MVP), la inversión de control (IoC) y las máquinas de estados finitos (MEF) para orquestar la carga dinámica de vistas en un entorno multitarea. **Objetivo:** diseñar, implementar y validar una arquitectura de software multitarea para sistemas embebidos que optimice el uso de memoria RAM y el determinismo temporal. Esto se logra mediante la separación de responsabilidades (MVP), el desacoplamiento de periféricos (IoC) y la gestión de transiciones visuales mediante una MEF ejecutada sobre tareas concurrentes de FreeRTOS. **Material y métodos:** la propuesta se define en tres capas: separación de responsabilidades y concurrencia (MVP + FreeRTOS): se aísla la adquisición de sensores (modelo) de la representación gráfica (vista), utilizando al presentador como mediador. El modelo y el presentador se ejecutan en tareas independientes de FreeRTOS con prioridades definidas. La comunicación entre la lógica de negocio y la interfaz se realiza de forma segura mediante colas de mensajes (Queues) y semáforos, evitando condiciones de carrera. Desacoplamiento mediante IoC: se implementa la inversión de control utilizando inyección de dependencias a través de punteros a estructuras o clases abstractas en C++. Los controladores de bajo nivel se inyectan en las tareas de FreeRTOS durante la inicialización, permitiendo la abstracción del hardware y facilitando la escalabilidad del sistema. Control de flujo y carga dinámica (MEF): el ciclo de vida de la interfaz se rige por una MEF dentro de la tarea principal de la GUI. Mediante la carga dinámica, al cambiar a otro estado, se reserva memoria en tiempo de ejecución para la vista seleccionada; al abandonar dicho estado, la memoria se libera, optimizando el

espacio asignado a la tarea. **Resultados:** para validar la propuesta, los componentes de la arquitectura se implementaron físicamente utilizando una pantalla táctil de 7 pulgadas ESP32-8048S070 con LVGL *(Light and Versatile Graphics Library)*. Las pruebas experimentales demostraron un comportamiento determinista gracias a la planificación por prioridades de FreeRTOS y una reducción del consumo de memoria RAM de hasta un 40% en comparación con el despliegue estático tradicional. La separación en tareas evita que el refresco de la pantalla bloquee la lectura crítica de los sensores del Modelo. **Conclusiones:** la validación experimental demuestra que la integración de MVP, IoC, MEF y FreeRTOS es altamente ventajosa en entornos microcontrolados robustos. La carga dinámica de vistas guiada por estados soluciona las restricciones físicas de memoria RAM, el uso de FreeRTOS garantiza el tiempo real y el determinismo crítico necesarios para aplicaciones IoT modernas.

62 Control de un robot móvil basado en señales de electromiografía de superficie como plataforma experimental para el desarrollo de tecnologías aplicadas para la rehabilitación

Gabriel Vega Martínez,[*,‡] Cinthya Lourdes Toledo Peral,[*,‡] Jorge Airy Mercado Gutiérrez,[*,‡] Carlos Alonso Montoy Ledesma,[*,‡] Carlos Enrique Suárez Ahedo,[*,§] Alberto Gabriel López Reyes,[*,¶] Sonia Patricia Romano Riquer[*,‡]

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ División de Investigación en Ingeniería Médica. § División de Reconstrucción Articular de Cadera y Rodilla. ¶ Unidad de Gerociencias, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: las interfaces hombre-máquina basadas en electromiografía de superficie permiten transformar la activación muscular voluntaria en comandos funcionales para el control de dispositivos robóticos. La integración de sensores mioeléctricos, procesamiento embebido, comunicación inalámbrica y robótica móvil constituye una alternativa accesible para desarrollar prototipos experimentales orientados a asistencia funcional y rehabilitación motora. **Objetivo:** desarrollar y calibrar un sistema de control robótico basado en señales de electromiografía de superficie, procesamiento embebido y comunicación inalámbrica para controlar la navegación de un vehículo robótico móvil, como plataforma experimental para tecnologías aplicadas a la rehabilitación. **Material y métodos:** se diseñó una arquitectura modular compuesta por cuatro etapas: adquisición mioeléctrica, procesamiento embebido, comunicación inalámbrica y actuación robótica. Para la adquisición se utilizaron sensores de electromiografía de superficie tipo MyoWare©, colocados sobre grupos musculares del antebrazo asociados con movimientos voluntarios de mano y muñeca. Los comandos se vincularon con patrones motores funcionales: cierre de mano para avanzar, apertura de mano para retroceder, desviación de muñeca hacia derecha e izquierda para giros laterales, y reposo muscular para detener el vehículo. En el procesamiento, un microcontrolador ESP32 realizó lectura analógica, acondicionamiento digital básico, identificación de umbrales de activación y conversión de patrones musculares en comandos discretos. La comunicación inalámbrica transmitió las instrucciones hacia el controlador del vehículo robótico. Como antecedente, se realizaron pruebas iniciales con una interfaz gestual comercial tipo Myo Armband© para validar la lógica gesto-comando; posteriormente, el sistema se actualizó hacia sensores mioeléctricos independientes para incrementar la flexibilidad de adquisición, calibración y adaptación del control. La calibración consideró tasa global de reconocimiento, tasa por comando, latencia promedio, desviación estándar de latencia y desempeño operativo. **Resultados:** la calibración técnica se realizó en un usuario, considerando 625 pruebas funcionales distribuidas en cinco comandos de navegación, con 125 intentos por comando. El sistema reconoció correctamente 591 comandos, correspondiente a una tasa global de acierto de 94.6 ± 0.9%. La tasa por comando fue de 96.0 ± 1.8% para avanzar, 88.0 ± 2.9% para retroceder, 96.0 ± 1.8% para giro a la derecha, 94.4 ± 2.1% para giro a la izquierda y 98.4 ± 1.1% para detener. La desviación estándar del porcentaje de acierto se estimó a partir de la proporción binomial de respuestas correctas. La latencia funcional promedio global fue de 176 ± 24 ms. El comando más estable fue detener, con mayor tasa de acierto, menor latencia y dispersión temporal, 125 ± 15 ms. El comando con mayor error fue retroceder, con 88.0 ± 2.9% de acierto y latencia de 215 ± 34 ms. Estos hallazgos sugieren que la estabilidad del control mioeléctrico dependió de la reproducibilidad de la contracción voluntaria, la calibración del umbral y la calidad de adquisición de la señal sEMG. **Conclusiones:** la propuesta demostró viabilidad técnica preliminar para controlar un sistema robótico mediante activación muscular voluntaria. La calibración mostró alta tasa de reconocimiento y latencia compatible con tiempos adecuados para la aplicación objetivo. Esta plataforma puede servir como base escalable para tecnologías aplicadas a rehabilitación, robótica de asistencia y entrenamiento en control mioeléctrico.

63 Sistema de sonomiografía computacional del recto femoral en imágenes DICOM para cuantificación morfológica y textural con calibración espacial

Heriberto Aguirre Meneses,[*] Marco Antonio Núñez Gaona,[‡] Mario Ibrahín Gutiérrez Velasco,[‡] Roberto Coronado Zarco,[§] Josehp Williams Vázquez Morales,[¶] Andrea Olascoaga Gómez de León[‖]

** Investigador independiente. ‡ Departamento de Sistemas Médicos. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Dirección Médica. INR-LGII. Ciudad de México, México. ¶ Ingeniería Biomédica, Universidad Iberoamericana. Ciudad de México, México. ‖ Médico Especialista Externo. Ciudad de México, México.*

Introducción: la evaluación morfológica del recto femoral mediante ultrasonido en modo B permite estimar parámetros relacionados con arquitectura muscular, capacidad funcional y cambios asociados con la rehabilitación de los pacientes. Sin embargo, la medición manual de área de sección transversal anatómica (ACSA), grosor muscular (MT), ángulo de penneación (PA) y longitud de fascículos (FL) puede ser lenta, dependiente del operador y poco reproducible, especialmente cuando las imágenes se almacenan en formato DICOM y no siempre incluyen metadatos completos de calibración espacial. **Objetivo:** desarrollar una propuesta tecnológica de sonomiografía computacional para cuantificar parámetros morfológicos y descriptores de textura en imágenes DICOM longitudinales y transversales del recto femoral, que apoyen la evaluación funcional muscular. **Material y métodos:** se diseñó un pipeline en MATLAB/Python para seleccionar interactivamente imágenes DICOM longitudinales y transversales desde un directorio, leer metadatos DICOM, elegir frames en estudios multifotograma y calibrar la escala mediante el metadato DICOM PixelSpacing o una referencia manual de 1 cm visible en la imagen de ultrasonido en modo B. En el plano longitudinal se estimaron PA, MT y FL mediante detección de aponeurosis, análisis de orientación local y ray-casting; cuando la fascia no cabe en el campo de visión, FL se estimó por trigonometría como MT/sen(PA). En el plano transversal se calculó ACSA a partir de una región de interés definida o ajustada por el usuario. A partir de ACSA,

PA y FL se obtuvieron estimaciones de PCSA y FCSA. Además, se extrajeron características de textura dentro de la ROI, incluyendo primer orden, GLCM, GLRLM, LBP y banco de filtros Gabor. El sistema genera sobreposiciones visuales y un archivo CSV único para análisis de datos. **Resultados:** se obtuvo un flujo de trabajo reproducible que integra calibración espacial, medición anatómica, estimación funcional y análisis textural en un solo procedimiento. El diseño permite comparar mediciones directas y trigonométricas de FL, documentar el método empleado, verificar visualmente las aponeurosis y la ROI transversal, y consolidar ACSA, PCSA, FCSA, PA, MT, FL y texturas en una base exportable. Como resultado operativo, la herramienta reduce pasos manuales dispersos y facilita la revisión de calidad mediante overlays (superposición). **Conclusiones:** la propuesta constituye un sistema de sonomiografía orientado a investigación traslacional en rehabilitación, con potencial para estandarizar la cuantificación del recto femoral en imágenes DICOM de ultrasonido en modo B, apoyar estudios de sarcopenia, recuperación funcional y seguimiento terapéutico, y generar variables morfológicas y texturales útiles para modelos predictivos. La siguiente fase considera validación contra mediciones de expertos, análisis de confiabilidad intra/interobservador y evaluación en cohortes clínicas.

64 Preservación del fenotipo nativo de fibrocondrocitos del menisco humano mediante un órgano en un chip

David Hernández Velasco,*
Andrea Castillo Rionda,* Mateo Flores Pérez,*
Fernando Torres Gordillo,* Cindy Peto Gutiérrez,‡
Carlos Landa Solís,§ Genaro Vázquez Victorio,‡
Rocío Aguilar Gaytán§

** Tecnológico de Monterrey. Ciudad de México, México.*
‡ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
§ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: el menisco es una estructura fibrocartilaginosa crítica para la biomecánica de la articulación de la rodilla. Las lesiones meniscales son altamente prevalentes y su reparación se ve limitada por la pérdida del fenotipo nativo de los fibrocondrocitos (FCs) durante el cultivo in vitro convencional, fenómeno conocido como desdiferenciación. Los sistemas de Órgano en un Chip (OoC) representan una plataforma microfluidica de vanguardia que permite replicar el microambiente fisiológico celular con mayor fidelidad que los modelos bidimensionales tradicionales. **Objetivo:** desarrollar un modelo de Órgano en un Chip capaz de preservar el fenotipo nativo de fibrocondrocitos humanos aislados del menisco, evaluando la expresión de marcadores fenotípicos clave (COL2A1, COL1A1, SOX9) mediante inmunofluorescencia indirecta. **Material y métodos:** se aislaron fibrocondrocitos de tejido meniscal humano obtenido del INR y se cultivaron en chips de PDMS fabricados mediante litografía blanda. El diseño microfluidico fue validado computacionalmente mediante simulación CFD (ANSYS Fluent), garantizando condiciones de esfuerzo cortante fisiológico (0.01-0.1 dyn/cm²). Las superficies de cultivo fueron funcionalizadas con Sulfo-SANPAH y recubiertas con proteínas de matriz extracelular. La caracterización fenotípica se realizó por inmunofluorescencia indirecta para COL2A1, COL1A1 y SOX9, con análisis cuantitativo de imágenes en ImageJ/Fiji mediante el índice CTCF. **Resultados:** se espera que el modelo OoC genere condiciones de flujo que favorezcan la retención del fenotipo fibrocondrocítico, evidenciada por una mayor expresión de COL2A1 y SOX9 respecto al cultivo estático 2D. La plataforma busca establecer una metodología reproducible para la investigación de terapias regenerativas del menisco.

65 Diseño de un dispositivo modular de estimulación ultrasónica transcraneal de baja intensidad para estudios de neuromodulación en ratas Wistar

Mario Ibrahín Gutiérrez Velasco,*
Marco Antonio Núñez Gaona,‡ Heriberto Aguirre Meneses,‡
Irais Poblete Naredo,§ Arturo Vera Hernandez¶

** SECIHTI, Departamento de Sistemas Médicos, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ‡ Departamento de Sistemas Médicos, INR-LGII. Ciudad de México, México.*
§ Departamento de Toxicología, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Ciudad de México, México. ¶ Departamento de Ingeniería Eléctrica, Bioelectrónica, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Ciudad de México, México.

Introducción: la estimulación cerebral por ultrasonido de baja intensidad (LIUS) ha emergido como técnica de neuromodulación no invasiva con ventajas sobre otros métodos, al lograr mayor penetración en estructuras profundas que la estimulación magnética transcraneal y mayor focalización que la estimulación eléctrica, sin inducir daño térmico bajo parámetros controlados. Su aplicación transcraneal en humanos enfrenta retos por la morfología craneal, que genera reflexiones acústicas y absorción energética, reduciendo la potencia en la zona objetivo. Para comprender sus mecanismos y optimizar parámetros de seguridad y eficacia, los modelos murinos son indispensables; sin embargo, la escasez de sistemas para roedores ha obligado a adaptar equipos clínicos, limitando la estandarización y reproducibilidad experimental. Lo anterior motiva el desarrollo de un dispositivo de LIUS adaptable a murinos para investigaciones de neuromodulación transcraneal controlada y reproducible. **Objetivo:** desarrollar un dispositivo modular de ultrasonido terapéutico de baja intensidad, adaptado a ratas Wistar, para estimulación transcraneal con monitoreo de potencia en tiempo real. **Material y métodos:** el dispositivo integra tres subsistemas: un generador de señales programable, un amplificador de potencia con control on-off mediante señal cuadrada y un transductor piezoeléctrico monoelemento plano. El sistema incorpora medición simultánea de voltaje y corriente de salida para calcular la potencia eléctrica entregada al transductor. Los parámetros de diseño incluyen frecuencia de operación de 1 MHz, intensidad acústica de 0-0.5 W/cm², ciclo útil ajustable de 10 a 100% en pasos de 10% y frecuencia de repetición del pulso de 10 Hz. La caracterización eléctrica y acústica de los discos piezoeléctricos se realizó con analizador de impedancias, C-scan con hidrófono y balanza de radiación. Paralelamente, se implementó un modelo computacional en COMSOL Multiphysics para estudiar los patrones de vibración de los discos, el campo acústico generado y su propagación a través de un cráneo numérico de rata, con el fin de optimizar la distribución de energía en la corteza motora. Este resumen forma parte del proyecto 16/26 PA y subproyecto 16/26 SP-1. No se requirió consentimiento informado, ya que no participaron humanos. **Resultados:** el dispositivo alcanzó una frecuencia central de 1 MHz con coeficiente de reflexión inferior a −15 dB. Los módulos de instrumentación cuantificaron la potencia eléctrica con incertidumbre menor a 5%. Los modelos computacionales confirman una vibración uniforme con patrones Bessel, capaces de generar el campo acústico requerido. Las simulaciones con cráneo numérico verificaron patrones de radiación intracraneales suficientes para la estimulación prospectada. Las mediciones de campo acústico, impedancia eléctrica y fuerza de radiación fueron congruentes con el campo modelado, validando el procedimiento. Se confirma un campo acústico compatible con la estimulación de regiones corticales superficiales del cráneo murino. **Conclusiones:** se desarrolló una plataforma de estimulación transcraneal por LIUS de diseño

modular, con control preciso de parámetros acústicos y monitoreo de potencia en tiempo real, adaptada a modelos murinos. La caracterización acústica y eléctrica permitió verificar que el dispositivo trabaja dentro de los rangos requeridos. Este sistema puede utilizarse en protocolos de neuroestimulación en daño cerebral adquirido, con proyección hacia aplicaciones clínicas en rehabilitación neurológica.

66 Sistema semiautomatizado de visión por computadora para la segmentación de osteoide maligno en imágenes histológicas de osteosarcoma osteoblástico intramedular de rata

Rebecca Elizabeth Franco y Bourland,*,‡ Heriberto Aguirre Meneses,*,§ Raúl Pichardo Bahena,*,¶ Rogelio Paniagua Pérez,*,‡ Naxieli Reyes Medina,*,¶ Alma Delia Hernández Pérez,*,¶ Marco Antonio Núñez Gaona,*,§ Mario Ibrahín Gutiérrez Velasco,*,§

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ‡ Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa. § Departamento de Sistemas Médicos. ¶ Servicio de Anatomía Patológica.*

Introducción: la presencia de osteoide maligno (OM) producido por células tumorales con alteraciones genéticas graves es el elemento histopatológico por excelencia en diagnóstico de osteosarcoma osteoblástico (OO) en humanos y ratas. Presenta una distribución variable dentro del tejido tumoral que puede verse afectado por la heterogeneidad de la celularidad tumoral y la intensidad de su tinción con hematoxilina/eosina (H&E). Su reconocimiento y cuantificación manual dependen de la experiencia del observador. Las herramientas de visión por computadora pueden apoyar la delimitación reproducible de este tejido, facilitando su análisis morfométrico y la generación de datos para futuros modelos de inteligencia artificial en estudios de medicina traslacional. **Objetivo:** desarrollar y verificar de manera preliminar un sistema semiautomatizado de visión por computadora para segmentar OM en imágenes de cortes histológicas de OO-intramedular de rata, teñidas con H&E. **Material y métodos:** se utilizaron imágenes de cortes histológicos (3 micras) de fémur de rata con tumor intramedular inducido con benzo(a)-pireno perifemoral, teñidos con H&E. Se desarrolló una herramienta computacional que permite cargar la imagen, aplicar una presegmentación automática de regiones compatibles con OM, ajustar parámetros de limpieza morfológica y visualizar la superposición de resultados. El sistema identifica regiones eosinófilas compatibles con OM (con 90% de colágena tipo I, desorganizado y desmineralizado de aspecto blando y 10% de proteoglicanos y glicoproteínas). Genera métricas de área en píxeles y porcentaje de osteoide respecto al tejido analizado. Además, destaca los osteoblastos atípicos perilesionales o embebidos que producen el OM. Los resultados son revisados de forma cualitativa mediante comparación visual con la imagen original. **Resultados:** se obtuvieron máscaras preliminares del OM en diversos campos histológicos del tumor intramedular de rata. La visualización superpuesta confirmó que las regiones segmentadas correspondían principalmente a áreas eosinófilas compatibles con OM, incluyendo zonas de morfología irregular (encaje), asociadas a una celularidad tumoral heterogénea. **Conclusiones:** el sistema desarrollado mostró utilidad como herramienta semiautomatizada para la presegmentación y cuantificación inicial de OM en imágenes de cortes histológicos de OO-intramedular de rata. La identificación computacional de este componente puede contribuir al análisis morfométrico del tumor y apoyar la generación de bases de datos anotadas para futuros modelos supervisados de inteligencia artificial. Aunque la revisión experta sigue siendo el requerimiento sine qua non para confirmar límites y excluir estructuras no osteoides, los resultados preliminares sugieren su factibilidad técnica y aplicabilidad en investigación histopatológica musculoesquelética.

67 Validación piloto de teléfonos inteligentes para cuantificar el equilibrio durante el CTSIB-m en disfunción vestibular periférica

Emiliano Fernández Carranza,*,‡ Alberto Isaac Pérez Sanpablo,*,§ Ivonne Calderón Leyva,*,¶ Daniel Ramos Maldonado*,¶

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Audiología, Otoneurología y Foniatría. § Investigador independiente. ¶ Otoneurología.*

Introducción: la evaluación cuantitativa del equilibrio es fundamental para el diagnóstico funcional y el seguimiento de pacientes con disfunción vestibular periférica. La posturografía computarizada permite medir el desplazamiento del centro de gravedad, pero su costo, su tamaño y su baja portabilidad limitan su uso repetido en la rehabilitación vestibular. Los sensores inerciales integrados en teléfonos inteligentes podrían ofrecer una alternativa accesible para cuantificar el desempeño postural en pruebas clínicas como el Test Clínico de Integración Sensorial y Balance Modificado (CTSIB-m). **Objetivo:** evaluar la confiabilidad test-retest, la validez de criterio y el error de medición de teléfonos inteligentes Android basados en acelerometría para cuantificar el CTSIB-m en pacientes con disfunción vestibular periférica. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional transversal piloto en el servicio de otoneurología del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Se incluyeron 20 pacientes adultos con diagnóstico de disfunción vestibular periférica. Se excluyeron personas con condiciones que impidieran la bipedestación, alteraciones visuales no corregidas, vértigo central, antecedente de traumatismo craneoencefálico, enfermedad cerebrovascular, déficit cognitivo o amputación de un miembro inferior. Cada participante realizó el CTSIB-m en cuatro condiciones: superficie firme con ojos abiertos, superficie firme con ojos cerrados, espuma con ojos abiertos y espuma con ojos cerrados, con tres intentos de 10 segundos por condición. Las mediciones se realizaron simultáneamente con la posturografía Balance Master y con un teléfono inteligente Android colocado en la región sacra. Se analizaron parámetros de aceleración vertical, mediolateral, anteroposterior y tridimensional. La confiabilidad se estimó mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC), el error mediante el error estándar de medición y la validez de criterio mediante la correlación de Pearson con las variables del Balance Master. Se empleó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las condiciones. El estudio contó con la aprobación de los comités institucionales del INRLGII, registro INRLGII62/22SP-6, y con el consentimiento informado. **Resultados:** participaron 20 pacientes, con edad promedio de 44.5 años; 70% fueron mujeres. La aceleración promedio registrada por la aplicación mostró una confiabilidad muy alta en los ejes vertical, mediolateral, anteroposterior y tridimensional, con ICC cercanos a 1.00. Los parámetros de aceleración mínima y rangos de aceleración mostraron menor confiabilidad, con varios ICC < 0.50. Se identificó una correlación positiva significativa entre el rango de aceleración vertical de la aplicación y la velocidad de desplazamiento del centro de gravedad medida con Balance Master ($r = 0.65$; $p < 0.001$). También se observaron diferencias significativas entre las condiciones del CTSIB-m y entre intentos con y sin pérdida de equilibrio, principalmente en el rango de aceleración vertical. **Conclusiones:** los teléfonos inteligentes Android mostraron alta confiabilidad en los parámetros de aceleración promedio y evidencia preliminar de validez de criterio

en el rango de aceleración vertical durante el CTSIB-m. Estos hallazgos sugieren que los sensores de teléfonos inteligentes podrían facilitar la cuantificación accesible del control postural en la rehabilitación vestibular. Se requieren estudios con muestras más grandes, análisis de usabilidad y validación externa antes de recomendar su implementación en la práctica clínica rutinaria.

68 Procesamiento de datos de marcha para el análisis comparativo del rango articular en artroplastia total de rodilla: técnica convencional y técnica asistida con sistema robótico ROSA

Paris Joaquín Velasco Acosta,*
Ivett Quiñones Uriostegui,‡ Evelyn Shuey Flores Álvarez,§ Martha Gabriela García Ponce,§ Virginia Bueyes Roiz,‡ Víctor Manuel Ilizaliturri Sánchez,‡ Lidia Núñez Carrera‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca. Estado de México, México.*

Introducción: la artroplastia total de rodilla (ATR) busca disminuir el dolor, corregir alteraciones mecánicas y mejorar la función en pacientes con deterioro articular severo. Su recuperación puede evaluarse mediante análisis de marcha, ya que permite cuantificar cambios en la movilidad del miembro inferior durante actividades funcionales. Entre sus parámetros, el rango articular aporta información objetiva sobre la evolución del movimiento posterior al procedimiento. En este contexto, el procesamiento de datos de marcha obtenidos en el Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de la Rehabilitación del INRLGII permite transformar datos crudos en indicadores cuantitativos para comparar la recuperación funcional entre pacientes intervenidos mediante técnica convencional y técnica asistida con sistema robótico ROSA. **Objetivo:** procesar datos de marcha para obtener indicadores de rango articular del miembro inferior y comparar cambios preoperatorios y postoperatorios en pacientes con ATR intervenidos mediante dos técnicas diferentes. **Material y métodos:** se analizaron evaluaciones de marcha preoperatorias y postoperatorias de 10 pacientes con ATR, con seguimiento postoperatorio de 12 ± 2 meses, distribuidos en técnica convencional (G1, n = 5) y técnica asistida con sistema robótico ROSA (G2, n = 5). La población estuvo conformada por siete mujeres y tres hombres, con edad promedio de 68.1 ± 7.2 años, talla de 155.1 ± 9.7 cm y peso de 71.1 ± 5.9 kg. Se implementó un protocolo sistemático utilizando Vicon Nexus y Visual3D. Las señales cinemáticas fueron procesadas para obtener curvas de goniometría de cadera, rodilla y tobillo, normalizadas al ciclo de marcha. Se obtuvieron máximos, mínimos, rangos articulares, promedios grupales y desviaciones estándar. De forma complementaria, se procesaron señales de electromiografía de superficie (EMG) y plataformas de fuerza. **Resultados:** el procesamiento permitió obtener parámetros de rango articular comparables entre evaluaciones. En rodilla derecha, el rango articular aumentó de 50.998º a 57.001º en G1 y de 53.909º a 61.808º en G2, con incrementos de 6.003º y 7.899º, respectivamente. En rodilla izquierda, aumentó de 46.859º a 53.372º en G1 y de 44.449º a 59.894º en G2, con incrementos de 6.513º y 15.445º. Al analizar el promedio de las curvas de flexión/extensión durante el ciclo de marcha, la rodilla aumentó de 10.427º a 13.998º en G1 y de 14.427º a 18.813º en G2. En cadera, el promedio cambió de 9.871º a 10.289º en G1 y de 16.724º a 18.341º en G2. En tobillo, cambió de -1.308º a -1.069º en G1 y de -0.328º a 2.056º en G2. Estos hallazgos muestran mayor modificación promedio en G2. **Conclusiones:** se aplicó una metodología de procesamiento que transforma datos crudos de marcha en indicadores objetivos de rango articular para la evaluación funcional posterior a ATR. La aplicación del protocolo permitió comparar los cambios preoperatorios y postoperatorios entre ambos grupos; G2 presentó una tendencia a mayor modificación promedio del rango articular. Debido al carácter preliminar del análisis y a la variabilidad intersujeto, se requiere ampliar la muestra, aplicar análisis estadístico formal e integrar con mayor profundidad las EMG y plataformas de fuerza.

69 Development of a biomechanical assessment protocol for athletes' return to sport following ACL reconstruction using motion capture analysis and force plates

Virginia Bueyes Roiz,* Regina Rodríguez Arredondo,‡ Ivett Quiñones Urióstegui,§ Paris Joaquín Velasco Acosta,§ Leonardo Eliu Anaya Campos,§ Diego Mirabent Amor,¶ Jorgan Pérez Varela¶
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Ciudad de México, México. § Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de Rehabilitación, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ¶ Medicina de Deporte, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introduction: anterior cruciate ligament reconstruction is commonly followed by a long rehabilitation process before athletes are medically cleared to return to sport. However, even after medical clearance, residual biomechanical differences may still be present, including inter-limb asymmetries, altered movement patterns, and differences in force application. These alterations are not always detected through traditional clinical assessments. For this reason, biomechanical analysis using motion capture systems and force platforms can provide objective and quantitative information to complement return-to-sport evaluation after ACL reconstruction. **Objective:** the objective was to develop a biomechanical evaluation protocol for return-to-sport assessment in athletes following ACL reconstruction. The protocol was based on kinematic and kinetic variables obtained from motion capture and force platform data. **Material and methods:** this study was designed as a retrospective, descriptive, and exploratory pilot study. For this we recruited 4 subjects that had ACL surgery and had concluded the rehabilitation and strength training protocol stablished by the Sports Medicine medical team at the Instituto Nacional de Rehabiltación. Data acquisition was performed using a Vicon motion capture system with 16 cameras synchronized with three AMTI force platforms. The Plug-in Gait biomechanical model was used to obtain the kinematic variables. Five functional return-to-sport tasks were analyzed: countermovement jump, drop jump, deceleration, lateral movements, and cutting. These tasks were selected because they involve jumping, landing, braking, propulsion, lateral stability, and change-of-direction mechanics. Data processing involved marker correction and interpolation in Vicon Nexus, tasks segmentation, normalization and data analysis was performed in Visual3D. The extracted kinematic variables included maximum knee angle and ankle, hip, and knee range of motion. The kinetic and force-related variables included first impact, peak force, take-off force, and force vector behavior. Force-related variables were normalized by body weight to allow comparison between participants. Limb symmetry index percentage was calculated to compare the injured and healthy limbs. **Results:** the results showed that asymmetry was both task-dependent and variable-dependent. In the kinematic analysis, the countermovement jump presented relevant asymmetry values in maximum knee angle (28.54%), ankle range of motion (14.93%), and knee range of motion (21.23%). Cutting showed the highest hip range of motion asymmetry (16.20%). In the kinetic analysis, take-off force showed the greatest

inter-limb difference, especially during the countermovement jump, reaching 62.44%. In contrast, peak force asymmetry remained in a range between 1.90 and 5.37% for all tasks. While first impact asymmetry had similar values for most of the tasks (range: 0.41 to 6.02%), with exception of the lateral movement with an asymmetry of 11.04%. **Conclusions:** this pilot study demonstrates that athletes who have received medical clearance following ACL reconstruction may still present biomechanical asymmetries above the clinically relevant 10% threshold in both kinematic and kinetic variables. These residual asymmetries, particularly the large takeoff force differences observed during the CMJ, show the additional objective layer that a biomechanical assessment could provide. Addressing these asymmetries through targeted rehabilitation may contribute to reducing re-injury risk. Due to the pilot nature and small sample size, future work should validate this protocol.

70 Reducción del riesgo térmico en la ablación por microondas de tumores óseos mediante un arreglo lineal de antenas con sistema de enfriamiento: evaluación en *phantoms* multicapa y tejido óseo *ex vivo*

Citlalli Jessica Trujillo Romero,* Juan Dionisio Mérida,‡ Texar Javier Ramírez Guzmán,* Arturo Vera Hernández‡
** Laboratorio de Biomecánica, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Ciudad de México, México. ‡ Bioelectrónica, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México.*

Introducción: ThermoBone-INR es un sistema de ablación térmica por microondas (MWA) diseñado para tratar tumores óseos. Su objetivo es inducir temperaturas entre 55 y 100ºC en el tumor y generar necrosis coagulativa. Aunque se ha demostrado su capacidad de generar ablación en regiones de hasta 3 cm, su uso se limita a tumores pequeños. Para incrementar la cobertura tumoral, se propusieron arreglos lineales de antenas microcoaxiales. Sin embargo, la posibilidad de generar puntos calientes (T>55ºC) en zonas no deseadas (tejido sano) también aumenta. Para mitigar este riesgo y garantizar la seguridad del paciente y del procedimiento, se ha propuesto y evaluado un sistema de enfriamiento (CS) integrado a un arreglo lineal de antenas. **Objetivo:** evaluar el efecto del CS integrado al arreglo lineal de antenas para MWA sobre la distribución térmica. La hipótesis es que se minimizarán los puntos calientes no deseados, lo que disminuirá el daño térmico al tejido sano y garantizará la seguridad del paciente. **Material y métodos:** el CS opera mediante un circuito cerrado de recirculación de agua impulsada por una bomba peristáltica para enfriar las antenas durante la ablación. En la evaluación experimental preliminar se utilizaron dos antenas monopolo (MTM) alimentadas por un generador de microondas a 2.45 GHz (30 W por 10 min). La evaluación se realizó en phantoms cúbicos (8 cm) multicapa de músculo, hueso y tumor (Ø = 3 cm) y en tejido óseo *ex vivo* de cerdo. Se evaluaron dos escenarios, con y sin CS: 1) *phantom* con distancia entre antenas (ad) de 10 mm; y 2) tejido *ex vivo* con ad de 15 mm. Se utilizó una cámara termográfica para obtener las distribuciones térmicas y calcular el área y el porcentaje de tejido dañado. **Resultados:** el arreglo lineal con CS mejoró la focalización de la zona de ablación sobre el tumor. Sin CS se logró una cobertura tumoral a temperaturas de ablación ($T \geq 55$ºC) de 87.15%, mientras que con el CS se cubrió 93.97%. Además, se redujo el porcentaje de tejido tumoral que no alcanzó la ablación, pasando de 12.85 a 6.03% sin CS y con CS, respectivamente. El porcentaje de tejido sano expuesto a ablación pasó de 34.08% (sin CS) a 12.51% (con CS). El CS redujo el calentamiento fuera del tumor; el área del *phantom* que superó los 55ºC pasó de 15.15 cm² a 8.94 cm². En tejido *ex vivo* sin CS se observaron 3.38 cm² de tejido en ablación y 6.33 cm² superaron los 42°C (inicio del daño térmico). Al incorporar el CS, se observó una cobertura de $T \geq 55$°C = 4.02 cm² y $T \geq 42$°C = 3.98 cm². **Conclusiones:** el CS incrementó la cobertura tumoral y redujo la exposición térmica del tejido sano. Esto demuestra la viabilidad del CS integrado a un arreglo lineal de antenas para el tratamiento de tumores óseos de mayor volumen, mejorando la seguridad y eficacia del procedimiento mediante una mayor cobertura tumoral y una menor exposición térmica del tejido sano circundante.

71 Feasibility of an AI-based system for estimating upper limb motor function in patients with cerebrovascular disease using mean diffusivity characteristics in white matter

Martín Emiliano Rodríguez García,*,‡ Rubén I Carino Escobar,§ Paul Carrillo Mora,*,¶ Dalia Danely Méndez Gómez,*,¶ Jessica Cantillo Negrete*,‖
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Mexico City, Mexico. ‡ Clinical Neuroscience. § Bioelectronics Section, Department of Electrical Engineering, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN). Mexico City, Mexico. ¶ Clinical Neuroscience. ‖ Technological Research Subdirection.*

Introduction: upper extremity (UE) impairment after stroke substantially affects patients' quality of life. Standardized clinical evaluations such as the fugl-meyer assessment for the upper extremity (FMA-UE) and the action research arm test (ARAT) are routinely used to assess UE motor function. However, these evaluations may be influenced by subjective factors and inter-rater variability. Mean diffusivity (MD), derived from diffusion tensor imaging (DTI), reflects white matter microstructural alterations and could enable artificial intelligence (AI)-based estimation of standardized UE motor scores after stroke from white matter biomarkers, providing an objective complement to clinical assessments. **Objective:** to evaluate the feasibility of an AI algorithm to estimate UE motor function of stroke patients using white matter MD values and identify the most relevant white matter regions contributing to the estimations. **Material and methods:** a private DTI database comprising 85 observations from 30 stroke patients was used. Nineteen patients had 4 observations each during a clinical trial of a brain-computer interface (BCI)-based UE motor rehabilitation therapy, whereas 11 patients contributed one observation during a feasibility BCI therapy clinical trial. FMA-UE and ARAT scores were obtained at each observation. Data collection and validation were conducted at the Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». (INR-LGII) and involved stroke patients, rehabilitation clinicians, and researchers. All patients provided informed consent approved by the INR-LGII Research and Ethics Committees. MD values were extracted using FSL (v6.0.4) from homologous white matter regions of interest (ROIs) in the ipsilesional and contralesional hemispheres defined in the JHU ICBM-DTI-81 White Matter Atlas. For each ROI pair, the ratio of ipsilesional to contralesional MD (rMD) was calculated. These ratios were used to estimate, separately, FMA-UE and ARAT scores with regression models computed with the feature-ranked self-growing forest (FSF) algorithm. Model performance was estimated using a leave-one-subject-out cross-validation, repeated 30 times to address FSF variability. After confirming non-Gaussian distributions, linear associations between estimated and actual scores were calculated using Spearman correlations, whereas Wilcoxon signed-rank tests were used to assess differences between actual and estimated scores. Feature relevance was assessed with FSF to determine each ROI pair's contribution. All computations and statistical analyses, with a 95% confidence level, were performed in MATLAB R2025b. **Results:** the estimated FMA-UE scores achieved a significant but

weak correlation with the actual scores ($r = 0.22$, $p < 0.05$), and no statistically significant differences were observed ($p = 0.12$). Estimated ARAT scores were not significantly correlated with the actual scores ($r = 0.09$, $p = 0.40$), and no statistically significant differences were observed ($p = 0.08$). For FMA-UE estimation, the superior longitudinal fasciculus and superior corona radiata (SCR) were the most relevant ROIs, whereas the uncinate fasciculus and SCR were most relevant for ARAT estimation. **Conclusions:** white matter rMD values showed limited ability to estimate UE motor function in stroke patients, possibly because MD alterations are not exclusively related to motor pathways. While the sample size was limited, the relevance of motor-related white matter regions suggests the potential use of brain structural biomarkers for objective UE motor function estimation. Future developments could support implementation as a complementary tool in rehabilitation assessments after integration into existing imaging workflows.

72 Metarregresión de los factores que influyen en la recuperación motora tras estimulación eléctrica epidural espinal: metaanálisis de estudios pre-post en lesión medular

Noé Pérez Carrillo,* Armando Alpizar Aguirre,‡ Alejandro Reyes Sánchez,‡ Carla Lizbeth García Ramos,‡ Fiacro Jiménez Ponce,§ Alberto Manuel Ángeles Castellanos,¶ Andrés Eliu Castell Rodríguez‖

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México. ¶ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad de México, México. ‖ Facultad de Medicina de la UNAM. Ciudad de México, México.*

Introducción: la estimulación eléctrica epidural espinal (EEES) ha surgido como una alternativa terapéutica prometedora para promover la recuperación motora en pacientes con lesión medular. Sin embargo, los resultados reportados en la literatura muestran una importante variabilidad entre estudios, lo que sugiere la existencia de factores clínicos y metodológicos capaces de modificar la magnitud de la respuesta terapéutica. La identificación de estos factores resulta fundamental para optimizar la selección de pacientes y el diseño de futuras intervenciones. **Objetivo:** identificar los factores asociados a la recuperación motora tras la estimulación eléctrica epidural espinal mediante metarregresión de estudios con diseño pre-post en pacientes con lesión medular. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática conforme a las directrices PRISMA. La búsqueda bibliográfica se efectuó en PubMed y EMBASE utilizando términos MeSH relacionados con lesión medular y estimulación eléctrica epidural espinal. Se incluyeron estudios que reportaran desenlaces motores cuantificables antes y después de la intervención. El tamaño del efecto se estimó mediante diferencia de medias bajo un modelo de efectos aleatorios de DerSimonian-Laird. Se evaluó la heterogeneidad mediante estadísticos Q e I^2, se calcularon intervalos de predicción, se realizaron análisis por subgrupos y metarregresiones para explorar posibles modificadores del efecto. El sesgo de publicación fue evaluado mediante *funnel plot* y prueba de Egger. **Resultados:** se incluyeron cinco estudios en la síntesis cuantitativa. El análisis global demostró una mejoría significativa de la función motora posterior a la EEES, con una diferencia de medias combinada de 3.015 (IC95%: 1.813-4.218; $p < 0.001$). Se identificó heterogeneidad considerable entre los estudios ($I^2 = 86.2\%$). Los análisis de subgrupos confirmaron beneficios significativos tanto en las puntuaciones motoras AIS como en los parámetros electromiográficos. La metarregresión permitió explorar potenciales fuentes de heterogeneidad relacionadas con características clínicas y metodológicas de los estudios incluidos. Los intervalos de predicción evidenciaron una variabilidad importante en la magnitud esperada del efecto. La asimetría observada en el *funnel plot* y la prueba de Egger sugirieron posible sesgo de publicación. **Conclusiones:** la estimulación eléctrica epidural espinal se asocia con una mejoría significativa de la función motora en pacientes con lesión medular. No obstante, la elevada heterogeneidad observada entre estudios sugiere que múltiples factores pueden influir en la respuesta terapéutica. La metarregresión constituye una herramienta útil para identificar posibles modificadores del efecto y orientar futuras investigaciones dirigidas a optimizar las estrategias de neuromodulación en esta población.

73 Evaluación biomecánica mediante elementos finitos de clavos intramedulares retrógrados bloqueados para artrodesis de tobillo

Víctor Manuel Araujo Monsalvo,*,‡ Víctor Manuel Domínguez Hernández,*,‡ María Fernanda Toledo Romo,§ Juan Ricardo Cortés García,*,¶ Jesús Vázquez Escamilla*,¶

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Laboratorio de Biomecánica. § Sección de Estudios de Postgrado e Investigación Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México. ¶ Deformidades Neuromusculares.*

Introducción: la artrodesis de tobillo es el tratamiento de referencia para la artritis terminal del tobillo y tiene como objetivo lograr la fusión ósea estable entre la tibia, el astrágalo y, en algunos casos, el calcáneo. El uso de clavos intramedulares retrógrados bloqueados es una alternativa ampliamente utilizada; sin embargo, la evaluación biomecánica del diseño del clavo, el material y la configuración de bloqueo podría contribuir a identificar configuraciones de implantes que favorezcan un entorno mecánico más adecuado para la fusión ósea. **Objetivo:** evaluar el efecto del diseño, material y configuración de bloqueo de clavos intramedulares retrógrados utilizados para artrodesis de tobillo sobre el estímulo mecánico en las regiones tibiotalar y subtalar mediante análisis por elementos finitos. **Material y métodos:** se desarrolló un modelo tridimensional de tobillo a partir de tomografía computarizada de un sujeto aparentemente sano, sin patología articular, quien previamente firmó una carta de consentimiento informado para el uso de sus imágenes con fines de investigación. Las imágenes fueron segmentadas mediante InVesalius y el modelo de elementos finitos fue implementado en ANSYS. Las propiedades mecánicas del tejido óseo se asignaron a partir de unidades Hounsfield obtenidas de la tomografía. Se simularon procedimientos de artrodesis mediante dos diseños de clavos intramedulares retrógrados bloqueados (Ø10 × 180 mm y Ø11 × 200 mm), dos materiales (aleación de titanio Ti6Al4V y acero inoxidable 316L) y dos configuraciones de bloqueo (cinco y seis tornillos). Se aplicó una carga equivalente a cinco veces el peso corporal durante la fase de apoyo medio de la marcha. Se cuantificaron los esfuerzos de von Mises en el sistema clavo-tornillos y en las regiones adyacentes a la artrodesis, considerando estas últimas como indicador biomecánico del entorno mecánico asociado con la fusión ósea. **Resultados:** los clavos Ø10 × 180 mm presentaron mayores esfuerzos promedio en las regiones de artrodesis respecto a los Ø11 × 200 mm ($p < 0.001$). Asimismo, la configuración de seis tornillos mostró un mayor estímulo mecánico en comparación con la de cinco tornillos ($p = 0.020$), mientras que los implantes de aleación de titanio presentaron valores superiores a los de acero inoxidable ($p < 0.001$).

La región subtalar mostró esfuerzos más elevados que la tibiotalar ($p < 0.001$). La configuración con mayor estímulo mecánico fue el clavo Ø10 × 180 mm de aleación de titanio con seis tornillos de bloqueo. **Conclusiones:** el diseño del clavo, el material y la configuración de bloqueo influyen en el comportamiento biomecánico de la artrodesis de tobillo. Los clavos de aleación de titanio Ø10 × 180 mm con seis tornillos de bloqueo mostraron el patrón mecánico más favorable para promover la fusión ósea, sin exceder los niveles de esfuerzo asociados con riesgo de falla del implante.

74 Predicción de los factores asociados a la independencia funcional en pacientes con lesión medular mediante modelos de regresión basados en variables clínicas y funcionales

Óscar Prado Escobar,* Elías Ríos Muñiz,‡
María Montoya Londono,* Alberto Isaac Pérez Sanpablo,*,§
Jimena Quinzaños Fresnedo,*
Aida Barrera Ortiz,* Marlene Alejandra Rodríguez Barragán,*
Fabiola Monserrat Palomino Ramos,*
Alicia Meneses Peñaloza,* Marcela D Rodríguez Urrea,¶
Irvin Hussein López Nava,‖ José Ambrosio Bastián**
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Investigador independiente. § Universidad La Salle, Colegio Nacional de Ingenieros Biomédicos. ¶ Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. ‖ Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Ensenada, México. ** Universidad Tecnológica de México, Ciudad de México, México.*

La lesión medular (LM) es un padecimiento altamente discapacitante. Causa cambios permanentes en la función corporal con una afección motora, sensorial y/o autonómica, ocasionando limitaciones para la alimentación, aseo, deambulación, entre otros. Requiere una atención especializada y dirigida con el conocimiento del pronóstico funcional de cada individuo, permitiendo dar una dirección terapéutica en búsqueda de objetivos específicos hacia una evolución clínica favorable. La estimación de la independencia funcional en pacientes con LM es una tarea compleja. El clínico cuenta con herramientas útiles para su evaluación como el *Spinal Cord Independence Measure* (SCIM-III) y la clasificación neurológica ISNCSCI, cuya aplicación se limita a la documentación y seguimiento, más que con fines predictivos sobre la evolución. **Objetivo:** desarrollar y evaluar modelos predictivos entre las variables clínicas/neurológicas, valoración del control de tronco (TCT) y fuerza de extremidades superiores e inferiores (UEMS, LEMS) utilizando SCIM-III como variable dependiente. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo mediante la revisión de expedientes clínicos electrónicos de pacientes adultos con lesión medular (LM) de cualquier etiología, nivel y tiempo de evolución, atendidos en el servicio de rehabilitación neurológica del Instituto, durante el periodo comprendido entre enero de 2004 y diciembre de 2025. Se recopilaron variables sociodemográficas, datos clínicos neurológicos y funcionales, incluyendo variables como: edad, sexo, fecha de lesión, tiempo de evolución, tipo de lesión, clasificación de deficiencia de AIS, nivel neurológico, UEMS, LEMS, TCT, *Walking Index for Spinal Cord Injury* II (WISCI II) y SCIM-III como medida de la independencia funcional. Estos datos se estudiaron mediante análisis descriptivos, correlación de Spearman, regresión lineal múltiple jerárquica y regresión logística multivariada, con el objetivo de estimar asociaciones y construir modelos predictivos para el pronóstico de la independencia funcional. **Resultados:** se analizaron 742 registros clínicos, correspondientes a 289 pacientes únicos con diagnóstico de LM. La base de datos incluyó 52 variables clínicas y funcionales relevantes para el análisis multivariado. Los hallazgos de variables sociodemográficas arrojaron un predominio del género masculino (75.1%) y una edad promedio de 35.2 años. Tiempo de evolución con una mediana de 84.5 días. Las asociaciones más fuertes con SCIM-III fueron con TCT ($\rho = 0.753$; $p < 0.001$), seguido por UEMS + LEMS ($\rho = 0.674$; $p < 0.001$) y WISCI II ($\rho = 0.609$; $p < 0.001$). El desarrollo del modelo de regresión lineal al integrarse las variables sociodemográficas, clínicas y funcionales permitió alcanzar un R^2 final de 0.670 (R^2 ajustado = 0.663), explicando el 67.0% de la variabilidad observada en los puntajes del SCIM-III. Respecto a los predictores independientes. La mayor contribución correspondió a LEMS (β estandarizado = 0.393), seguida por TCT (β estandarizado = 0.312), tiempo de evolución (β estandarizado = 0.261) y UEMS (β estandarizado = 0.251). **Conclusiones:** el conocimiento del estado y la contribución de estos componentes es un dato relevante dentro del análisis predictivo de la funcionalidad en la LM, permitiendo dirigir el modelo de atención hacia el control de tronco y la fuerza de extremidades, siendo uno de los componentes sobre los que podría orientarse la planificación terapéutica en vías de la recuperación funcional. Sin embargo, este modelo requiere de una validación externa con limitaciones para su implementación.

75 A clinical iteration framework for adaptive musical instruments in the rehabilitation of severe TBI

Marcel De Bie
Investigador independiente.

Introduction: «I want the software to follow the person, not the person follow the software. — Neurologic music therapist». Patients with severe TBI are excluded from rehabilitation because available tools cannot adapt to their physical, sensory, and cognitive function. Acoustic instruments require motor force. iPad apps produce false triggers. Speech-language therapy music accompaniment apps do not wait for uneven timing or hesitation. A design framework for clinician-driven personalization of adaptive instruments does not exist. **Objective:** to describe whether a platform designed around three principles — hardware that responds to any gesture, modular code enabling rapid deployment, and weekly clinician feedback cycles — can increase access to music therapy for patients with severe TBI, through rapid iteration. **Material and methods:** a neurologic music therapist and an assistive-technology occupational therapist at a US rehabilitation hospital used the platform during standard sessions with ten patients over four weeks. The pilot was deemed a practice-improvement and product-evaluation activity, outside IRB jurisdiction. Interventions were personalized or built between sessions. The platform combined: Commercial music interfaces: Expressive E Touché pressure-sensitive controller and Dubler 2 voice-to-MIDI microphone; Apple Mac running Logic Pro music software; custom interactive code (Logic Pro Scripter). **Results:** over four weeks, the three design principles enabled the therapist to solve progressively complex access problems: Week 1 — Adapting to patients' strength. Therapists explored different interventions — press, tap, slide — using the sensitivity knob on the Touché to adjust responsiveness. Minimal touch triggered sound; greater pressure unlocked richer output. «I like that sensitivity adjustment, it's right there». — Occupational therapist. The therapist described the shift: «Oh my gosh, I'm finally doing something, something's happening' versus 'Oh my gosh, I'm trying so hard to pick up this ball or push a button and reach». Week 2 —Recognizing intentional movement. With a sliding intervention, therapists observed initial contact triggered sound, signaling success prematurely; patients stopped after the first touch. They requested that sound only trigger when a person starts to slide. This was delivered within the weekly cycle. Week 3 — Interventions that follow the patient. Therapists

wanted an intervention for people only capable of gross arm movements. A four-movement intervention — push, pull, slide left, slide right — was built. The intervention waited for and followed the patient's timing. Week 4 — A novel intervention. Therapists wanted a singing intervention that patients could control independently. The team searched and found nothing comparable. An intervention was built that waits for the patient's uneven breath and pauses. **Conclusions:** rapid feedback and iteration cycles increased access for patients excluded from existing tools and generated a novel intervention within weeks. The model was enabled by three design choices: hardware that responds to any gesture, a modular software architecture enabling rapid deployment, and a weekly feedback process. Minor environmental glitches with directional gestures were resolved after the pilot, and all requested interventions function reliably. Over four weeks, the platform supported personalization of interventions and the generation of a novel intervention — a trajectory that demonstrates clinician-driven iteration's capacity to increase access to rehabilitation. Further research with larger samples and quantitative measures is warranted.

76 Desarrollo de una metodología CAD/CAM para la fabricación de máscaras de compresión facial: estudio piloto comparativo frente a la técnica convencional

Francisco Daniel Ruiz Díaz,* Gerardo Rodríguez Reyes,* Diana Sofía Campuzano Flores,‡ Arturo González Mendoza,* Gabriela del Carmen Soto Miranda,* Aldo Alessi Montero*

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Universidad Iberoamericana. Ciudad de México, México.*

Las cicatrices hipertróficas faciales, frecuentes tras quemaduras térmicas, representan un desafío clínico debido a sus implicaciones funcionales, estéticas y psicológicas. El tratamiento mediante máscaras de compresión ha demostrado ser eficaz en la remodelación del tejido cicatricial, sin embargo, el método convencional de fabricación resulta invasivo, incómodo y prolongado. Los avances en escaneo tridimensional e impresión 3D permiten explorar flujos CAD/CAM para la fabricación de máscaras de compresión. Este estudio propone evaluar la factibilidad técnica de integrar dichas tecnologías con sensores de presión de bajo costo para la caracterización preliminar de presión facial. El objetivo es evaluar la factibilidad técnica de un flujo CAD/CAM para la fabricación de máscaras de compresión facial y la medición de presión mediante sensores FSR en piel sana, comparando de manera exploratoria su desempeño frente a máscaras elaboradas mediante el método convencional. Se realizará un estudio piloto transversal con mediciones pareadas en cinco voluntarios adultos sanos sin lesiones faciales. Cada participante será sometido a dos procedimientos de fabricación de máscara facial: método convencional mediante molde de yeso y método digital basado en escaneo tridimensional y modelado CAD/CAM con impresión 3D. El modelado facial se realizará mediante escaneo óptico y será procesado realizando limpieza del modelo, relleno de imperfecciones y suavizado de superficies. Se fabricarán máscaras por impresión 3D en PLA, integrando sensores FSR para la medición de presión. El método convencional consta del moldeado facial usando vinil polisiloxano, obtención de moldes en yeso y termoformado en policarbonato. Los sensores FSR serán calibrados para estimar la presión en mmHg en regiones anatómicas específicas. Con base en los resultados preliminares, se realizará el cálculo del tamaño de muestra. Se espera que el flujo CAD/CAM permita la fabricación de máscaras faciales personalizadas con geometría reproducible, menor tiempo de elaboración y un carácter menos invasivo en comparación con el método convencional. Asimismo, se prevé que los sensores previamente caracterizados proporcionen mediciones de presión en las distintas regiones anatómicas evaluadas. Se anticipa observar patrones comparables en la distribución de presión facial entre ambos métodos de fabricación, así como identificar posibles diferencias regionales asociadas a la adaptación geométrica de las máscaras. De confirmarse los resultados, el flujo CAD/CAM se consolidaría como una alternativa viable para fabricar máscaras faciales personalizadas, con menor tiempo, mayor reproducibilidad geométrica y un abordaje menos invasivo que el método convencional. Aunque existen metodologías CAD/CAM reportadas, éstas se han centrado en la geometría y el ajuste, sin integrar sistemas que permitan cuantificar y controlar la presión terapéutica. En este sentido, la incorporación de sensores FSR permitiría avanzar hacia una medición objetiva y controlada de la presión. No obstante, los hallazgos deben interpretarse con cautela debido al tamaño de muestra reducido y al uso de sujetos sanos. El impacto potencial radica en la estandarización del ajuste y evaluación de estos dispositivos. No obstante, los resultados deben interpretarse considerando el tamaño de muestra reducido y la evaluación en sujetos sanos. Futuras investigaciones deberán validar el sistema en población con cicatrices hipertróficas y explorar materiales y parámetros que optimicen su aplicación terapéutica.

77 Diseño paramétrico y fabricación empleando manufactura aditiva de una órtesis tobillo-pie articulada: evaluación estructural mediante análisis por elementos finitos

Francisco Daniel Ruiz Díaz,* Gerardo Rodríguez Reyes,* Alberto Marín Castellanos,‡ Arturo González Mendoza,* Ingrid Noemí Canales Mayo‡

** Investigador independiente. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ciudad de México, México.*

Las órtesis tobillo-pie (OTP) articuladas son dispositivos utilizados para corregir alteraciones de la marcha, como el pie caído, mejorando la movilidad y funcionalidad del usuario. Sin embargo, los métodos convencionales de fabricación presentan limitaciones. Ante esta situación, la integración de tecnologías digitales como el escaneo 3D, el diseño asistido por computadora (CAD) y el análisis por elementos finitos (FEM) permite optimizar el diseño de estos dispositivos. En este contexto, se propone el desarrollo de una OTP articulada fabricada mediante manufactura aditiva utilizando PLA reforzado con fibra de carbono (PLA-FC), evaluando su potencial como una alternativa funcional y viable para aplicaciones en el sector salud. **Objetivo:** diseñar y fabricar una OTP articulada mediante escaneo 3D y manufactura aditiva utilizando PLA-FC, y comparar su desempeño estructural con el de una OTP convencional de polipropileno mediante análisis FEM. **Material y métodos:** adquisición de la geometría anatómica mediante escaneo 3D, procesamiento y optimización de la malla. Posteriormente, se realizó el modelado CAD de una OTP convencional de polipropileno y de una OTP propuesta fabricada con PLA-FC, incluyendo el ensamblaje virtual de sus componentes. Ambos diseños fueron evaluados mediante análisis estático por FEM bajo condiciones de carga representativas de la marcha. Finalmente, se fabricó la OTP propuesta mediante manufactura aditiva. El análisis FEM consideró tres fases críticas del ciclo de la marcha: contacto inicial de talón, apoyo medio y despegue del antepié. **Resultados:** el análisis de esfuerzos mostró diferencias en el comportamiento mecánico de ambos diseños. La OTP de polipropileno presentó una distribución más amplia de los esfuerzos a lo largo de la estructura, mientras que la OTP fabricada con PLA-FC concentró los esfuerzos en la región articular. Por su parte, los mapas de deformación revelaron que la OTP de polipropileno

experimenta mayores deformaciones globales debido a su menor rigidez, mientras que la OTP de PLA-FC presentó menores niveles de deformación y una mayor capacidad para resistir las cargas aplicadas. **Conclusión:** el análisis por elementos finitos realizado en tres fases críticas de la marcha demostró que la OTP fabricada con PLA-FC presenta factores de seguridad superiores a los obtenidos con polipropileno. Este comportamiento se atribuye a las mejores propiedades mecánicas del PLA-FC, cuyo límite de fluencia (80 MPa) supera aproximadamente 2.7 veces al del polipropileno (30 MPa), proporcionando una mayor resistencia a la deformación plástica. Asimismo, los resultados indican que la concentración de esfuerzos en la articulación Tamarack favorece una transferencia de carga más eficiente y un mejor aprovechamiento de la energía elástica durante la fase de propulsión. En contraste, la OTP de polipropileno exhibe deformaciones más distribuidas a lo largo de la estructura, lo que puede reducir la estabilidad mecánica y acelerar el deterioro del dispositivo bajo cargas repetitivas. Si bien la OTP fabricada con PLA-FC aporta mayor rigidez y resistencia mecánica, una OTP articulada podría mejorar su rendimiento con materiales con propiedades elásticas y proponer un diseño que permita mayor almacenamiento y retorno de energía, evitando que los esfuerzos se concentren en la articulación Tamarack.

78 Evaluación automática del dolor en ratones con la *Mouse Grimace Scale* mediante *Label Distribution Learning* y atención guiada por puntos anatómicos de referencia

Diego Leonardo Ramírez Mancilla,* Marcos Galván López,* Víctor Manuel Araujo Monsalvo,‡ Hiram Calvo,* Hugo Lecona Butrón§

** Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México. ‡ Laboratorio Nacional CONAHCYT en Biomecánica del Cuerpo Humano. Laboratorio de Biomecánica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Bioterio y Cirugía Experimental, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

La *Mouse Grimace Scale* (MGS) cuantifica el dolor en ratones mediante cinco unidades de acción facial (FAUs): *orbital tightening* (OT), *nose bulge* (NB), *cheek bulge* (CB), *ear position* (EP) y *whisker change* (WC). Cada evaluador puntúa cada FAU en una escala de tres niveles (0, 1 o 2) y las puntuaciones se promedian con peso uniforme. La fiabilidad interevaluador varía fuertemente (con correlaciones desde 0.9 en OT hasta 0.5 en WC), y no se reduce con entrenamiento intensivo. El promedio de las evaluaciones interevaluador colapsa al escalar los casos en los que los evaluadores coinciden y los casos en los que no. **Objetivo:** desarrollar un método automático de evaluación del dolor en ratones con la *Mouse Grimace Scale* que represente la incertidumbre interevaluador de cada FAU mediante una distribución de probabilidad. **Material y métodos:** se emplearon 2,002 imágenes y anotaciones individuales de un repositorio público estandarizado conservando la proporción de niveles de severidad. Las anotaciones individuales se representaron como funciones de masa de probabilidad, para entrenar una ResNet50 empleando Label Distribution Learning (LDL) con pérdida de divergencia de Kullback-Leibler y se utilizó un modelo escalar basado en el error cuadrático medio (MSE) como referencia. La localización del modelo se optimizó mediante atención guiada por Facemap, aplicando una penalización espacial en las cinco cabezas de atención ante desviaciones respecto a gaussianas anisotrópicas centradas en los marcadores anatómicos de cada FAU. La precisión frente al promedio humano se evaluó con RMSE y correlación de Pearson. Dado que el modelo predice una distribución por FAU, se verificó mediante correlación de Spearman y pruebas t si la entropía de dicha predicción logra capturar el desacuerdo interevaluador original, principalmente en regiones de alta (WC) y baja (OT) dispersión. **Resultados:** el modelo base escalar con pérdida MSE obtuvo un RMSE de 0.2453 (Pearson = 0.831). El modelo LDL con pérdida KL lo redujo a 0.2365 ($r = 0.843$); ambos superan la consistencia del evaluador humano promedio (0.28-0.39) y el estado del arte (0.26). Integrar la atención guiada con penalización espacial estricta logró el error mínimo de 0.2329. La relación entre la entropía predicha por FAU y la desviación interevaluador, medida con Spearman, fue significativa en NB ($\rho = 0.236$), WC ($\rho = 0.216$) y CB ($\rho = 0.151$), y no significativa en OT ($\rho = 0.029$) ni EP ($\rho = 0.068$). La entropía media predicha fue mínima en OT (0.42) y máxima en WC (0.65), con diferencia significativa ($t = 15.13$, $p < 0.001$). Con penalización espacial estricta, esa relación aumentó en WC ($\rho = 0.264$) y permaneció no significativa en OT ($\rho = -0.167$). **Conclusiones:** el modelado distribucional de cada FAU captura la incertidumbre interevaluador sin sacrificar precisión, superando al enfoque escalar clásico. Las distribuciones reflejan el desacuerdo con alta entropía y el consenso con baja entropía, preservando esta incertidumbre en lugar de colapsarla al promediar. Aplicar una penalización espacial estricta amplifica la sensibilidad en regiones donde la incertidumbre es mayor, como en WC, mientras el modelo es capaz de preservar el consenso en OT. Por tanto, la atención basada en puntos anatómicos puede definir cuánta incertidumbre logra expresar el modelo.

79 Evaluación de una película de almidón-quitosano-Pluronic F127 con potencial para su uso como andamio para un sustituto de piel

Erika K Ruvalcaba Paredes,* Eduardo Santiago Santiago,‡ Abril Fonseca García§

** Investigadora independiente. ‡ Laboratorio de Biotecnología. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Ciudad de México, México. § Centro de Investigación en Química Aplicada. Departamento de Química Molecular y de Nanomateriales. Coahuila, México.*

Introducción: a nivel mundial, las quemaduras se consideran una de las principales causas de trauma prevalente más devastadoras. Los sustitutos de piel son ideales para tratar heridas por quemaduras, facilitar el proceso de cicatrización de heridas y disminuir el dolor en intervalos de tiempo más cortos. Los sustitutos de piel se aplican para prevenir la contaminación bacteriana, administrar antibióticos, absorber el exudado de la herida y proporcionar un ambiente húmedo, necesario para una cicatrización ideal. Por lo que se han convertido en un tema de gran interés. **Objetivo:** proponemos analizar el nivel de absorción y citocompatibilidad de una película biodegradable a base de almidón, quitosano y Pluronic F127, para su uso como andamio para un sustituto de piel. **Material y métodos:** la solución de almidón se preparó al 5% (p/v), el quitosano se preparó al 1% (p/v) en una solución acuosa de ácido acético al 1% (v/v), mientras que el Pluronic® F127 se preparó en agua destilada a concentraciones de 3 y 5% (p/v). Se analizó por microscopia electrónica de Barrido (SEM) la morfología de las películas. Además, se evaluó el grado de absorción de líquidos de las películas poliméricas. Finalmente, se realizó un ensayo de viabilidad con fibroblastos dermales para determinar la citocompatibilidad. Resultados. Encontramos que las películas elaboradas únicamente con los biopolímeros, almidón de maíz y quitosano, presentaron una apariencia lisa y homogénea, sin poros ni grietas superficiales; además, presentó una superficie con formas circulares en toda la muestra. Este efecto disminuyó al aumentar el contenido

de Pluronic® F127 del 3 y 5% en la formulación de las películas, lo que dio lugar a superficies más homogéneas. Mientras que con el análisis del grado de absorción encontramos que las películas con 3 y 5% del Pluronic® F127 absorben rápidamente (1 hora) el líquido y alcanzaron su equilibrio de absorción a las 48 horas. Con respecto al análisis de viabilidad celular, observamos que la película con la concentración de Pluronic al 5% mantuvo hasta por siete días viables los fibroblastos dermales; sin embargo, dichas películas resultan quebradizas. **Discusión y conclusión:** se ha reportado que en las lesiones por quemaduras el exudado debe ser absorbido por la membrana del apósito para heridas, esto para mejorar la recuperación de la herida, además de evitar una posible infección. Con nuestros resultados observamos que las películas poliméricas compuestas de Almidón-Quitosano-Pluronic F127 mantienen viables a los fibroblastos dermales hasta por siete días. Proponemos adicionar glicerol a las películas para mejorar la resistencia a la manipulación.

80 De la clínica al desarrollo tecnológico: desarrollo de dispositivos intramedulares para pacientes con osteogénesis imperfecta

Claudia Angélica Juárez Padilla,*
Víctor Manuel Araujo Monsalvo,‡
Víctor Manuel Domínguez Hernández,‡
Ramiro Cuevas Olivo§
** Investigadora independiente. ‡ Laboratorio Nacional CONAHCYT en Biomecánica del Cuerpo Humano. Laboratorio de Biomecánica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Servicio de Ortopedia, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: la osteogénesis imperfecta (OI) es una enfermedad genética del tejido conectivo, con incidencia reportada de 1:10,000-20,000 nacidos vivos, caracterizada por fragilidad ósea, fracturas recurrentes y deformidades en huesos largos. En pacientes pediátricos, el tratamiento ortopédico puede incluir clavos telescópicos intramedulares. No obstante, su uso puede asociarse con complicaciones como la pérdida de fijación y la necesidad de recolocación. Esta problemática identificada por el Servicio de Ortopedia Pediátrica (OP) del INR-LGII coincide con las limitaciones reportadas internacionalmente, lo cual evidencia un área de oportunidad para el desarrollo de nuevas tecnologías de solución. **Objetivo:** determinar el impacto de la identificación de las necesidades y características clínicas de pacientes pediátricos con OI en el diseño de una propuesta de solución al problema de pérdida de anclaje en clavos telescópicos intramedulares de fémur. **Material y métodos:** como parte de una sesión de análisis de casos clínicos del servicio de OP del INR-LGII, se identificó un alto índice de recolocaciones de clavos telescópicos en pacientes con OI debido a una pérdida de fijación distal de los mismos. Se determinó mediante una revisión de la literatura que el problema detectado a nivel institucional es escalable a nivel mundial. Las observaciones clínicas fueron integradas con criterios anatómicos, quirúrgicos, biomecánicos y de manufactura en una propuesta de sistema de fijación (SP) mediante la aplicación de la metodología de diseño *Quality Function Deployment* (QFD). Se manufacturó el SP, además de dos sistemas adicionales inspirados en los sistemas comerciales: roscado (SR) y helicoidal (SH). Los tres sistemas fueron evaluados experimentalmente mediante pruebas de *pull-out* en las cuales se comparó carga máxima, desplazamiento a carga máxima, rigidez y energía de extracción como variables de desempeño mecánico. **Resultados:** a partir del análisis de la literatura, se identificó que la pérdida de fijación proximal/distal corresponde al 45.7% de las complicaciones reportadas en el uso de clavos telescópicos, lo que coincide con la problemática observada por el departamento de OP del INR-LGII. Mediante la metodología de diseño QFD, se obtuvo una propuesta de sistema de fijación distal orientado a incrementar el anclaje mecánico del componente distal del clavo. En los ensayos *pull-out*, el sistema propuesto mostró la mayor carga máxima (1037.90 ± 95.62 N) frente al sistema roscado (145.29 ± 17.67 N) y helicoidal (86.62 ± 7.76 N). Asimismo, presentó mayor rigidez, energía de extracción y desplazamiento a carga máxima, con valores de 801.56 ± 66.02 N/mm, 699.26 ± 135.01 N·mm y 1.48 ± 0.17 mm, respectivamente. **Conclusiones:** la colaboración interdisciplinaria de los servicios médicos y de desarrollo tecnológico del INR-LGII permite que la detección de las necesidades clínicas sea traducida en áreas de oportunidad en el desarrollo tecnológico de propuestas de solución institucionales y globales.

81 Evaluación de una membrana radioesterilizada de policaprolactona-gelatina-alginato como andamio para fibroblastos dermales

Erika K Ruvalcaba Paredes,*
Génesis Irais Salazar Fuentes,‡ Mayeli Estrada Villegas,‡
Abril Fonseca-García§
** Investigadora independiente. ‡ Centro de Investigación en Química Aplicada. Departamento de Procesos de Transformación/Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT). Monterrey, México. § Centro de Investigación en Química Aplicada. Departamento de Química Molecular y de Nanomateriales. Coahuila, México.*

Introducción: el desarrollo de sustitutos temporales de piel se ha convertido en un tema de gran interés debido a su potencial para mejorar la cicatrización de heridas por quemaduras, así como para reducir la inflamación, promover la proliferación celular y la regeneración tisular. En consecuencia, se han desarrollado diversos métodos de síntesis, siendo el electrohilado una técnica novedosa para desarrollar andamios interconectados, nanofibrosos y porosos. Se ha reportado que la combinación de dos o más polímeros puede mejorar la biocompatibilidad celular y las propiedades mecánicas para imitar la matriz extracelular nativa de la piel. **Objetivo:** nosotros proponemos evaluar una membrana radioesterilizada de polycaprolactona-gelatina-alginato como andamio para fibroblastos dermales. **Material y métodos:** las soluciones para electrohilado se prepararon individualmente, PCL 60% p/v disuelto en Ac. acético, gel 25% p/v en Ac. fórmico y ALG 15% p/v en DSMO y ácido fórmico. La membrana fibrilar fue obtenida por electrohilado a 20kV y 0.5 mL/h. Una vez obtenidas las membranas, se radioesterilizarón. La morfología de las fibras electrohiladas se observó por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). la estructura química de las membranas se estableció por Espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR). Para determinar la respuesta biológica se sembraron fibroblastos dermales en las tres membranas electrohiladas (PCL; PCL-GEL y PCL-GEL-ALG) respectivamente, se analizaron mediante la prueba de Calceína Am (Invitrogen®). Para determinar la proliferación celular se realizó un ensayo de inmunofluorescencia para Ki67. Resultados. Estandarizamos la síntesis de una membrana electrohilada de PCL-GEL-ALG, la cual se radioesterilizó observando que este proceso no modificó las características de la membrana, observamos que las membranas presentan un color blanco, son flexibles, resistentes a la manipulación y suaves al tacto, con espesor de aproximadamente 0.8 mm (PCL), 0.86 mm (PCL-GEL) y 0.89 mm (PCL-GEL-ALG) respectivamente. Con las micrografías de SEM, observamos una morfología fibrilar homogénea con orientación aleatoria, además de presentar porosidad interconectada. También determinamos que no hay cambios químicos en la estructura general de las membranas. Con el ensayo de viabilidad celular determina-

mos que los fibroblastos dermales, sembrados en las membranas, se mantuvieron viables hasta por siete días. Mientras que con el ensayo de inmufluorescencia observamos que los fibroblastos dermales sembrados en la membrana de PCL-GEL-ALG son capaces de soportar la proliferación celular durante siete días. Conclusión. Podemos mencionar que la radioesterilización no modificó las características de la membrana electrohilada, manteniendo viables y proliferando a los fibroblastos dermales.

82 Desarrollo y validación interna de un modelo automatizado de aprendizaje automático para predecir el resultado funcional mediante Fugl-Meyer en pacientes con accidente cerebrovascular

Marina Angélica Cansino Torres,*
Alberto Isaac Pérez Sanpablo,‡ Jimena Quinzaños Fresnedo,§
María del Refugio Pacheco Gallegos,§
Claudia Hernández Arenas,§ Ana Guadalupe Ramírez Nava,§
Aldo Rafael Montes Ugalde,§ César Daniel Amador Aburto§
** Investigadora independiente. ‡ Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de Rehabilitación, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (LGII). Ciudad de México, México. § Instituto Nacional de Rehabilitación LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: el accidente cerebrovascular (ACV) es una de las principales causas de discapacidad y mortalidad generando secuelas que afectan la calidad de vida e integración social de los sobrevivientes. La evaluación funcional mediante instrumentos validados permite identificar alteraciones, estimar pronóstico y orientar estrategias de rehabilitación. La escala de Fugl-Meyer (FMA) constituye el estándar de referencia para valorar el deterioro sensoriomotor posterior al ACV; sin embargo, su aplicación completa requiere tiempo considerable, lo que limita su uso en entornos de alta demanda asistencial. Por ello, es necesario desarrollar herramientas de aprendizaje automático basadas en variables clínicas y sociodemográficas accesibles para estimar el puntaje FMA y optimizar la rehabilitación individualizada. **Objetivo:** desarrollar y validar internamente modelo automatizado de aprendizaje automático confiable, basada en algoritmos de aprendizaje automático que permitan estimar el puntaje total de FMA en pacientes con ACV subagudo o crónica a partir de variables clínicas y sociodemográficas disponibles en la práctica habitual del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INRLGII). **Material y métodos:** estudio observacional, analítico y longitudinal basado en expedientes electrónicos de pacientes con ACV isquémico, hemorrágico o mixto atendidos en Rehabilitación Neurológica del INRLGII entre enero de 2018 y marzo de 2024. Se analizaron 11 variables demográficas y clínicas. El proceso comprendió 4 fases: fase 1, preparación de datos; fase 2, división de muestra usando proporciones 70/15/15; fase 3, modelado mediante siete algoritmos (Linear, Ridge, Lasso, ElasticNet, Decision Tree, BaggedTrees y GrandientBoosting,); y fase 4, evaluación de resultados. Protocolo con aprobación de comité de ética e investigación institucional INRLGII 56/15. **Resultados:** se incluyeron 549 de 730 pacientes con diagnóstico de ACV atendidos entre 2018-2024 (75.2%). La edad media fue de 66.0 ± 15.8 años; 55.4% correspondió al sexo masculino y 69.9% presentó ACV isquémico. La puntuación media basal de la escala FMA fue de 137.0 ± 63.4 puntos. Los datos faltantes se observaron en NIHSS (28.4%), índice de Barthel (30.2%) y comorbilidades (30.2-30.8%); su abordaje se realizó mediante imputación múltiple (MICE) con 10 conjuntos de datos imputados. La cohorte se dividió en entrenamiento (n = 383), validación (n = 83) y prueba (n = 83). El modelo BaggedTrees presentó mejor desempeño para la estimación del puntaje FMA, con 6.62 RMSE en el conjunto de prueba, 15.93 en validación cruzada (k = 5), y un mayor coeficiente de determinación (R^2 = 0.991) en comparación con los modelos alternativos evaluados. La estabilidad se confirmó mediante Bootstrap (B = 200); el análisis de residuos evidenció ausencia de sesgo (media = -0.06; DE = 6.45), normalidad y homocedasticidad (p > 0.05), sin embargo, se observaron diferencias de desempeño en mujeres y pacientes con ACV hemorrágico. **Conclusiones:** aunque el modelo BaggedTrees mostró un desempeño favorable para pronosticar puntaje posterior de FMA en pacientes con ACV utilizando variables clínicas accesibles, son necesarios estudios adicionales que incluyan cohortes independientes, procesos de calibración y validación externa antes de su implementación clínica. Una vez optimizado esperamos que este modelo pueda constituir una herramienta útil para estimar el pronóstico funcional y apoyar la planificación individualizada de estrategias de rehabilitación.

83 Base de asistencia mecánica para la rehabilitación de la articulación de codo

Erick García Cervantes,*
Juan José Hernández Flores,‡ Francisco Jesús Torres Luna,‡
José Antonio Arellano Cabrera‡
** Investigador independiente. ‡ Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ). Morelos, México.*

Introducción: la articulación del codo es esencial para la ejecución de actividades de la vida diaria, debido a que permite orientar la mano hacia diferentes posiciones funcionales y necesarias para tareas como alimentarse, peinarse, vestirse y realizar actividades de higiene personal en merced a sus dos ejes particulares, el eje transversal y longitudinal. Las lesiones traumáticas, los procedimientos quirúrgicos y diversas patologías neurológicas pueden comprometer su movilidad, provocando limitaciones funcionales que requieren procesos de rehabilitación. En este contexto, el desarrollo de un dispositivo mecánico de asistencia representa una alternativa tecnológica para favorecer la movilización controlada de la articulación y contribuir a los procesos de recuperación funcional. Cuando el sistema neuromuscular presenta alteraciones, se pueden ver afectadas estructuras como el huso muscular, que es el encargado de detectar los cambios de longitud de un estiramiento, y el órgano tendinoso de Golgi, que en su fisiología se encarga de detectar la tensión producida por el tejido tendinoso. **Objetivo:** facilitar la motilidad para recuperar la función articular de codo, mediante la estimulación de mecanorreceptores y propioceptores con base en una asistencia mecánica. **Material y métodos:** se realizó una investigación cualitativa sobre los principios mecánicos y las tecnologías empleadas en dispositivos de rehabilitación de la articulación del codo. Posteriormente, se efectuó un análisis biomecánico del codo para identificar los principales beneficios en los receptores mecánicos y propioceptivos en movimientos funcionales de la articulación. Con base en la información recopilada, se definieron los requerimientos técnicos, mecánicos y de control necesarios para el desarrollo del sistema. Se elaboró un diseño conceptual que integró una estructura mecánica de asistencia al movimiento, un sistema de control automatizado y un módulo básico de adquisición de datos. Con la finalidad de representar una asistencia mecánica funcional orientada a las actividades esenciales de la articulación de codo. **Resultados:** el análisis realizado permitió identificar los movimientos articulares prioritarios para la rehabilitación del miembro superior y establecer los parámetros biomecánicos necesarios para el diseño del sistema. Se definieron los requerimientos funcionales relacionados con seguridad, rango de movimiento, control y ergonomía. Como resultado, se obtuvo una propuesta de arquitectura mecatrónica compuesta por mecanismos de asistencia al movimiento, elementos de control automatizado y un sistema de registro de variables relacionadas

con la ejecución de los ejercicios terapéuticos. **Conclusiones:** el desarrollo de la base de asistencia mecánica permitió establecer una propuesta tecnológica orientada a facilitar la motilidad en procesos de recuperación funcional de la articulación de codo. El análisis biomecánico identificó los requerimientos mecánicos y propioceptivos necesarios para integrarlos al dispositivo. Asimismo, la incorporación de un sistema de registro de datos constituye una herramienta potencial para el seguimiento y evolución del desempeño fisioterapéutico. Los resultados obtenidos representan una base sólida para futuras etapas de construcción, validación experimental y evaluación clínica, con el propósito de contribuir al desarrollo de tecnologías para la rehabilitación del miembro superior.

84 Diseño, manufactura aditiva y caracterización mecánica a la compresión de asientos experimentales para sillas de ruedas con estructuras de celosía basadas en filamentos flexibles

Aldo Alessi Montero,* Arturo González Mendoza,*,‡ Lidia Núñez Carrera,*,‡ Ivett Quiñones Uriostegui,*,§ Gerardo Rodríguez Reyes*,¶

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación y Análisis de Movimiento. ‡ Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación y Análisis de Movimiento. § Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de Rehabilitación. ¶ Laboratorio de Ortesis y Prótesis.*

Introducción: la sedestación prolongada en usuarios de sillas de ruedas genera altas concentraciones de presión en las prominencias óseas (isquion y sacro), lo que restringe el flujo sanguíneo e induce la formación de úlceras por presión (UPP). Los asientos conformados tradicionales, fabricados mediante el desbaste sustractivo CNC de espumas de poliuretano, presentan limitaciones funcionales debido a su comportamiento de deformación lineal homogéneo y nula permeabilidad térmica. La manufactura aditiva (impresión 3D) con filamentos elásticos (TPU) permite el diseño de estructuras de celosía (lattices) con gradientes funcionales, ofreciendo la posibilidad de programar localmente la rigidez del cojín para optimizar la descarga mecánica. No obstante, se requiere caracterizar experimentalmente el comportamiento de estas geometrías internas bajo cargas estandarizadas antes de su validación clínica. **Objetivo:** diseñar, imprimir en 3D y caracterizar mecánicamente a la compresión probetas de asientos experimentales con tres geometrías de celosía distintas, evaluando cuantitativamente su desplazamiento vertical hacia abajo expresado como porcentaje de deformación ante una carga estática controlada de 40 kg. **Material y métodos:** se modelaron digitalmente tres tipologías de celdas unitarias tridimensionales (giroidal, panal de abeja y cúbica) manteniendo una densidad relativa de material (infill) constante. Las probetas experimentales ($10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$) se fabricaron mediante impresión 3D por modelado por deposición fundida (FDM) utilizando un poliuretano termoplástico flexible (TPU, Shore 95A) con sistema de extrusión directa. Se manufacturaron tres réplicas por configuración. Para los ensayos mecánicos, se registró la altura inicial (H_0) en reposo. Posteriormente, se aplicó unaxialmente una masa patrón equivalente a 40 kg de peso (392.4 N) distribuida uniformemente en la cara superior. Tras cinco minutos de estabilización viscoelástica, se midió la altura final bajo carga (H_f). El parámetro de análisis fue el desplazamiento vertical hacia abajo, calculado y expresado como porcentaje de deformación estructural: $\epsilon\% = [(H_0 - H_f)/H_0]\times 100$. **Resultados:** los ensayos mecánicos demostraron que la geometría del mallado influye significativamente en la deformación elástica. La celosía giroidal exhibió una deformación progresiva y una absorción homogénea del esfuerzo. El patrón en panal de abeja mostró un colapso abrupto de las celdas tras superar el umbral crítico de carga, mientras que la estructura cúbica presentó la mayor rigidez estructural, limitando el desplazamiento vertical. El análisis de varianza (ANOVA) confirmó diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre los porcentajes de desplazamiento de las tres configuraciones. **Conclusiones:** la caracterización experimental determinó que las estructuras de celosía impresas en TPU son mecánicamente viables para sustituir a las espumas convencionales. La geometría giroidal destaca como la configuración óptima para aplicaciones biomecánicas en ingeniería de rehabilitación, al ofrecer un desplazamiento porcentual controlado que favorece la inmersión del usuario y la distribución de cargas sin llegar al colapso del material.

85 Precisión diagnóstica y límites de la inteligencia artificial en el diagnóstico de fracturas

Libny Alejandra Olivares Chavarría,*
Juan Ramón Jiménez Castro‡

** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la omisión diagnóstica de fracturas agudas en los servicios de urgencias traumatológicas representa un reto clínico crítico, especialmente ante trazos complejos o falta de experiencia del médico. Recientemente, los sistemas de inteligencia artificial (IA) basados en aprendizaje profundo han emergido como herramientas de soporte para optimizar la interpretación radiológica. **Objetivo:** evaluar la precisión diagnóstica y las limitaciones actuales de los algoritmos de inteligencia artificial en la detección y clasificación de fracturas óseas según la región anatómica y el nivel de experiencia del evaluador. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada entre enero de 2021 y marzo de 2026 en las principales bases de datos PubMed, Scopus, ScienceDirect y Nature. Se seleccionaron 20 estudios de alta evidencia (metaanálisis, cohortes clínicas y diseños multicentricos) enfocados en el rendimiento diagnóstico de la IA aplicada a radiografía convencional y tomografía computarizada en trauma axial y apendicular. **Resultados:** la IA demostró una alta sensibilidad (> 90%) en la detección de fracturas de radio distal, esqueleto apendicular y columna toracolumbar, reduciendo significativamente las tasas de omisión en fracturas complejas de la meseta tibial y del anillo pélvico. El uso de la IA como evaluador, disminuyó las discrepancias diagnósticas entre los residentes de ortopedia y ortopedistas egresados, cerrando la brecha de la curva de aprendizaje. No obstante, se identificó variabilidad en su rendimiento ante fracturas ocultas de escafoides y trazos articulares no desplazados. **Conclusiones:** la inteligencia artificial es una herramienta complementaria eficaz que optimiza la precisión diagnóstica en trauma musculoesquelético, reduce el error humano por fatiga y estandariza la clasificación AO/OTA. Su integración sistemática en los flujos de trabajo de urgencias es viable, aunque requiere validación externa debido a la variabilidad técnica de los equipos de imagen.

Investigación básica

86 Evaluación de la expresión génica de AKNA y su correlación con marcadores de senescencia celular (p53 y p21) en condrocitos articulares humanos

Aarón Rody Aguilar X Briceño,*,‡
Gabriela Angélica Martínez Nava,§ Carlos Martínez Armenta,*,‡
Carlos Suárez Ahedo,*,¶ Iker Letechipía Mendoza,*,‖
Maylin Almonte Becerril,** Miguel Quintero Quintero,*,‡
Victoria Carranza Aranda,*,‡ Alberto López Reyes*,‡
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Laboratorio de Gerociencias. § Investigadora independiente. ¶ Servicio de Reemplazo Articular. ‖ Alta Especialidad en Cirugía Articular. ** Universidad de la Salud de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.*

Introducción: la osteoartritis (OA) afecta a más de siete millones de mexicanos. Se ha identificado que polimorfismos en el gen *AKNA* aumentan la susceptibilidad a la OA en esta población. AKNA induce la expresión de CD40/CD154, promoviendo mediadores proinflamatorios y metaloproteinasas que destruyen la matriz articular. Además de la inflamación, la senescencia de condrocitos (mediada por p53/p21) es crucial en la patogénesis. Dado que p53 regula a AKNA, este factor podría ser el nexo entre el estado inflamatorio y el envejecimiento celular. **Objetivo:** evaluar la expresión génica de AKNA en condrocitos humanos provenientes de cartílago articular y su correlación con la expresión de genes relacionados con la senescencia celular (p53 y p21). **Material y métodos:** se analizó la expresión de AKNA p53 y p21 en cartílago proveniente de 33 pacientes con OA avanzada a quienes se les realizó una artroplastia total de rodilla (ATR) y de cuatro pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior (ATC) utilizando qPCR y un gen constitutivo (*HPRT1*). Se evaluó la correlación entre la expresión de los genes mediante la estimación del coeficiente de correlación de Pearson. **Resultados:** la mediana de edad en el grupo ATR fue notablemente mayor que la observada en el grupo ATC (70 años, RIC = 12; 30 años, RIC = 10.5, respectivamente) ($p < 0.01$). La media del IMC fue muy similar entre ambos grupos, 29.73 ± 3.87 kg/m^2 para el grupo de ATC y 30.41 ± 3.74 kg/m^2 para el de ATC ($p = 0.73$). En el grupo de ATC predominó el sexo masculino, con 75%, mientras que en el grupo de ATR el sexo femenino fue mayoritario, con 68.75%. En el grupo de ATC, la expresión de AKNA presentó una media de -0.39 ± 0.67 (log (unidades relativas de expresión (URE)). En contraste, el grupo de ATR mostró valores mayores de log (URE) de AKNA, alcanzando una media de 0.15 ± 0.57 ($p = 0.04$). En sentido opuesto, se observó una disminución en los valores de expresión de p53 en el grupo de ATR, obteniendo una media de 16.72 ± 7.03 √URE ($p = 0.04$), en comparación con el grupo ATC. La expresión de p21 en el grupo de ATR fue similar a la observada en el grupo de ATC ($p = 0.61$). No observamos asociación entre la expresión de AKNA y p53 ni con p21; no obstante, la expresión de p53 sí se correlacionó positivamente con la de p21 en ambos grupos ($p < 0.05$). **Conclusiones:** este es el primer reporte de la expresión génica de AKNA en condrocitos humanos, demostrando un incremento significativo de su expresión en pacientes con OA avanzada frente al grupo de control. El aumento de AKNA y la disminución de p53 en condrocitos sugieren que este factor podría actuar como un nexo molecular clave entre la inflamación y la progresión de la enfermedad, abriendo así una nueva línea de investigación para comprender la patogénesis de la OA. No obstante, se requieren más estudios con un mayor tamaño de muestra para evidenciar la relación compleja entre ambos factores de transcripción.

87 Efecto de pteropodina y beta-sitosterol sobre la respuesta inmune en ratón BALB/c y citotoxicidad en células tumorales HepG2

Rogelio Paniagua Pérez,* Eduardo Madrigal Bujaidar,‡
Rosa Isela Álvarez González,‡
Eduardo Osiris Madrigal Santillán,§
Carlos Jorge Martínez Canseco,* Lidia Ruiz Rosano,*
Alejandra Quintana Armenta,* Lidia Cruz Hernández,*
Gabriela Flores Mondragón*
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (IPN). Ciudad de México, México. § Escuela Superior de Medicina, IPN. Ciudad de México, México.*

Introducción: el beta-sitosterol (BS) y la pteropodina (PT) son fitofármacos derivados de vegetales con actividades farmacológicas de alto interés biomédico, tales como propiedades inmunoestimulantes, antimutagénicas, antioxidantes y antiinflamatorias. Debido a esto, es probable que posean actividad inmunomoduladora y citotoxicidad selectiva, fundamentando el interés de evaluar su acción en un modelo murino y su efecto citotóxico en líneas celulares tumorales. **Objetivo:** evaluar el efecto de citotoxicidad en células tumorales ejercido por PT y BS, así como su actividad sobre la respuesta inmune contra antígenos timodependientes en ratones BALB/c. **Material y métodos:** se utilizaron ratones BALB/c (10-12 semanas de edad, 30-35 g). Se administraron por vía oral dosis de BS (100, 200 y 300 mg/kg) y PT. Como control positivo de inmunización, se utilizaron glóbulos rojos de carnero (GRC) al 10% y, como control negativo, aceite mineral. Para la respuesta inmune, se empleó la técnica de Jerne modificada por Cunningham en células de bazo para medir la producción de células formadoras de placas hemolíticas (CFP-IgM; n = 5-10 por grupo). Para el estudio de citotoxicidad, se evaluaron las líneas celulares 3T3 (fibroblastos normales) y HepG2 (hepatoma), determinando el porcentaje de citotoxicidad a diferentes tiempos de incubación (12 a 72 horas) mediante análisis microscópico y el ensayo de reducción de MTT (n = 3). El análisis estadístico se realizó con la prueba t de Student. **Resultados:** la administración basal de BS presentó un efecto dual significativo dependiente del sexo: provocó un aumento dosis-dependiente de hasta el 98% (568 ± 11.0 CFP/millón; $p < 0.05$) en ratones hembras, mientras que en machos generó una inhibición de la respuesta basal frente al control ($p < 0.05$). Por otra parte, la evaluación del esquema temporal de inmunización con BS (combinando sexos) demostró que la administración conjunta «Durante» con el antígeno potencia significativamente la respuesta inmune celular, alcanzando un incremento del 133% (257 ± 11.0 CFP/millón; $p < 0.05$) con la dosis de 300 mg/kg, en comparación con el control positivo de GRC. El grupo control negativo no mostró formación de CFP-IgM. En los ensayos *in vitro*, ambos compuestos demostraron un perfil seguro y baja citotoxicidad en la línea celular normal 3T3 (mortalidad < 22%). En la línea tumoral HepG2, el BS mostró una respuesta moderada dependiente del tiempo (hasta 69% a las 48 h), confirmando su viabilidad para activar vías indirectas del hospedero. **Conclusiones:** el estudio demostró actividades biológicas relevantes para ambos compuestos. Se confirmó el potencial inmunomodulador del beta-sitosterol, caracterizado por una respuesta diferencial por sexo y una optimización de la producción de anticuerpos IgM cuando se administra conjuntamente con el antígeno. Asimismo, ambos fitofármacos evidenciaron ausencia de citotoxicidad severa en células normales, validando su seguridad biológica y abriendo la pauta para futuros esquemas antitumorales.

88 Evaluación del efecto citoprotector y funcional de la dapsona sobre los cambios que se desencadenan como consecuencia de una lesión traumática de la médula espinal en rata

Olivia Hernández González,* Luis Camilo Ríos Castañeda,‡ Araceli Díaz Ruiz,§ Alma Delia Hernández Pérez,‡ Raúl Pichardo Bahena,‡ Ana María Brena Molina‡

** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Manuel Velasco Suárez». Ciudad de México.*

Introducción: la lesión traumática de la médula espinal (LTME) es una condición de consecuencias incapacitantes que produce daño irreversible sensorial, motor y en la función autónoma. Actualmente no se cuenta con tratamientos seguros y eficaces. Por tal motivo, es importante conocer la dinámica del daño para dilucidar los blancos terapéuticos claves y proponer estrategias terapéuticas neuroprotectoras exitosas; tal es el caso de la dapsona (DDS), cuyo principal uso es para tratar la lepra por su efecto antiinflamatorio. Considerando que la inflamación es un mecanismo clave durante la etapa aguda y crónica del daño observado después de la LTME, el tratamiento con DDS puede tener un potencial terapéutico importante. **Objetivo:** evaluar el efecto citoprotector y regenerador de la dapsona sobre los cambios ultraestructurales de la unidad neurovascular que se desencadenan como consecuencia de una lesión traumática de la médula espinal en un modelo de rata. **Material y métodos:** se utilizaron ratas hembras de la cepa Wistar de 200 a 250 g, las cuales se dividieron en 10 grupos. Se evaluó la función motora con la escala BBB (Basso, Beattie y Bresnahan). Pasados los días 1 y 7 después de la laminectomía o de la LTME, las ratas se sacrificaron y se tomaron biopsias de la lesión medular. Se realizó histología (HE) y microscopia electrónica de transmisión a las biopsias. **Resultados:** se realizó análisis histológico por medio de tinciones, como hematoxilina y eosina, para observar la estructura general. Por inmunohistoquímica, se utilizó un marcador (Ddx20) para ver la expresión de apoptosis neuronal, encontrando que las ratas lesionadas y con laminectomía presentaban apoptosis neuronal, siendo mayor el efecto en las ratas con LTME. Para el análisis ultraestructural, se obtuvieron cortes semifinos, los cuales fueron teñidos con azul de toluidina para delimitar el área de estudio; posteriormente, se obtuvieron los cortes finos para su observación en el microscopio electrónico de transmisión, encontrando que en las ratas lesionadas se observa apoptosis neuronal y que hay pérdida de mielina en los axones, efecto que no se observó en las ratas control. La evaluación funcional de las ratas con la escala BBB fue de 0 después de 24 horas de haberse producido la lesión traumática de la médula espinal, mientras que aquellas donde no se realizó la LTME, correspondiente al grupo 1 (sanas) y grupo 2 (solo laminectomía), presentaron una marcha normal; las ratas lesionadas tratadas con dapsona a los siete días mejoraron la función motora, obteniendo una escala BBB de 8, lo que significa que tienen movimiento amplio de ambas patas traseras sin soporte del peso, a diferencia de aquellas ratas lesionadas a las que solo se les administró vehículo, quienes presentaron movimiento amplio de dos articulaciones (escala BBB de 3). **Conclusión:** las ratas con lesión traumática de la médula espinal en etapa aguda tratadas con dapsona mejoran su función motora.

89 Efecto citoprotector de la miel de grado médico en células del epitelio pigmentario de la retina sometidas a estrés oxidante

Carlos Alejandro Martínez Armenta,* Jessel Olea Torres,‡,§ Laura E Martínez Gómez,‡,§ Diana García Chávez,‡,§ Gabriela Martínez Nava,‡,§ Alberto López Reyes‡,§

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Laboratorio de Gerociencias.*

Introducción: la degeneración macular relacionada con la edad (DMRE) es una de las principales causas de ceguera. La disfunción del epitelio pigmentario de la retina (EPR), atribuida al estrés oxidante y a la inflamación, está implicada en la DMRE. Actualmente no se dispone de tratamientos curativos para la DMRE, por lo que la prevención constituye la mejor estrategia. Los polifenoles presentes en la miel de grado médico representan una fuente antioxidante potente, por lo que, aunada a su actividad antiinflamatoria y senolítica, se ha sugerido que constituyen un agente potencial para el abordaje de la DMRE. **Objetivo:** evaluar el efecto citoprotector y la actividad antioxidante de la miel de grado médico en el epitelio pigmentario de la retina sometido a estrés oxidante. **Material y métodos:** las células del epitelio pigmentario de la retina humana 19 (ARPE-19) se distribuyeron en cuatro grupos: (1) control sin tratamiento, (2) incubadas con t-BHP 500 μmol/L durante 4 horas, (3) incubadas con miel de grado médico y (4) incubadas con t-BHP + miel de grado médico (cotratamiento); adicionalmente, se evaluó un esquema de pretratamiento con miel previo a la exposición a t-BHP. Se determinó la viabilidad celular mediante el ensayo de alamarBlue, así como el contenido de ROS totales, el potencial de membrana mitocondrial (JC-1) y los niveles de expresión de ARNm de Nrf2 y HO-1. Los datos se expresaron como media ± desviación estándar de tres experimentos independientes por triplicado. La normalidad de la distribución se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk; las comparaciones entre grupos se realizaron mediante ANOVA de una vía con prueba post hoc de Tukey. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$. El análisis se efectuó en GraphPad Prism 10. **Resultados:** establecimos un modelo de estrés celular en la línea ARPE-19 con t-BHP a 500 μmol/L. El tratamiento con miel de grado médico no produjo un efecto significativo sobre la muerte celular del EPR entre las 6 y 48 horas, lo que respalda su inocuidad. En el esquema de cotratamiento, t-BHP + miel de grado médico mostró una disminución significativa en la generación de ROS totales desde las 4 horas, con una dosis de 0.06 mg/mL. El pretratamiento redujo significativamente los niveles de ROS a las 24 horas, con dosis de 1-2 mg/mL, además de incrementar la formación de agregados de JC-1 en las células ARPE-19, en contraste con el predominio de monómero observado en el grupo expuesto a t-BHP. Los niveles de expresión relativa de Nrf2 y HO-1 aumentaron, lo que se asocia con la activación de la respuesta antioxidante citoprotectora. **Conclusión:** estos resultados sugieren que la miel de grado médico ejerce un efecto citoprotector frente al estrés oxidante mediante la modulación de la respuesta antioxidante en el epitelio pigmentario de la retina. La preservación de la función del EPR constituye un blanco preventivo frente a la discapacidad visual asociada a la DMRE y, por tanto, resulta relevante para la atención integral del adulto mayor en el ámbito de la rehabilitación visual.

90 Evaluación del uso de miel de grado médico sobre la integridad del cartílago articular de rata Wistar

Maylin Almonte Becerril,* Carlos Alejandro Martínez Armenta,‡ Karla Porras Zamora,§ Hiram García Campillo,¶ Laura E Martínez Gómez,§ Nancy Marbella Parra Torres,* Gabriela A Martínez Nava,§ Alberto López Reyes§

** Dirección Ejecutiva de Investigación y Estudios Avanzados (DEIEA), Universidad de la Salud (UNISA). Ciudad de México. ‡ Investigador independiente. § Laboratorio de Gerociencias. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ¶ Bioterio y Cirugía Experimental.*

Introducción: la desregulación de la homeostasis del tejido articular induce cambios degenerativos y enfermedades musculoesqueléticas como la osteoartritis, cuyos tratamientos farmacológicos actuales no atenúan la progresión ni evitan la pérdida funcional de la articulación. La miel de grado médico (MGM) contiene una alta concentración de compuestos activos, como polifenoles y flavonoides, con potencial para modular el equilibrio catabólico/anabólico del condrocito, lo cual es relevante para la progresión de la osteoartritis. **Objetivo:** evaluar el efecto de la administración intraarticular de miel de grado médico en la integridad del cartílago hialino. **Material y métodos:** se utilizaron 24 ratas Wistar macho (peso promedio de 130 g), divididas aleatoriamente en dos grupos: MGM y solución salina (SS). Se administraron tres infiltraciones intraarticulares (10 μL/dosis/semana) en la rodilla derecha; la rodilla contralateral funcionó como control. Tras el sacrificio, se realizó análisis macroscópico de los cóndilos femorales e histología (hematoxilina-eosina, safranina O-verde rápido y azul alciano). La expresión de colágeno tipo II (Col-II), colágeno tipo I (Col-I), metaloproteinasa de matriz 3 (MMP-3) y Ki67 se evaluó por inmunofluorescencia. En suero, se cuantificaron compuestos fenólicos totales, AST, ALT, albúmina y proteína total. Los datos se expresaron como media ± desviación estándar; tras verificar la normalidad (Shapiro-Wilk), las diferencias se evaluaron por ANOVA de una vía con comparaciones pareadas corregidas por Bonferroni ($p < 0.05$). **Resultados:** la administración intraarticular de MGM mantuvo las características nativas del tejido. El análisis macroscópico mostró cartílago femoral sin daño, liso y similar al control, y la histología reveló alta densidad de condrocitos con matriz abundante en ambos grupos. Por inmunofluorescencia, el ANOVA de una vía mostró diferencias significativas entre grupos para Col-II, Col-I y MMP-3. El grupo MGM conservó Col-II (898.9 ± 173.6 UA) respecto al control (1,053.5 ± 30.8 UA; ns), y redujo significativamente Col-I (1,094.2 ± 98.4 vs 1,633.5 ± 297.8 UA; $p < 0.001$), marcador de desdiferenciación. La MMP-3 fue significativamente mayor en el grupo MGM (1,292.3 ± 157.1 UA) que en el control (834.1 ± 158.2 UA; $p < 0.001$) y la SS (660.9 ± 44.9 UA); no obstante, este incremento coexistió con la preservación de Col-II y la reducción de Col-I, patrón compatible con remodelado de matriz más que con catabolismo neto. Las concentraciones séricas de compuestos fenólicos fueron similares entre control (13.1 ± 0.59 mg EAG/100 μL) y tratadas (13.2 ± 0.73 mg EAG/100 μL; $p = 0.536$), y AST, ALT, albúmina y proteína total no difirieron del control. **Conclusión:** la administración intraarticular de MGM resultó inocua sobre el cartílago articular sano de rata Wistar. Preservó la arquitectura macroscópica e histológica, mantuvo el fenotipo condrocítico (Col-II conservado, Col-I significativamente reducido) y no indujo alteraciones séricas hepáticas ni proteicas. El incremento significativo de MMP-3, concurrente con la preservación de marcadores anabólicos, es compatible con remodelado fisiológico de la matriz más que con catabolismo. Estos hallazgos respaldan la seguridad de la MGM para infiltración intraarticular y sientan las bases para evaluar su eficacia condroprotectora en modelos de osteoartritis, con miras a preservar la función articular y prevenir la discapacidad musculoesquelética.

91 Efecto hormético de la fisetina frente al estrés oxidante en condrocitos sanos de rata

Ana Reyes Morales,* Maylin Almonte Becerril,‡ Karla Vanessa Guevara González,§ Laura E Martínez Gómez,§ Gabriela A Martínez Nava,§ Alberto López Reyes,§ Carlos Alejandro Martínez Armenta¶

** Universidad Anáhuac Xalapa. Veracruz, México. ‡ Dirección Ejecutiva de Investigación y Estudios Avanzados (DEIEA), Universidad de la Salud (UNISA). Ciudad de México, México. § Laboratorio de Gerociencias, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ¶ Investigador independiente.*

Introducción: el estrés oxidante y la senescencia del condrocito participan en la degradación del cartílago y en enfermedades articulares como la osteoartritis, sin que existan tratamientos que detengan su progresión. La fisetina, un flavonoide con propiedades antioxidantes y senolíticas, podría modular la respuesta del condrocito al daño oxidante; sin embargo, su perfil de seguridad y su efecto sobre el fenotipo condrocítico en células sanas han sido poco caracterizados. **Objetivo:** evaluar el efecto antioxidante de la fisetina en condrocitos sanos de rata joven sometidos a estrés oxidante, así como su impacto sobre la viabilidad y el fenotipo condrogénico. **Material y métodos:** se emplearon condrocitos primarios de rata joven. El fenotipo en cultivo se caracterizó por inmunofluorescencia de agrecano (ACAN), colágeno tipo II (COL2) y LC3-II. La expresión de genes condrogénicos (*SOX9, RUNX2, COMP, ACAN, COL2A1, COL1A1, COL10A1*) se cuantificó por qPCR con SYBR Green, normalizada al gen de referencia *RPL27*, a lo largo de tres pases (P0, P1, P2) y tras la estimulación con fisetina (1-80 μM) durante 24 horas. La viabilidad se determinó por ensayo de alamarBlue a 24 y 48 horas, y los ROS totales por citometría de flujo tras la exposición a tert-butil hidroperóxido (tBHP, 50 μM) con o sin fisetina. La viabilidad y los ROS se analizaron por ANOVA con post hoc de Dunnett; la expresión génica por la prueba de Kruskal-Wallis (mediana y rango intercuartílico); el comportamiento dosis-respuesta de los ROS se modeló con un ajuste no lineal. **Resultados:** la inmunofluorescencia confirmó el fenotipo condrocítico (ACAN y COL2 positivos) con presencia de LC3-II, indicativo de actividad autofágica basal. La fisetina no fue citotóxica; a dosis ≤ 50 μM, la viabilidad se mantuvo entre 95-102% respecto al control a 24 y 48 horas, y sólo la dosis de 80 μM la redujo significativamente (~88-91%; $p < 0.001$). Por qPCR, el tBHP redujo la expresión de COL2 y COMP respecto al control ($p \leq 0.022$), y la fisetina tendió a restaurar COMP y SOX9 sin alcanzar significancia; a lo largo de los pases, sólo COL1 aumentó ($p = 0.011$), compatible con desdiferenciación incipiente. El tBHP incrementó los ROS totales 3.5 veces respecto al basal; la fisetina revirtió este efecto de manera hormética e inversamente dependiente de la dosis. Las dosis bajas (1-5 μM) normalizaron los ROS al nivel basal (*fold* 0.78-0.83; inhibición ~100%), mientras que la dosis alta (80 μM) los redujo sólo parcialmente (*fold* 1.90). El ajuste dosis-respuesta confirmó este patrón bifásico ($R^2 \approx 0.88$), con efecto máximo en el intervalo de 1-5 μM. **Conclusión:** la fisetina ejerce un efecto citoprotector y antioxidante en condrocitos sanos de rata con un perfil hormético, en el que las dosis bajas resultan más eficaces para contener el daño oxidante sin comprometer la viabilidad ni el fenotipo condrocítico. Estos hallazgos preliminares respaldan su potencial como agente condroprotector y sientan las bases para su evaluación en modelos de osteoartritis, con miras a preservar la función articular y prevenir la discapacidad musculoesquelética.

92 Efecto del peniocerol sobre la inflamación de fibrocondrocitos de menisco humano inducida por IL-1β y TNF-α a través de la vía de señalización de NF-κB

Brandon Eduardo Galicia Canales,* Carlos Landa Solís,* María del Rocío Aguilar Gaytán,* Beatriz del Carmen Couder García‡

** Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ SECIHTI-Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Subsede Sureste, Parque Científico Tecnológico de Yucatán. Mérida, México.*

Introducción: actualmente, se sabe que el daño meniscal tiene una relación bidireccional con la aparición/desarrollo de la osteoartritis (OA), lo que hace crucial el desarrollo de nuevas estrategias tera-

péuticas que aborden ambos problemas de manera integral. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto biológico del peniocerol (PEN), un fitofármaco emergente, en un modelo *in vitro* de inflamación inducida por IL-1β y TNF-α en células de fibrocondrocitos meniscales humanos. **Material y métodos:** se aislaron, cultivaron y trataron células de fibrocondrocitos meniscales humanos con diferentes concentraciones de PEN para determinar aquellas que promueven la proliferación celular y la CI_{50} mediante el ensayo MTT. Posteriormente, las células fueron estimuladas con TNF-α (10 ng/mL) o IL-1β (5 ng/mL), con o sin PEN (300 y 500 µM). La morfología celular y la expresión de ACAN, colágeno tipo I+III, colágeno tipo II, MMP13 y p65 se evaluaron mediante inmunofluorescencia. **Resultados:** el tratamiento con TNF-α e IL-1β redujo significativamente la expresión de ACAN y colágeno tipo II, mientras que aumentó la de MMP13 y p65, indicando un fenotipo degenerativo. El cotratamiento con PEN a 300 µM mostró mejoras parciales, mientras que el PEN a 500 µM normalizó los niveles de ACAN, Col2A1 y p65 a valores similares a los del grupo control, a la vez que inhibió significativamente los marcadores para COL I+III y MMP3. **Conclusiones:** en un modelo degenerativo de fibrocondrocitos *in vitro*, el PEN a 500 µM demostró su capacidad para detener la degradación de la matriz extracelular y promover activamente su recuperación, mostrando un equilibrio óptimo entre eficacia y seguridad como una posible estrategia terapéutica para el tratamiento integral de la progresión de la OA.

93 Dimorfismo sexual en la respuesta a la (-)-Epicatequina sobre PDGFRα y el daño en el diafragma en un modelo murino de distrofia muscular

María Guadalupe Pérez Flores,*
Ángel Román León Quintanar,*
Francisca Fernández Valverde,‡
Ramón Mauricio Coral Vázquez§
** Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México. ‡ Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Manuel Velasco Suárez». Ciudad de México, México. § Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.*

Introducción: el músculo esquelético posee la capacidad de regenerarse después del daño mediante la acción coordinada de las células satélite (CS), los progenitores fibroadipogénicos (FAPs), que expresan PDGFRα, y las células del sistema inmune. En los últimos años se ha descrito dimorfismo sexual en la regeneración muscular, observándose un mayor número de células satélite y de fibras tipo I en ratones hembra en comparación con los machos. Entre las enfermedades que afectan al músculo esquelético se encuentran las distrofias musculares (DM), caracterizadas por debilidad progresiva y por la sustitución del tejido muscular por tejido fibroadiposo. El diafragma es uno de los músculos más afectados en las DM, debido a su mayor contenido de tejido conectivo, lo que hace que su microambiente sea particularmente susceptible al daño estructural. Durante la regeneración, la desregulación del microambiente muscular favorece la diferenciación de los FAPs hacia miofibroblastos y adipocitos, contribuyendo a la acumulación de tejido fibroadiposo. En este contexto, se han propuesto distintas estrategias paliativas para mitigar el daño, entre ellas el uso del flavonol (-)-epicatequina (Epi), compuesto que ha demostrado disminuir el área de daño y la fibrosis, además de promover la hipertrofia muscular. Sin embargo, la mayoría de los estudios se han realizado en machos, por lo que el conocimiento sobre la respuesta a Epi en hembras aún es limitado. En este estudio se analizó el efecto de Epi sobre la expresión de PDGFRα y el área de daño en el diafragma, comparando la respuesta entre ratones macho y hembras. **Material y métodos:** se emplearon 64 ratones de 12 semanas de edad, 28 hembras y 36 machos, distribuidos en cuatro grupos de siete hembras y nueve machos cada uno. Los animales recibieron DMSO (vehículo al 0.01%) o Epi (1 mg/kg), según correspondiera. Para el análisis histológico, se realizaron cortes teñidos con hematoxilina-eosina para evaluar el área de daño. Además, se extrajeron proteínas totales para realizar *Western blot* y determinar la expresión de PDGFRα como marcador de FAPs. **Resultados:** se observó una mayor área de daño en el diafragma de los machos en comparación con las hembras. El tratamiento con Epi disminuyó el daño en los machos; en las hembras, el efecto se manifestó principalmente como una mejora en la arquitectura fascicular y una mayor homogeneidad en el tamaño de las fibras musculares. En cuanto a PDGFRα, las hembras presentaron una mayor expresión del marcador; sin embargo, no se detectaron diferencias significativas tras el tratamiento con Epi en ninguno de los dos sexos. **Conclusiones:** el diafragma de los machos presentó mayor daño que el de las hembras. La Epi redujo el daño principalmente en machos y mejoró la organización histológica en hembras, sin modificar significativamente la expresión de PDGFRα. Estos hallazgos evidencian una respuesta dependiente del sexo y apoyan la inclusión de esta variable en estudios sobre distrofias musculares.

94 Membranas biomiméticas derivadas de escamas de pescado: evaluación *in vitro*, *in vivo* y efecto de la esterilización sobre la relación estructura-propiedad

Israel Alfonso Núñez Tapia,* Valentín Martínez López,‡
Lenin Tamay de Dios,§ María Cristina Piña Barba¶
** Investigador independiente. ‡ Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Laboratorio de Biotecnología, INR-LGII. Ciudad de México, México. ¶ Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.*

Introducción: las escamas de pescado constituyen una fuente natural de colágena e hidroxiapatita y presentan una organización estructural que ha despertado interés para el desarrollo de biomateriales de origen biológico. La evaluación de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas es fundamental para determinar su potencial en aplicaciones biomédicas. **Objetivo:** desarrollar membranas derivadas de escamas de pescado y evaluar sus propiedades fisicoquímicas y biológicas, así como los cambios asociados al proceso de esterilización. **Material y métodos:** las membranas fueron obtenidas a partir de escamas de pescado y caracterizadas antes y después de la esterilización mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), difracción de rayos X (DRX), análisis termogravimétrico (TGA), calorimetría diferencial de barrido (DSC) y microscopia electrónica de barrido (MEB). Estas técnicas permitieron evaluar la composición química, estructura cristalina, estabilidad térmica y morfología superficial del material. La evaluación biológica incluyó estudios *in vitro* utilizando células mesenquimales y pruebas *in vivo* para analizar la interacción del biomaterial con el tejido. **Resultados:** los análisis fisicoquímicos mostraron la presencia de grupos funcionales característicos de la colágena y señales asociadas a la hidroxiapatita, confirmando la conservación de los principales componentes de las escamas de pescado. Después de la esterilización, se observaron variaciones en algunas características fisicoquímicas relacionadas con cambios en la organización estructural y en las interacciones entre los componentes del material. Las observaciones por MEB evidenciaron la conservación de la arquitectura general de las membranas. Los estudios *in vitro* mostraron adecuada viabilidad celular y compatibilidad con células mesenquimales. Asimismo, las pruebas *in vivo*

evidenciaron una respuesta favorable del tejido frente al biomaterial. **Conclusiones:** las membranas derivadas de escamas de pescado conservaron características estructurales y biológicas favorables después del proceso de esterilización. Los resultados obtenidos respaldan su potencial como biomaterial de origen natural para aplicaciones biomédicas.

95 Evaluación funcional y molecular de la respuesta regenerativa temprana en el estriado de *Ambystoma mexicanum* tras lesión excitotóxica

Sergio Bocanegra Mata,* Rodrigo Erick Escartín Pérez,‡ Felipe Vaca Paniagua,‡ Juan Carlos Martínez Lazcano§
** Investigador independiente. ‡ Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. § Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Manuel Velasco Suárez». Ciudad de México.*

Introducción: las enfermedades neurodegenerativas que comprometen circuitos estriatales se asocian con alteraciones motoras progresivas, pérdida neuronal y limitada recuperación funcional. Aunque la rehabilitación neurológica busca favorecer la plasticidad y la compensación funcional posterior al daño, los mecanismos celulares y moleculares que permiten la reparación del sistema nervioso central aún no se comprenden completamente. En este contexto, *Ambystoma mexicanum* representa un modelo de interés debido a su alta capacidad regenerativa y a su potencial para estudiar procesos de daño, plasticidad y reparación neural. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar la respuesta temprana posterior a una lesión excitotóxica inducida por ácido quinolínico en el estriado de *Ambystoma mexicanum*. **Material y métodos:** se evaluaron cambios conductuales mediante análisis automatizado de movimiento, alteraciones histológicas mediante tinción de Nissl y aproximaciones bioquímicas asociadas al daño oxidativo. De manera complementaria, se establecieron puntos de muestreo tempranos para análisis transcriptómico a las 2, 24 y 48 horas posteriores a la lesión. **Resultados:** los resultados preliminares sugieren que la lesión excitotóxica induce modificaciones conductuales y cambios tisulares compatibles con una respuesta temprana al daño estriatal. El análisis conductual permitió identificar alteraciones en patrones de movimiento, mientras que la evaluación histológica evidenció cambios morfológicos en regiones asociadas al sitio de lesión. Asimismo, los ensayos bioquímicos preliminares no muestran, hasta el momento, una respuesta oxidativa marcada en los grupos lesionados, lo que resalta la importancia de integrar estos hallazgos con el análisis transcriptómico para comprender mejor los mecanismos tempranos de respuesta al daño. **Conclusiones:** en conjunto, este modelo experimental permite abordar mecanismos básicos relacionados con lesión, plasticidad y regeneración en circuitos motores. Aunque no constituye una intervención rehabilitatoria directa, su estudio puede aportar información relevante para comprender los procesos biológicos que condicionan la recuperación funcional posterior a lesiones del sistema nervioso central y en enfermedades neurodegenerativas.

96 High glucose concentrations induce PCSK9, RAGE expression and early lipid accumulation in HepG2 cells

Michell Elizabeth García Espinosa,*
Lilia López Cánovas,* Rogelio Frank Jiménez Ortega,‡ Helena Solleiro Villavicencio,* Elisa Azuara Liceaga*
** Postgrado en Ciencias Genómicas, Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), Ciudad de México, México. ‡ Servicio de Medicina Genómica. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introduction: metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease is characterized by hepatic fat accumulation greater than 5% and may be both a consequence and a driver of hyperglycemia. This condition represents a growing global health burden and has a high estimated prevalence in Mexico. Because liver biopsy remains the reference method for diagnosis, the identification of non-invasive molecules associated with early hepatic lipid accumulation is clinically relevant. In this context, hyperglycemia and advanced glycation end products may contribute to metabolic and inflammatory alterations involved in early disease progression. **Objective:** to identify molecules associated with early hepatic lipid accumulation under high glucose conditions and exposure to advanced glycation end products. **Material and methods:** differential protein expression was analyzed in liver tissue from healthy individuals and individuals with hepatic steatosis using public microarray datasets GSE63067 and GSE49541 from the Gene Expression Omnibus database. Molecules identified through the *in silico* analysis were experimentally evaluated in HepG2 cells exposed to high glucose concentrations, Nε-carboxymethyl-lysine, and oleic acid. Intracellular lipid accumulation in HepG2 cells was evaluated using Oil Red O staining. Total proteins were obtained using RIPA buffer, and protein abundance was assessed by Western blot. **Results:** the *in silico* analysis identified 12 molecules associated with glucose metabolism, lipid metabolism, including PCSK9, and inflammatory pathways, including interleukins. Experimental assays showed increased abundance of PCSK9, RAGE and IL-6, together with greater intracellular lipid accumulation, particularly after exposure to high glucose plus Nε-carboxymethyl-lysine. These findings suggest that the molecules identified *in silico* may be associated with early metabolic changes related to hepatic steatosis under hyperglycemic conditions. **Conclusions:** treatment of HepG2 cells with high concentrations of glucose and plus Nε-carboxymethyl-lysine could induce an inflammatory and metabolic response resembling early lipid accumulation observed in metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease, surpassing the effects elicited by oleic acid exposure. This response may be mediated by increased lipogenesis and advanced glycation end product formation, which activate inflammatory processes and may significantly induce PCSK9 expression, contributing to disease progression. These results support PCSK9 and related inflammatory-metabolic molecules as potential candidates for future studies on early, non-invasive detection of metabolic liver dysfunction.

97 Desarrollo de membranas nanofibrosas de PCL/gelatina con nanopartículas de ZnO y MgO mediante co-electrohilado para aplicaciones biomédicas

Sandra Julieta García López,* Lucía Sofía Flores Hidalgo,‡ Phaedra S Silva Bermúdez,§ Gina Prado Prone,¶ Monserrat Ramírez Arellano,‖ Sandra E Rodil**
** Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa; Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ‡ Investigadora independiente. § Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa; INR-LGII, Ciudad de México, México. ¶ Laboratorio de Biointerfases, DEPeI, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad de México, México. ‖ Facultad de Medicina, UNAM. Ciudad de México, México. ** Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM. Ciudad de México, México.*

Introducción: las nanofibras han mostrado diversas aplicaciones en campos ambientales, conversión y almacenamiento de energía, remediación, envasado de alimentos y tecnologías de sensores, además. Se utilizan en la biomedicina e ingeniería de tejidos debido

a que ofrecen ventajas tales como una alta relación superficie-volumen, distribución bimodal del tamaño de los poros, alta porosidad, propiedades superficiales adaptables y características mecánicas superiores que promueven una mayor interacción célula-material, facilitando la adhesión, proliferación celular y difusión de nutrientes, así como su similitud con la matriz extracelular. El electrohilado es una técnica utilizada para la fabricación de membranas fibrosas; una de sus configuraciones es el co-electrohilado, que permite combinar diferentes soluciones poliméricas preservando sus propiedades individuales. La policaprolactona (PCL) es un polímero que destaca por sus excelentes propiedades mecánicas, mientras que la gelatina (Gel) destaca por su biocompatibilidad y biodegradabilidad. De igual forma, nanopartículas como ZnO y MgO han sido ampliamente estudiadas por sus propiedades antibacterianas; además, promueven la osteoinducción, lo que puede tener un uso potencial como adyuvante en el tratamiento y regeneración de fracturas expuestas. **Objetivo:** desarrollar y caracterizar membranas nanofibrosas porosas de PCL/gelatina, obtenidas mediante co-electrohilado, incorporando nanopartículas de ZnO y MgO, además de evaluar su capacidad antibacteriana junto con su biocompatibilidad *in vitro* con células mesenquimales de médula ósea. **Material y métodos:** se fabricaron membranas mediante co-electrohilado de soluciones independientes de PCL y gelatina, incorporando diferentes concentraciones de nanopartículas de ZnO y MgO. Las membranas fueron caracterizadas mediante microscopia electrónica de barrido (SEM), ensayo de tracción uniaxial, análisis termogravimétrico (TGA), calorimetría diferencial de barrido (DSC) y espectroscopia de energía dispersiva de rayos X (EDS). Se evaluó la actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* a través de ensayos turbidimétricos y la viabilidad celular de células mesenquimales de médula ósea mediante el ensayo alamarBlue. **Resultados:** las membranas presentaron morfología fibrosa y adecuada integración de las nanopartículas. Se observaron propiedades morfológicas, mecánicas y térmicas estables para aplicaciones biomédicas. Los resultados mostraron una óptima actividad antibacteriana frente a *S. aureus*, mientras que los ensayos biológicos indicaron una adecuada viabilidad celular *in vitro*. **Conclusiones:** las membranas nanocompuestas de PCL/gelatina con ZnO y MgO obtenidas por co-electrohilado muestran propiedades morfológicas, mecánicas, térmicas, antibacterianas y biológicas prometedoras, lo que muestra su potencial como material adyuvante en el tratamiento de fracturas abiertas.

98 Trauma infantil y variantes en el gen *MTHFR* y su impacto en la susceptibilidad y el curso clínico de la depresión

Miriam Pavelth Casillas Ávila,*
Christian Gabriel Toledo Lozano,‡
Ramón Mauricio Coral Vázquez,§ Isabel Ramírez Sixtos,‡
Guillermo García Castillo,‡ Silvia García,‡
Luz López Hernández¶
** Investigadora independiente. ‡ Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE. Ciudad de México, México. § Sección de Estudios de Postgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México. ¶ Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, México.*

Introducción: la depresión es un trastorno frecuente y multifactorial, cuyo origen confluye en factores ambientales y genéticos. Factores ambientales, como experiencias adversas en la infancia (EAI), se reconocen como factores de riesgo robustos para múltiples desenlaces de salud mental, incluida la depresión. Entre los genéticos, destaca la vía del folato: la variante MTHFR C677T (rs1801133) sustituye alanina por valina en el dominio catalítico de la metilentetrahidrofolato reductasa, generando una enzima termolábil cuya actividad disminuye alrededor de un 35% por cada alelo T, lo que altera el metabolismo del folato y eleva la homocisteína. Esta disfunción limita la síntesis de S-adenosilmetionina y de neurotransmisores monoaminérgicos, ofreciendo un sustrato biológico plausible para la depresión; de hecho, distintos metaanálisis han vinculado el alelo 677T y el genotipo TT con un mayor riesgo de depresión, aunque con heterogeneidad entre poblaciones. Una segunda variante, rs13306560, se localiza en una isla CpG de la región promotora compartida en la unión intergénica de MTHFR y CLCN6, y modula la actividad transcripcional de MTHFR. Sin embargo, la contribución conjunta de las EAI y estas variantes a la susceptibilidad y al curso clínico de la depresión sigue siendo poco explorada. **Objetivo:** evaluar la asociación de las EAI, las variantes MTHFR rs1801133 y rs13306560, el sexo y la edad con (i) el estatus caso-control de depresión y (ii) el tiempo hasta el primer episodio depresivo entre los casos. **Material y métodos:** estudio de asociación genética caso-control, reportado conforme a los criterios STREGA. La susceptibilidad se evaluó en 428 participantes mediante regresión logística binomial ajustada por edad, sexo (0 = mujer, 1 = hombre), EAI, MTHFR C677T (TT vs no-TT) y rs13306560 (GG vs AG). El pronóstico se evaluó en los casos mediante regresión de Cox de riesgos proporcionales multivariable (30 eventos/200 pacientes), incluyendo EAI, genotipo MTHFR y sexo como covariables. Se reportan razones de momios (OR) y de riesgos (HR) ajustadas, con intervalo de confianza de 95% (IC95%). **Resultados:** en el análisis caso-control (N = 428; R^2McFadden = 0.113), fueron predictores independientes de depresión: las EAI (OR 2.68, $p < 0.001$), la mayor edad (OR 1.028 por año, $p < 0.001$), el sexo masculino como protector frente al femenino (OR 0.36, $p < 0.001$) y el genotipo MTHFR 677 TT (OR 1.85, $p = 0.012$); rs13306560 no mostró asociación (OR 0.88, $p = 0.794$). En el análisis de supervivencia, el modelo global fue significativo (prueba de razón de verosimilitud $p = 0.028$; concordancia 0.661): las EAI duplicaron el riesgo del evento (HR ajustado 2.52; IC95% 1.20-5.30; $p = 0.015$), mientras que ni el genotipo MTHFR (HR 0.84 y 1.52; $p > 0.4$) ni el sexo (HR 0.53, $p = 0.142$) alcanzaron significancia. **Conclusiones:** el trauma infantil se asoció tanto a susceptibilidad como a peor curso de la depresión, lo que refuerza su papel como adversidad ambiental. El genotipo MTHFR 677 TT se asoció con la susceptibilidad, pero no con el pronóstico, lo que sugiere una participación en el inicio más que en la progresión; rs13306560 no mostró asociación. Los hallazgos apoyan la integración psicosocial con el genotipado de la vía del folato en la estratificación de riesgo y deben confirmarse en cohortes de mayor tamaño.

99 Efecto del ácido retinoico sobre la rediferenciación de fibrocondrocitos a un fenotipo progenitor o condrogénico

David Garciadiego Cázares,*,‡
Julieta García López,*,‡ María Elena Contreras Figueroa,*,‡
Valentín Martínez López,*,‡ René Fernando Abarca Buis*,§
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa. § Laboratorio de Tejido Conjuntivo.*

Introducción: los condrocitos recién aislados y cultivados en monocapa, con el fin de expandir los cultivos y obtener un mayor número de células, tienden a desdiferenciarse rápidamente, perdiendo la expresión de marcadores condrogénicos como SOX-9, colágena II, lubricina y agrecano. Estas células, conocidas como fibrocondrocitos, expresan cantidades importantes de colágena I, lo que dificulta su rediferenciación hacia condrocitos funcionales. El objetivo de

este estudio fue evaluar el efecto del ácido retinoico (AR) sobre la rediferenciación de los fibrocondrocitos hacia un fenotipo progenitor capaz de recuperar la capacidad de formar nódulos cartilaginosos, similar a las células troncales mesenquimales embrionarias de la extremidad durante etapas tempranas de desarrollo. **Material y métodos:** se aislaron condrocitos de la zona sin carga (sin daño) del fémur de pacientes con osteoartritis (OA). Las células se cultivaron en monocapa hasta el cuarto pase para inducir su desdiferenciación. Mediante citometría de flujo e inmunofluorescencia se confirmó la pérdida de marcadores de diferenciación condrogénica. Posteriormente, los fibrocondrocitos fueron pretratados con 0.01 µM, 0.1 µM y 1 µM de AR durante 24 horas. Entonces las células se cultivaron en un modelo de micromasa de alta densidad (20,000 células /10 µL) durante cuatro días en presencia de factores de crecimiento de la superfamilia TGF-β (TGF-β3, GDF-5 o BMP-7), con el fin de evaluar su capacidad de formar nódulos de cartílago. **Resultados:** los condrocitos desdiferenciados perdieron la expresión de SOX-9 y COL-II, así como de marcadores articulares como agrecano e integrina α5 (ITGA5). En contraste, los fibrocondrocitos tratados con AR presentaron un aumento en la expresión de ITGAV, del receptor de Sonic Hedgehog (Patch) y de marcadores de troncalidad como ALCAM y CD105. Asimismo, el pretratamiento con AR promovió la capacidad de formar nódulos, con un efecto más notable a la concentración de 0.01 µM. Los tratamientos posteriores con factores de crecimiento incrementaron la formación de nódulos, destacando el efecto de GDF-5. Las características fenotípicas de los nódulos dependieron tanto de la concentración de AR como del factor de crecimiento utilizado. A concentraciones altas de AR (0.1 µM y 1 µM), en combinación con TGF-β3, los nódulos expresaron marcadores asociados a células troncales, como SOX-2 e ITGAV, principalmente en el pericondrio. En contraste, a bajas concentraciones de AR (0.01 µM) combinadas con GDF-5 o BMP-7, se indujo la expresión de marcadores condrogénicos como SOX-9 e ITGA5. **Conclusiones:** en conjunto, estos resultados sugieren que el ácido retinoico modula la plasticidad de los fibrocondrocitos y permite dirigir su destino celular hacia un fenotipo progenitor o hacia un estado rediferenciado del condrocito, dependiendo de las condiciones experimentales. Este enfoque podría representar una estrategia prometedora para la regeneración de tejido cartilaginoso en enfermedades degenerativas como la osteoartritis.

100 Membranas poliméricas basadas en PVA/celulosa y su posible aplicación en reparación de membrana sinovial

Dafne Zunem Sánchez López,*
Yessica Zamudio Cuevas,‡ Israel Núñez Tapia,§
Valentín Martínez López,¶ María Cristina Piña Barba,§
Javier Fernández Torres,‡ Lenin Tamay de Dios‖
** Investigadora independiente. ‡ Laboratorio de Líquido Sinovial, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad de México, México. ¶ Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa, INR-LGII. Ciudad de México, México. ‖ Laboratorio de Biotecnología, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: la membrana sinovial es un tejido conectivo especializado que recubre las cavidades articulares, encargada de la producción del líquido sinovial y de la lubricación en las articulaciones. La sinovial es el área central de patología en una serie de enfermedades inflamatorias articulares. Sin embargo, existen pocas estrategias específicas para su reparación. En el presente trabajo se diseñó y sintetizó una membrana polimérica basada en alcohol polivinílico (PVA) y celulosa como soporte estructural para los sinoviocitos humanos. **Objetivo:** obtener una membrana de PVA que, con la incorporación de celulosa, pueda mejorar sus propiedades mecánicas, promoviendo la proliferación de sinoviocitos humanos. **Material y métodos:** la síntesis de las membranas fue a partir de una disolución de PVA, a la cual se le incorporó celulosa a distintas concentraciones (2 y 3% m/v) para obtener distintas mezclas; se hizo un tratamiento térmico, se congelaron y finalmente se liofilizaron para obtener las membranas PVA/celulosa. Se realizaron distintas caracterizaciones, que incluyeron pruebas mecánicas como tensión uniaxial, difracción de rayos X (DRX), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y microscopia electrónica de barrido (MEB). Se cultivaron sinoviocitos humanos y fueron sembrados en los andamios; se realizaron pruebas de viabilidad celular a través del ensayo bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenitetrazolio (MTT) y calceína AM-homodímero-1 de etidio a las 24 horas. **Resultados:** los resultados se auxiliaron de herramientas computacionales para su análisis y posterior interpretación. La incorporación de celulosa aumentó el módulo de Young de las membranas. El espectro infrarrojo y el patrón de difracción mostraron información sobre la composición de las membranas, identificando las contribuciones del PVA y celulosa en cada una de ellas. Las membranas de PVA/celulosa con los ensayos de viabilidad celular demostraron no ser citotóxicas en los sinoviocitos humanos. **Conclusiones:** los resultados sugieren que las membranas PVA/celulosa tienen propiedades mecánicas ajustables que permiten mantener las células sinoviales viables sin generar citotoxicidad.

101 Asociación de los polimorfismos rs822335 y rs822336 del gen *CD274* con la severidad de COVID-19

Laura E Martínez Gómez,* Carmen Barrera Salmerón,‡
José M Rodríguez Pérez,§ Carlos Martínez Armenta,*
Carlos Suárez Ahedo,* Brígida Herrera López,*
Donaciano Flores Robles,‡ Carlos Pineda,*
Gabriela A Martínez Nava,* Alberto G López Reyes*
** Laboratorio de Gerociencias, Dirección General, Departamento de Reconstrucción Articular. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. Secretaría de Salud. Ciudad de México, México. ‡ Unidad de Investigación Especializada en Microbiología, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, México. § Departamento de Biología Molecular, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México.*

Introducción: la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el SARS-CoV-2, se caracteriza por una amplia variabilidad en su presentación clínica, que oscila desde formas leves hasta cuadros críticos y de muerte. Esta heterogeneidad en la severidad sugiere la participación de factores genéticos del huésped en la modulación de la respuesta inmune, siendo el gen *CD274*, que codifica para el ligando de muerte programada (PD-L1), desempeña un papel clave en la regulación inmunológica. **Objetivo:** evaluar la asociación entre polimorfismos rs822335 y rs822336 del gen *CD274* y la severidad de COVID-19. **Material y métodos:** se realizó un estudio transversal de junio del 2020 a febrero del 2021, en el INR-LGII con número de aprobación 17/20 AC. Se estratificó a los pacientes por severidad de acuerdo a los criterios de la OMS: moderado, severo, crítico y fallecidos. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico confirmado por qRT-PCR test, ambos sexos y que no tuvieran familiares participando en el estudio. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con datos incompletos y mujeres embarazadas. Se tomaron datos demográficos, clínicos y una muestra de sangre para la extracción de DNA. La genotipificación se realizó mediante

sondas TaqMan®. Se realizó un análisis exploratorio, descriptivo y se utilizaron pruebas no paramétricas para ver las diferencias entre los grupos. Se realizaron modelos de regresión logística de los SNPs rs822335 y rs822336 para determinar la asociación con severidad de COVID-19 en los tres principales modelos de herencia, ajustados por las principales variables confusoras. El análisis se realizó en STATA v16. **Resultados:** se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las variables clínicas y los desenlaces de COVID-19. El rs822335 no mostró asociación significativa con enfermedad severa o crítica. El rs822336 mostró una asociación robusta y consistente con los tres desenlaces clínicos (severa, crítica y fallecidos) en todos los modelos de herencia evaluados, incluso tras la corrección de Bonferroni. A nivel alélico, los portadores del alelo C presentaron un mayor riesgo de enfermedad severa (OR 1.55; IC95% 1.25-1.92; $p \leq 0.01$), crítica (OR 2.09; IC95% 1.65-2.65; $p \leq 0.01$) y fallecidos (OR 2.03; IC95% 1.51-2.73; $p \leq 0.01$). El genotipo CC registró un OR con riesgo alto para enfermedad crítica (OR 3.84, IC95% 2.41-6.11; $p \leq 0.01$) y fallecidos (OR 3.86, IC95% 2.11-7.05; $p \leq 0.01$). **Conclusión:** el SNP rs822336 del gen *CD274* favorece desenlaces clínicos desfavorables para COVID-19.

102 Caracterización antioxidante de la miel de grado médico generada por irradiación gamma y su efecto hormético sobre la producción de ROS

Karla Porras Zamora,[*,‡] Sara Flores Padua,[*,§] María del Carmen Camacho Rea,[¶] Laura Martínez Gómez,[*,‡] Gabriela Martínez Nava,[*,‡] Carlos Alejandro Martínez Armenta,[*,‡] Betzabeth García Martínez,[*,§] Luis Camilo Ríos Castañeda,[*,§] Alberto López Reyes[*,‡]

** Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Ciudad de México, México. ‡ Laboratorio de Gerociencias. § División de Neurociencias. ¶ Departamento de Nutrición Animal. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México.*

Introducción: la miel de grado médico (MGM), obtenida por irradiación gamma, concentra polifenoles y flavonoides con actividad antioxidante. El estrés oxidante del condrocito participa en la degradación del cartílago y en la osteoartritis, sin que existan tratamientos que detengan su progresión. Caracterizar las propiedades antioxidantes de la MGM y su efecto sobre el condrocito podría orientar su uso como agente protector articular. **Objetivo:** caracterizar la capacidad antioxidante y el perfil de flavonoides de la miel de grado médico generada por irradiación gamma, y evaluar su efecto antioxidante sobre condrocitos de rata sometidos a estrés oxidante. **Material y métodos:** la MGM se generó por irradiación gamma (^{60}Co, 0-20 kGy). Se cuantificaron el contenido total de fenoles, de flavonoides, la capacidad antioxidante total, FRAP, ABTS y DPPH en función de la dosis de irradiación. Los flavonoides se identificaron y cuantificaron por HPLC con detector UV-DAD. El efecto sobre los ROS se evaluó en condrocitos primarios de rata por citometría de flujo con la sonda CM-H2DCFDA tras la exposición a tert-butil hidroperóxido (tBHP, 50 µM) con o sin MGM (0.12-4 mg·mL^{-1}). La viabilidad se evaluó en condrocitos de rata con calceína-AM/EthD-1 y azul de alamar. Los datos se analizaron con la prueba de Kruskal-Wallis y comparaciones pareadas de Dunn con ajuste de Benjamini-Hochberg. **Resultados:** la irradiación gamma incrementó de forma dosis-dependiente y significativa el contenido de fenoles (+38%; de 51.2 ± 5.4 a 70.5 ± 5.0 mg GAE/100 g; $p < 0.001$), de flavonoides (+42%; de 18.9 ± 1.4 a 26.8 ± 2.2 mg QE/100 g; $p < 0.001$) y la capacidad antioxidante total (+33%; $p < 0.001$). De forma concordante, las capacidades antioxidantes medidas por FRAP, ABTS y DPPH fueron significativamente mayores en la miel irradiada (20 kGy) que en la no irradiada (+27%, +68% y +67%, respectivamente; $p < 0.001$), mientras que el contenido de proteínas totales no varió ($p = 0.199$), lo que indica que el efecto antioxidante de la MGM se atribuye a los polifenoles y no a las proteínas. El análisis por HPLC-UV/DAD identificó y cuantificó ácidos fenólicos y flavonoides, incluyendo ácido gálico, ácido cafeico, naringenina, quercetina, baicalina, eriodictiol y apigenina, varios de ellos incrementados tras la irradiación. La viabilidad se mantuvo en condrocitos hasta 4 mg·mL^{-1}. El tBHP elevó los ROS ~1.7 veces respecto al basal; la MGM moduló esta respuesta con un comportamiento hormético (bifásico). El efecto antioxidante neto con normalización al nivel basal se alcanzó a 4 mg·mL^{-1} (ns vs basal), mientras que las dosis intermedias mantuvieron una respuesta estimulatoria, sin comprometer la viabilidad. **Conclusión:** la irradiación gamma potencia la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles de la MGM, que resulta bien tolerada por condrocitos de rata y modula los ROS inducidos por estrés oxidante con un perfil hormético, con efecto antioxidante neto a dosis alta. Estos hallazgos respaldan su caracterización como fuente antioxidante con potencial condroprotector, y sientan las bases para evaluar su eficacia en modelos de osteoartritis, con miras a preservar la función articular y prevenir la discapacidad musculoesquelética.

103 Potencial osteoinductor del hidrogel CS/Gel/PVA con el péptido CEMP-1-P1 evaluado con células troncales mesenquimales humanas

Carmina Ortega Sánchez,* Maya Heras Correa,[‡] Lenin Tamay de Dios,[§] Alberto Carlos Martínez,[§] Bertha Vargas Sandoval,[§] Noé Zacaula Juárez,[§] Yaaziel Melgarejo Ramírez,[§] Zaira Yunuen García Carvajal,[¶] Lidia Cruz Hernández[§]

** Investigadora independiente. ‡ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ciudad de México, México. § Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ¶ Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. Guadalajara, México.*

Introducción: las lesiones óseas constituyen un problema clínico relevante; el tejido óseo es el segundo tejido con mayor número de trasplantes a nivel mundial. Aunque los injertos óseos continúan siendo una alternativa terapéutica frecuente, presentan limitaciones como baja disponibilidad, morbilidad del sitio donador, respuesta inmunológica e integración incompleta. En este contexto, la ingeniería de tejido ha impulsado el desarrollo de biomateriales tridimensionales capaces de funcionar como andamios celulares y favorecer la reparación tisular. Entre ellos, los hidrogeles destacan por su biocompatibilidad, alto contenido de agua, porosidad y capacidad para simular la matriz extracelular. Asimismo, la incorporación de moléculas bioactivas, como los péptidos, puede potenciar la diferenciación osteogénica. **Objetivo:** evaluar *in vitro* la biocompatibilidad y el potencial osteoinductor del hidrogel CS/Gel/PVA con el péptido CEMP-1-p1 utilizando células troncales mesenquimales derivadas de tejido adiposo (AD-MSC) y células troncales mesenquimales de periostio (Pr-MSC) humanas cultivadas de manera independiente. **Material y métodos:** previa firma de consentimiento informado, se aislaron AD-MSC obtenidas de remanentes de abdominoplastias y Pr-MSC de remanentes de reparación de ligamentos cruzados. Las células se expandieron hasta alcanzar el 90% de confluencia en DMEM-F12 al 10% de suero fetal bovino y 1% de antibiótico. Se realizaron curvas de proliferación con ambos tipos celulares para identificar la concentración óptima del péptido CEMP-1-P1. El hidrogel CS/Gel/PVA se preparó a una proporción 1:1:1, y cortado en cilindros de 8 mm de diámetro; se inyectaron 7 × 105 células por

hidrogel y se cultivaron durante 5, 10 y 15 días. Se establecieron tres grupos experimentales: (1) control negativo, (2) control positivo con BMP-7 (10 ng/mL) y (3) estímulo con CEMP-1-P1. Se evaluó la viabilidad celular con calceína; la adherencia celular por microscopia electrónica de barrido (SEM); expresión proteica por inmunofluorescencia y formación tisular mediante hematoxilina-eosina (H&E). **Resultados:** mediante SEM, se observó en el hidrogel una estructura porosa irregular, con poros de hasta 500 μm, característica favorable para la migración celular y permitir el intercambio de nutrientes y la eliminación de desechos metabólicos. Los ensayos de MTT mostraron una mayor proliferación celular en presencia de CEMP-1-P1, con diferencia estadísticamente significativa a una concentración de 10 μg/mL. La viabilidad celular fue superior al 90% en los tres grupos experimentales. Asimismo, el análisis por SEM evidenció la presencia de prolongaciones celulares (filopodios y lamelipodios), indicando adecuada adhesión celular sobre el hidrogel. La inmunofluorescencia mostró expresión de proteínas características del linaje osteogénico, como osteopontina y colágena tipo I, en ambos tipos celulares bajo las condiciones de control negativo, estímulo con BMP-7 y estímulo con CEMP-1-P1, evaluadas a 5, 10 y 15 días. Finalmente, la tinción H&E permitió observar la formación y organización de tejido *de novo* tras 1 y 2 meses de cultivo sobre el hidrogel. **Conclusión:** el hidrogel Qs/Gel/PVA potenciado con CEMP-1-P1 mostró una adecuada biocompatibilidad, favoreció la viabilidad y adherencia celular y promovió la expresión de marcadores osteogénicos en AD-MSC y Pr-MSC, conformando una estrategia prometedora para el desarrollo de sustitutos óseos y su futura evaluación *in vivo*.

104 Asociación del polimorfismo de un solo nucleótido rs2149356 del gen *TLR4* y la susceptibilidad a desarrollar artritis reumatoide

Iris Aleydi Flores Diego,*
Diana Lizeth Garrido Piedra,‡ Diego Mares Alvarado,§
Víctor Medina Cadenas,§ César Eduardo Teja Tovar,¶
Aleksandra Monserrat Alarcón Evtoukh,‖
Jesús David Robles Salas,‖ Araceli Bernal Gonzáles,‖
Angélica Peña Ayala,‖ Ambar López Macay,‖
Denise Clavijo-Cornejo‖
** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. ‡ Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México. § Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, México. ¶ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México. ‖ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la artritis reumatoide (AR) es una enfermedad autoinmune inflamatoria crónica y sistémica que afecta predominantemente a la membrana sinovial, caracterizada por el deterioro poliarticular simétrico que involucra pequeñas y grandes articulaciones. La etiología de la AR es multifactorial, incluyendo factores genéticos; actualmente existen estudios relacionados a la participación de los polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs, siglas en inglés) y su asociación a AR. Se sabe que los receptores tipo Toll (TLR) desempeñan funciones importantes en el sistema inmunitario, y se ha demostrado su asociación con el desarrollo de la AR. Se reportó que la asociación del SNP rs41426344 del gen *TLR4* aumenta la susceptibilidad a la AR en población china. Sin embargo, hasta ahora no hay estudios específicos del SNP rs2149356 del gen *TLR4* y su susceptibilidad a AR, particularmente en población mexicana. **Objetivo:** determinar la asociación entre el polimorfismo de un solo nucleótido rs2149356 del gen *TLR4* y la susceptibilidad al desarrollo de artritis reumatoide. **Material y métodos:** el estudio se realizó en población mexicana de hombres y mujeres, e incluyó 112 pacientes con AR y 76 controles, todos con al menos dos generaciones nacidas en México. Los pacientes con AR cumplían con los criterios de clasificación del Colegio Americano de Reumatología y la Liga Europea Contra el Reumatismo (ACR/EULAR). Se realizó una química sanguínea de tres elementos (glucosa, colesterol y triglicéridos), y se aplicó un cuestionario de estudio sociodemográfico. Se analizó el SNP rs2149356 del gen *TLR4*; el análisis de la asociación fue ajustado con la edad y sexo. La discriminación alélica se analizó con el programa StepOne v2.3. Las comparaciones estadísticas se realizaron mediante la prueba de t de Student, siendo significativa una $p < 0.05$. **Resultados:** las variables analizadas mostraron que la edad es mayor en los pacientes comparados con los controles, teniendo 54.45 ± 12.66 y 46.47 ± 15.91 años, respectivamente ($p = 0.0002$). El nivel de los triglicéridos, colesterol y glucosa no presentó diferencia significativa entre los grupos de estudio. Las frecuencias genotípicas observadas en los grupos de estudio fueron consistentes con las esperadas según el análisis de equilibrio de Hardy-Weinberg ($p > 0.05$). Los datos preliminares muestran que, en la población total estudiada, el SNP rs2149356 del gen *TLR4* mostró una asociación significativa con la AR ajustada por la edad y sexo. Bajo el modelo dominante, los portadores de al menos un alelo T (G/T-T/T) presentaron una menor probabilidad de respuesta en comparación con los individuos G/G (OR = 0.42; IC95%: 0.20-0.86; $p = 0.016$). Se observaron resultados consistentes en los modelos codominante (OR = 0.40; IC95%: 0.19-0.85; $p = 0.049$), sobredominante (OR = 0.43; IC95%: 0.21-0.89; $p = 0.02$) y log-aditivo (OR = 0.55; IC95%: 0.31-0.98; $p = 0.04$). **Conclusiones:** estos hallazgos sugieren que la presencia del alelo T se asocia con una menor probabilidad de presentar artritis reumatoide en nuestra población estudiada.

105 Control del desgomado como estrategia para modular la estructura y citocompatibilidad de membranas de fibroína de seda con potencial aplicación en medicina regenerativa

Cristina Velasquillo,* Karla Gómez Lizárraga,‡
Erick Robles Hurtado,‡ Hans Arturo Méndez Escobar,§
Ricardo Vera Graziano,‡ Luis Esaú López Jácome§
** Investigadora independiente. ‡ Instituto de Investigación en Materiales. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. § Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la fibroína de seda de *Bombyx mori* es uno de los biomateriales más prometedores para aplicaciones en ingeniería de tejidos y medicina regenerativa debido a su biocompatibilidad, propiedades mecánicas y capacidad de procesamiento en estructuras tridimensionales. Sin embargo, las condiciones empleadas durante el desgomado para remover la sericina pueden modificar significativamente la organización molecular de la fibroína y afectar las propiedades biológicas de los andamios obtenidos. La comprensión de la relación entre procesamiento, estructura y respuesta celular es esencial para el diseño racional de biomateriales destinados a la regeneración tisular. **Objetivo:** determinar el efecto de diferentes condiciones de desgomado sobre las propiedades estructurales, mecánicas y biológicas de membranas electrohiladas de fibroína de seda destinadas a aplicaciones en medicina regenerativa. **Material y métodos:** capullos de *Bombyx mori* fueron sometidos a diferentes tratamientos de desgomado utilizando carbonato de sodio (Na_2CO_3), lauril éter sulfato de sodio (SLES) y distintos tiempos de reacción. La eficiencia de remoción de sericina se determinó mediante pérdida de masa. Posteriormente, la fibroína regenerada fue procesada por electrohilado para la fabricación de membranas nanofibrosas. La caracterización incluyó microscopia electrónica de barrido, FTIR-ATR, RMN de estado sólido (13C-NMR), difracción de rayos X, perfilometría óptica y microindentación. La citocompatibilidad se

evaluó mediante ensayos MTT y Live/Dead utilizando una línea celular de fibroblastos dérmicos humanos. **Resultados:** los tratamientos alcalinos alcanzaron eficiencias de desgomado superiores al 90%, promoviendo una mayor exposición de estructuras *β-sheet* y un incremento en la cristalinidad respecto a los tratamientos con surfactante únicamente. Las membranas electrohiladas presentaron diámetros de fibra entre 0.37 y 1.38 µm, y porcentajes de cristalinidad de hasta 38%. Los ensayos biológicos demostraron una respuesta dependiente de la concentración de extractos. Las membranas obtenidas a partir de fibroína tratada con Na_2CO_3 mantuvieron viabilidades celulares superiores al 80%, mientras que aquellas derivadas de tratamientos basados exclusivamente en surfactantes mostraron disminución significativa de la actividad metabólica celular. Las membranas E5, E6 y E13 preservaron la morfología elongada característica de los fibroblastos, destacando E5 por combinar adecuada rugosidad superficial, propiedades mecánicas intermedias y elevada citocompatibilidad. No se observó actividad antibacteriana intrínseca frente a *Staphylococcus aureus* ni *Pseudomonas aeruginosa*. **Conclusiones:** el desgomado constituye un parámetro crítico de control que regula la organización estructural y el desempeño biológico de membranas electrohiladas de fibroína de seda. Los tratamientos alcalinos favorecen la eliminación eficiente de sericina, incrementan la cristalinidad y mejoran la respuesta celular temprana. La membrana E5 presentó las características estructurales, mecánicas y biológicas más favorables, posicionándose como una candidata prometedora para el desarrollo de andamios destinados a aplicaciones de ingeniería de tejidos y medicina regenerativa.

106 Efectos dependientes del tiempo del propranolol sobre la amplitud del potencial evocado motor en sujetos sanos: un estudio piloto cruzado aleatorizado

Emmanuel Daniel Ortega Robles,* Óscar Arias Carrión‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: el temblor esencial es un trastorno del movimiento frecuente y potencialmente discapacitante, asociado con alteraciones de la red cerebelo-tálamo-cortical. El propranolol es un tratamiento de primera línea, aunque su efecto terapéutico se ha atribuido principalmente a mecanismos periféricos. Debido a su alta lipofilia y capacidad para atravesar la barrera hematoencefálica, también podría ejercer efectos centrales directos. Sin embargo, su influencia sobre la excitabilidad de la corteza motora humana y su perfil temporal no están bien caracterizados. Este estudio piloto exploró si el propranolol modula la excitabilidad corticoespinal y generó estimaciones preliminares para diseñar un estudio confirmatorio de mayor tamaño. **Objetivo:** evaluar el efecto agudo de una dosis única de 20 mg de propranolol sobre la excitabilidad corticoespinal, medida mediante la amplitud normalizada de los potenciales evocados motores (PEM), en comparación con placebo en participantes sanos. **Material y métodos:** nueve participantes sanos completaron un estudio cruzado, aleatorizado y controlado con placebo, con dos sesiones separadas por al menos una semana. Recibieron 20 mg de propranolol oral en una sesión y placebo (sucralosa) en la otra, en orden aleatorio. Se determinaron el umbral motor en reposo y las curvas de entrada-salida para establecer la intensidad S50. Los PEM se registraron en el primer músculo interóseo dorsal cada 10 segundos durante cuatro bloques de 30 minutos: 0-30, 60-90, 120-150 y 180-210 minutos después de la administración. Las amplitudes medias normalizadas se analizaron mediante modelos lineales mixtos con contrastes ajustados por Holm. Como análisis secundario, se evaluó el cambio respecto al bloque 1. **Resultados:** el modelo mostró un efecto principal significativo de la condición sobre la amplitud normalizada de los PEM ($F_{1,56}$ = 12.91; p = 0.0007), con valores mayores bajo propranolol que bajo placebo (1.353 frente a 0.987). La diferencia media fue de 0.366 unidades normalizadas (IC95%: 0.162-0.570). El bloque y la interacción condición × bloque no fueron significativos. En los contrastes exploratorios ajustados por Holm, la diferencia fue significativa únicamente entre los 120 y 150 min (Δ = 0.633; IC95% ajustado: 0.107-1.158; p = 0.0118). En el análisis secundario, el cambio respecto al bloque 1 fue mayor bajo propranolol que bajo placebo (diferencia = 0.249; IC95%: 0.025-0.473; p = 0.030). La mayor diferencia ocurrió nuevamente entre los 120 y 150 min, aunque no permaneció significativa tras la corrección de Holm (p = 0.069). **Conclusiones:** una dosis única de 20 mg de propranolol aumentó la amplitud normalizada de los PEM, lo que respalda un posible efecto modulador central sobre la excitabilidad corticoespinal. Aunque no se demostró una interacción condición × tiempo, la diferencia más consistente apareció entre los 120 y 150 min. Estos resultados preliminares respaldan la factibilidad del protocolo y justifican su confirmación en un estudio con mayor potencia estadística.

107 La respuesta inflamatoria en SCA7 se regula a través de las marcas H3K9Ac y H3K9me3 y se revierte mediante el sistema CRISPR-Cas13 en un modelo celular glial

J Ilich Hernández Méndez,* Marco Jácome del Ángel,‡ Rodolfo Daniel Ávila Avilés,‡ Elena Aréchaga Ocampo,* J Manuel Hernández Hernández,‡ Rocío Suárez Sánchez,§ Óscar Hernández Hernández¶
** Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, Ciudad de México, México. ‡ Departamento de Genética y Biología Molecular, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Ciudad de México, México. § Laboratorio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ¶ Investigador independiente.*

Introducción: la ataxia espinocerebelosa tipo 7 (SCA7) es un trastorno neurodegenerativo autosómico dominante incurable, caracterizado por ataxia cerebelosa y deterioro visual. Esta enfermedad es causada por la expansión de repeticiones CAG en el gen *ATXN7*, lo que provoca una ganancia de función tóxica de la proteína ataxina-7. La activación glial y la respuesta inflamatoria son procesos asociados a la neurodegeneración. A pesar del papel que la glía de Müller desempeña en la homeostasis de la retina, se sabe poco sobre la respuesta inflamatoria glial en el contexto de la SCA7. La terapia génica se ha abordado en modelos experimentales de SCA7 mediante oligos antisentido y RNA de interferencia, pero el sistema CRISPR-Cas13 aún no se ha estudiado. **Objetivo:** estudiar los mecanismos de regulación epigenética de la respuesta inflamatoria y evaluar la eficacia del sistema CRISPR-Cas13 en las células MIO-M1-Q64. **Material y métodos:** se utilizó el modelo celular de SCA7 MIO-M1-Q64 (mutante) y MIO-M1-Q10 (control) derivado de la glía de Müller humana. Se realizaron experimentos de RNA-seq para determinar cambios transcripcionales. Se analizaron los niveles de las modificaciones postraduccionales de la histona H3 mediante ELISA y WB. Mediante ensayos de inmunoprecipitación de la cromatina (ChIP), se evaluó el enriquecimiento de las marcas H3K9Ac y H3K9me3 en los promotores de IL-1β, IL-6 e IL-8. Mediante coinfección lentiviral, se expresaron la proteína Cas13 y RNAs guía específicos de diferentes regiones del transcrito ATXN7. Se confirmó la expresión del sistema CRISPR-Cas13 mediante microscopia de epifluorescencia. Se realizaron ensayos de RT-qPCR para determinar la expresión de ATXN7, IL-1β, IL-6 e IL-8. Mediante ensayos ELISA, se determinaron los niveles de IL-6 e IL-8. Los experimentos se realizaron por triplicado; los datos de ChIP se analizaron por el método de *Fold-Enrichment*, los de qPCR por el método ΔΔCt. La significancia estadística fue

determinada mediante análisis de t-Student o ANOVA utilizando el *software* GraphPad Prism 11. **Resultados:** se detectó un perfil transcripcional asociado a la activación de la respuesta inflamatoria en las células MIO-M1-Q64, caracterizado por la sobreexpresión de IL-6, IL-1β e IL-8. Identificamos un aumento en la expresión de las marcas epigenéticas H3K9Ac y H3K9me3 en las células MIO-M1-Q64, con un mayor enriquecimiento de la marca de activación H3K9Ac y una menor abundancia de la marca de represión H3K9me3 en los promotores de los genes IL-1β e IL-6. Tras la expresión del sistema CRISPR-Cas13, se detectó una disminución de la expresión de ataxina-7 y de los niveles de IL-6, tanto a nivel de transcrito como de proteína. **Conclusiones:** la expresión de ataxina-7 induce un ambiente inflamatorio en las células MIO-M1-Q64, caracterizado por la sobreexpresión de las citocinas proinflamatorias IL-6 e IL-1β regulada por las marcas H3K9Ac y H3K9me3. Los niveles elevados de IL-6 se revirtieron tras la expresión del sistema CRISPR-Cas13 dirigido al transcrito mutante de SCA7. Nuestros datos indican la presencia de mecanismos epigenéticos desregulados en la glía de Müller que favorecen la respuesta inflamatoria. El sistema CRISPR-Cas13 demostró su eficacia *in vitro*, lo que lo sitúa como una posible aplicación terapéutica para la SCA7.

108 Evaluación de la liberación de cerio y su efecto antioxidante en andamios electrohilados de policaprolactona/gelatina para aplicaciones en regeneración de cartílago articular

Phaedra Suriel Silva Bermúdez,* Monserrat Ramírez Arellano,‡ Diana Xochiquetzal Robledo Cadena,§ Sandra Elizabeth Rodil Posada,¶ Félix Enrique Villalobos Cordoba,‖ Valentín Martínez López*

** Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ‡ Plan of Combined Studies in Medicine (PECEM-MD/PhD), Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. § Departamento de Bioquímica, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México. ¶ Instituto de Investigaciones en Materiales. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. ‖ Ortopedia del Deporte y Artroscopia. INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: la inflamación persistente y el estrés oxidativo desempeñan un papel fundamental en la progresión del daño del cartílago articular, además de limitar su capacidad de regeneración. En este contexto, las nanopartículas de óxido de cerio (CeO_2) han despertado interés debido a su capacidad para captar especies reactivas de oxígeno (ROS) y modular procesos inflamatorios. Su actividad antioxidante se atribuye a la coexistencia de los estados de oxidación Ce^{3+} y Ce^{4+} en su superficie, lo que les permite alternar entre ambos estados y actuar de manera similar a enzimas antioxidantes como el superóxido dismutasa y la catalasa. La incorporación de estas nanopartículas en andamios electrohilados podría generar biomateriales capaces de proporcionar soporte estructural y, simultáneamente, ejercer una acción antioxidante sostenida en el sitio de lesión. **Objetivo:** evaluar la liberación de cerio de andamios electrohilados de policaprolactona/gelatina con diferentes concentraciones de nanopartículas de óxido de cerio y determinar su capacidad para modular el estrés oxidativo celular. **Material y métodos:** se fabricaron membranas electrohiladas de policaprolactona/gelatina incorporando diferentes concentraciones de nanopartículas de óxido de cerio (1, 2, 4, 7 y 10% p/p respecto a la masa de policaprolactona). La liberación de cerio se evaluó mediante espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) a diferentes tiempos de incubación (24 y 72 horas, siete días). Paralelamente, se analizó la capacidad antioxidante de los andamios mediante estudios de cinética de especies reactivas de oxígeno (ROS) en cultivos celulares sometidos a estrés oxidativo. La producción intracelular de superóxido fue inducida mediante antimicina A, un inhibidor del complejo III de la cadena respiratoria mitocondrial, y cuantificada utilizando dihidroetidio (DHE). Los datos obtenidos permitieron comparar el comportamiento de las distintas formulaciones y establecer la relación entre la concentración de nanopartículas, su liberación y el efecto biológico observado. **Resultados:** los análisis por ICP-MS evidenciaron la liberación de cerio desde las membranas hacia el medio circundante, observándose diferencias asociadas a la concentración inicial de nanopartículas incorporadas. Los estudios de cinética de ROS mostraron que los andamios con menores concentraciones de nanopartículas (1 y 2% de CeO_2) presentaron un mejor desempeño antioxidante, reduciendo de manera más eficiente los niveles de estrés oxidativo intracelular en comparación con formulaciones con mayor contenido de CeO_2. Estos resultados sugieren que la actividad antioxidante no depende exclusivamente de la cantidad de nanopartículas incorporadas, sino también de su disponibilidad y comportamiento dentro del sistema. **Conclusiones:** los andamios electrohilados con nanopartículas de óxido de cerio demostraron capacidad para liberar cerio y modular el estrés oxidativo celular. Las formulaciones con menores concentraciones de nanopartículas mostraron el comportamiento más favorable, sugiriendo la existencia de una concentración óptima para maximizar los efectos antioxidantes. Estos hallazgos resaltan la importancia de optimizar la dosis incorporada en el biomaterial. Actualmente, se desarrollan estrategias de funcionalización superficial mediante proteínas de matriz extracelular para mejorar la interacción célula-material y potenciar la respuesta regenerativa.

109 The role of polyamines in different models of senescence

María Fernanda Resendess Turrubiates,* Roxana Uri Miranda Labra,‡ Joaquín Cordero Martínez,§ José Luis García Meza,¶ Guadalupe Elizabeth Jiménez Gutiérrez‖

** Investigadora independiente. ‡ Laboratorio de Fisiología Celular y Medicina Traslacional, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Ciudad de México, México. § Laboratorio de Bioquímica Farmacológica, Departamento de Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. ¶ Investigador independiente. ‖ Laboratorio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, México.*

Introduction: aging is a complex biological process characterized by the progressive accumulation of cellular and molecular damage, associated with structural and functional changes that promote the development of age-related diseases. One of the central mechanisms involved is cellular senescence, a state of irreversible cell cycle arrest accompanied by morphological, metabolic, and molecular changes, including increased senescence-associated β-galactosidase (SA-β-gal) activity, decreased Lamin B1, and epigenetic alterations such as changes in H3K9me3. In addition to these changes, polyamines (PAs) are directly linked to cellular senescence through their role in metabolic pathways such as protein biosynthesis, mitochondrial integrity, and immune system regulation. PAs, particularly putrescine, spermidine (the most studied), and spermine, are small polycationic molecules at physiological pH that participate in processes essential for cellular homeostasis. Polyamine levels decline progressively with age, contributing to alterations in cellular function; however, their

specific role in the establishment and maintenance of the senescent phenotype remains to be fully understood. **Objective:** to evaluate the role of the polyamines spermidine, spermine, and putrescine in different models of induced cellular senescence, physiological aging, and premature aging (Hutchinson-Gilford Progeria Syndrome, HGPS). **Material and methods:** primary human fibroblasts corresponding to three cellular models will be used: physiological aging (from an elderly donor), premature aging (from an individual with HGPS), and a model of senescence induced by hydrogen peroxide. The senescent phenotype will be characterized by SA-β-gal staining, Lamin B1 assessment, analysis of H3K9me3 and γH2Ax marks, and analysis of cytoskeletal organization. Total polyamine content and individual levels of putrescine, spermidine, and spermine will be quantified by fluorometric assays and high-performance liquid chromatography (HPLC). Furthermore, the expression and subcellular localization of ornithine decarboxylase (ODC-1) will be evaluated. Finally, the effect of exogenous polyamine supplementation on senescence markers and cell viability will be analyzed. **Results:** our results confirmed the establishment of cellular senescence in the different fibroblast models through the evaluation of classical senescence markers, including SA-β-gal activity, Lamin B1, H3K9me3, and γH2AX. Furthermore, total polyamine levels were significantly altered in senescent cultures, including induced, physiologically aged, and prematurely aged fibroblasts, compared with control cells. HPLC analyses revealed that spermidine (SPD) levels were significantly reduced across all senescent models compared with control cultures. Based on these findings, senescent cultures were supplemented with exogenous SPD, resulting in a significant attenuation of senescence-associated markers and a phenotype comparable to that of control cultures. In addition, alterations in key autophagy-related proteins were observed in senescent cultures and were partially restored following SPD supplementation. **Conclusions:** our findings indicate that spermidine attenuates key hallmarks of the senescent phenotype, irrespective of the mechanism by which senescence was induced. Furthermore, these effects may be mediated through the modulation of autophagic flux, a process closely linked to aging and cellular senescence.

110 Perfil integrativo de circRNAs en modelos experimentales de la enfermedad de Huntington: candidatos diferencialmente expresados para priorización de redes circRNA-miRNA-mRNA

Alberto Hidalgo Bravo,* Laura Itzel Hernández Romero,‡ Felipe Vaca Paniagua‡

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*
‡ FES Iztacala. Estado de México, México.

Introducción: la enfermedad de Huntington (EH) es un trastorno neurodegenerativo monogénico autosómico dominante, causado por la expansión patogénica del tracto CAG en el gen *HTT*. Genera discapacidad progresiva con manifestaciones motoras, cognitivas y psiquiátricas que demandan atención y rehabilitación integral a lo largo del curso clínico. Se conocen pocos biomarcadores moleculares de la desregulación transcripcional inducida por la huntingtina mutada (mHTT). Los RNAs circulares (circRNAs) son moléculas estables, enriquecidas en el sistema nervioso, con funciones reguladoras como esponjas de microRNAs y proteínas; su papel en la EH se encuentra poco caracterizado. **Objetivo:** identificar y caracterizar circRNAs diferencialmente expresados (DE) en datos de RNA-seq total de modelos humanos y murinos de EH para integrarlos en redes circRNA-miRNA-mRNA predichas y evaluar su posible implicación en la patología. **Material y métodos:** se analizaron datos públicos (GSE278354) con 12 muestras de neuronas espinosas medianas (MSNs) derivadas de células madre pluripotentes inducidas (iPSCs) humanas (diseño 2 × 2 fenotipo × tratamiento) y 38 muestras de cerebro del modelo murino R6/2 (diseño 2 × 2 × 2 fenotipo × tejido × sexo, tras exclusión *a priori* de dos *outliers*). La detección de circRNAs se realizó con el pipeline CircComPara2, que integra siete algoritmos mediante presencia en ≥ 2 de éstas. Se aplicó filtro de prevalencia adaptativo (100% por grupo). La expresión diferencial se evaluó por consenso DESeq2 ∩ edgeR (FDR < 0.05; $|\log_2 FC| \geq 1$) en modelos aditivos ajustando por covariables, con análisis estratificados por tejido y sexo. Se realizó análisis multivariado, integración del transcriptoma lineal del gen hospedero y clasificación dual ecircRNA/EIciRNA/ciRNA. **Resultados:** tras el filtrado, se conservaron 10,899 circRNAs humanos y 5,839 murinos. En el modelo humano se identificaron nueve candidatos consenso DE, encabezados por circARPP21 (padj = 3.9×10^{11}), seguidos de circMAP2, circNELL2, circEPHA5, circMINAR1, circPARD3B, circUBAP2L, circFGD6 y circLINC02935. En el modelo murino, se identificaron 194 candidatos consenso para el efecto fenotipo, incluyendo 7 circRNAs con interacción pura fenotipo × tejido. Se evidenció que el fenotipo explica más varianza transcripcional (R^2 = 16.3%) que el tejido (R^2 = 11.5%) o el sexo (R^2 = 3.0%). La integración con el transcriptoma lineal reveló que 8 de 9 candidatos humanos presentan regulación independiente del mRNA hospedero, descartando un efecto secundario a la transcripción del gen, y los ecircRNAs canónicos mostraron enriquecimiento de 2.45 × entre los DE (Fisher p = 1×10^4). **Conclusiones:** la EH presenta una desregulación específica del *back-splicing* que afecta preferentemente a ecircRNAs canónicos, principales candidatos a función ceRNA citoplasmática. Los circRNAs identificados constituyen candidatos prioritarios para validación como biomarcadores moleculares y posibles blancos terapéuticos, con potencial aporte al monitoreo molecular y al diseño de intervenciones dirigidas en la atención integral de personas con EH.

111 Perfil metabólico antes y después del tratamiento con anti-VEGF en la degeneración macular asociada a la edad neovascular: identificación de biomarcadores de respuesta terapéutica

Enrique Salinas Núñez,* Jorge Maldonado Hernández,‡ Karla González Díaz,§ Adán Arizmendi Izazaga,¶ Dalila Rodríguez Juárez,‡ Eva Elizabeth Mundo Fernández,§ Gabriela A Martínez Nava,‖ Carlos Martínez Armenta,‖ Alberto López Reyes,‖ Laura E Martínez Gómez‖

** Investigador independiente. ‡ Unidad de Investigación Médica en Nutrición. Unidad Médica de Alta Especialidad Pediatría. Hospital de Pediatría «Dr. Silvestre Frenk Freund» del Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo (CMNS) XXI. Ciudad de México, México. § Servicio de Oftalmología del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México. ¶ Laboratorio de Investigación en Metabolismo y Cáncer, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad Autónoma de Guerrero. Guerrero, México. ‖ Laboratorio de Gerociencias del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México*

Introducción: la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) neovascular constituye una de las principales causas de pérdida visual irreversible en adultos mayores a nivel mundial. Es una enfermedad multifactorial; dentro de los factores de riesgo conocidos están la edad, tabaquismo, sexo, hipertensión, obesidad y tiempo de exposición a la luz. Estudios recientes apuntan a un componente genético, así como al estrés oxidante producido a lo largo de la vida. Su tratamiento son los fármacos anti-VEGF; sin embargo, no todos responden favorablemente. La identificación de biomarcadores séricos metabólicos y de estrés oxidante podría permitir predecir

la respuesta terapéutica y optimizar el manejo clínico. **Objetivo:** evaluar los perfiles metabólicos antes y después del tratamiento en pacientes con DMAE neovascular. **Material y métodos:** se realizó un estudio longitudinal en el Servicio de Oftalmología del INR con protocolo registrado INR LGII 41/24 PA. Los criterios de inclusión fueron pacientes con diagnóstico de DMRE neovascular, sin tratamiento previo *(naive)* y sin familiares participando en el estudio. Los criterios de exclusión fueron que tuviera tratamiento previo de terapia antiangiogénica ocular. Los criterios de eliminación fueron: abandono del estudio (no acudir a más de dos citas) y que por razones logísticas o personales del paciente no se tengan datos completos. Se obtuvieron dos muestras sanguíneas de cada pacientes pre- y postratamiento para la separación de suero que fue utilizado para la determinación de marcadores metabólicos. El análisis estadístico fue realizado en STATA v16. **Resultados:** se obtuvieron 16 pacientes, de los cuales el 44% no respondieron al tratamiento. El 69% fueron mujeres; la mediana de edad fue de 81.5 años RIC [77.5-87]. El 25% con tabaquismo, 50% con el ojo derecho con el diagnóstico de DMAE neovascular, 19% con el ojo izquierdo y el 31% con ambos ojos afectados. En cuanto a los datos metabólicos, se observaron diferencias estadísticamente significativas (p = 0.009) en los niveles séricos de glucosa: 91 mg/dL [RIC 87.5-103] vs 108.5 [RIC 97-120] tras el tratamiento; aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre triglicéridos, VLDL y ALT, se observó un ligero incremento a postratamiento a determinar si era respondedor o no respondedor. Los datos de estrés oxidante están en proceso. **Conclusiones:** el incremento en los niveles séricos de glucosa no fue estadísticamente significativo; los niveles de triglicéridos, VLDL y ALT mostraron una tendencia al incremento, sugiriendo un desbalance metabólico.

112 Efectos de la semaforina 3F en un modelo de epilepsia inducida por ácido kaínico: uso de ultrasonido focalizado para su aplicación en el sistema nervioso central

Renato García González,[*,‡]
Mario Ibrahín Gutiérrez Velasco,[*,§] Samuel Reyes Long,[*,¶]
Camilo Ríos,[*,‖] Sonia Patricia Romano Riquer,[*,**]
Óscar Arias Carrión,[*,‡‡] Hugo Sandoval,[*,§§]
Carlos Pineda,[*,§§] Iván Pérez-Neri[¶¶]
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia. § Departamento de Sistemas Médicos. ¶ División de Neurociencias Básicas. ‖ División de Neurociencias. ** División de Investigación en Ingeniería Médica. ‡‡ Subdirección de Investigación Biomédica. §§ Dirección General. ¶¶ Unidad de Síntesis de Evidencia.*

Introducción: la epilepsia del lóbulo temporal es una forma común de epilepsia focal en adultos, frecuentemente resistente al tratamiento farmacológico y asociada a comorbilidades cognitivas y psiquiátricas. Su fisiopatología involucra neuroinflamación y muerte neuronal, causando déficit cognitivo, entre otras alteraciones. La semaforina 3F (Sema3F), una proteína secretada implicada en la guía axonal y la plasticidad sináptica, presenta alteraciones en modelos experimentales de epilepsia, pero su papel funcional y su potencial terapéutico no han sido caracterizados de manera integral. Estudios previos indican efectos paradójicos, tanto proconvulsivos como protectores, por lo que es necesario evaluar sistemáticamente su administración exógena en un modelo bien establecido. Su limitada capacidad para cruzar la barrera hematoencefálica (BHE) restringe su aplicación traslacional, lo que enfatiza la importancia de buscar alternativas no invasivas para aplicarla en el sistema nervioso central, como el uso de ultrasonido focalizado (FUS) para abrir la BHE de manera controlada y transitoria. **Objetivo:** determinar los efectos de la administración intrahipocampal de Sema3F en un modelo murino de epilepsia por ácido kaínico. Los desenlaces principales son: latencia y severidad de las crisis convulsivas; actividad de la isoforma inducible de la sintasa del óxido nítrico como marcador de inflamación; déficit cognitivo en memoria espacial. Adicionalmente, se aplicará la administración sistémica (intravenosa) combinada con apertura transitoria de la BHE mediante FUS. **Material y métodos:** se empleará un diseño longitudinal, analítico y experimental en ratones C57BL/6J machos y hembras. Se administrará Sema3F o vehículo (PBS) por vía intrahipocampal (infusión continua) o intravenosa (junto con apertura de la BHE por FUS). Tres horas después, se inducirá epilepsia mediante inyección intraperitoneal de ácido kaínico (25 mg/kg). Se registrarán la latencia y severidad de las crisis convulsivas (escala modificada de Racine) durante dos horas. A las 48 horas se evaluará la memoria espacial mediante el laberinto en Y. Posteriormente, se sacrificará a los animales para medir la actividad de sintasa del óxido nítrico inducible (iNOS) en hipocampo y realizar inmunohistoquímica para Sema3F. La apertura de la BHE con FUS se llevará a cabo utilizando un dispositivo desarrollado en nuestra institución, posterior a la administración de microburbujas, con los siguientes parámetros: intensidad de 0.32 MPa en ráfagas de 10 ms y una frecuencia de repetición de 1 Hz durante 2 minutos. El análisis estadístico incluirá pruebas paramétricas y no paramétricas según la distribución de los datos, con un nivel de significancia de $p < 0.05$. **Resultados esperados:** se espera que la administración intrahipocampal de Sema3F aumente la latencia a la primera crisis convulsiva, reduzca la severidad de las crisis, disminuya la actividad de iNOS y atenúe el déficit en memoria espacial inducido por el ácido kaínico. Asimismo, se anticipa que la administración intravenosa combinada con FUS permitirá el paso de Sema3F al cerebro y replicará estos efectos neuroprotectores, validando una estrategia traslacional no invasiva. Este protocolo podría permitir el desarrollo de una estrategia farmacológica no invasiva con el uso de nuevas tecnologías para llevar a cabo el manejo integral de la epilepsia, que es una enfermedad potencialmente discapacitante.

113 El sistema dopaminérgico modula la expresión gabaérgica estriatal tras una lesión cerebral traumática severa

Cindy Joana Cruz Sánchez,[*]
Julieta García López,[‡] Antonio Bueno-Nava,[§]
Alberto Ávila Luna,[§] María del Carmen Parra-Cid[‡]
** Investigadora independiente. ‡ Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Laboratorio de Neurofisiología Química de la Discapacidad. INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: la lesión cerebral traumática (TBI, por sus siglas en inglés) es causada por una fuerza mecánica externa que altera funciones motoras, cognitivas y conductuales, constituyendo una de las principales causas de muerte y discapacidad a nivel mundial. El daño severo asociado al TBI involucra hemorragias y alteraciones en la neurotransmisión. Los eventos hemorrágicos producen aumento del hierro, favoreciendo el estrés oxidativo y el aumento de glutamato, desencadenando excitotoxicidad y daño neuronal. El equilibrio entre los sistemas glutamatérgico y gabaérgico es esencial para la función cerebral. Las alteraciones neuroquímicas inducidas por el TBI pueden afectar a las neuronas espinosas medianas (MSN) gabaérgicas estriatales, involucradas en la actividad motora y cognitiva. La síntesis de GABA depende de la enzima glutamato descarboxilasa (GAD), que convierte glutamato en GABA; cuya expresión permite evaluar el equilibrio entre excitación e inhibición

tras la lesión. La dopamina modula la actividad de las MSN mediante receptores D1 y D2; por ello, alteraciones en esta señalización podrían influir en la síntesis de GABA tras un TBI severo. En este sentido, SCH-23390, un antagonista selectivo de receptores D1, permite evaluar la señalización dopaminérgica en la regulación de la expresión de GAD y glutamato tras un TBI severo. **Objetivo:** evaluar el efecto de SCH-23390 sobre la expresión estriatal de GAD y glutamato en un modelo experimental de TBI severo. **Material y métodos:** se utilizaron ratas machos Wistar de 280-300 g (n = 5/grupo), distribuidas en cuatro grupos: SHAM (solo trépano), TBI (lesión cortical), TBI+LE (lesión cortical previa y administración intraestriatal de $FeCl_2$ 50 µM) y TBI+LE+SCH (lesión cortical, lesión estriatal y tratamiento con SCH-23390 [1 mg/kg, vía i.p.]). Los tratamientos se administraron durante tres días postlesión. Los cerebros se cortaron en frío a 7 µm. La expresión de GAD y GluR1 se evaluó por inmunofluorescencia utilizando los anticuerpos primarios anti-GAD [1:1,000] y anti-GluR1 [1:50], y como anticuerpo secundario Alexa Fluor 488 [1:1,000]. Las imágenes se obtuvieron por microscopia de fluorescencia; se cuantificaron las células inmunopositivas para GAD y GluR1 estriatales de lado ipsilateral. Los resultados se expresaron como media ± SEM y se analizaron mediante la prueba de Dunnett; $p \leq 0.05$ se consideró estadísticamente significativa. **Resultados:** el grupo con doble lesión tratado con SCH-23390 presentó una disminución significativa en la expresión de GAD respecto al SHAM; TBI mostró una tendencia a disminuir, mientras que TBI+LE presentó un número de células inmunopositivas similar al SHAM. Los resultados preliminares para GluR1 indican una disminución en células positivas en TBI+LE+SCH, una tendencia a disminuir en TBI y un incremento en el grupo TBI+LE respecto al SHAM. **Conclusión:** estos resultados sugieren que el bloqueo de la señalización dopaminérgica mediada por receptores D1 mediante SCH-23390 puede afectar la regulación de la síntesis de GABA estriatal tras un TBI severo. Este estudio aporta información sobre los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la progresión del daño cerebral, contribuyendo al desarrollo de estrategias terapéuticas para limitar la lesión secundaria y favorecer la recuperación motora.

114 Evaluación del tratamiento con SCH-23390 sobre la expresión del receptor a dopamina D2 en el estriado ipsilateral en un modelo experimental de lesión cerebral traumática en ratas

Anna Paola González Ruvalcaba,*
Julieta García López,‡ Antonio Bueno Nava,§
Alberto Ávila Luna,§ María del Carmen Parra Cid‡
** Investigadora independiente. ‡ Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Laboratorio de Neurofisiología Química de la Discapacidad. INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: la lesión cerebral traumática (TBI, por sus siglas en inglés) es causada por una fuerza externa y se origina por un golpe en la cabeza, con consecuencias estructurales y bioquímicas que afectan la vía corticoestriatal relacionada con la función motora. Entre los sistemas de neurotransmisión involucrados, la dopamina participa en la regulación motora, procesos cognitivos y recuperación posterior a la lesión. Fármacos experimentales dirigidos a receptores dopaminérgicos han sido propuestos para modular dichos mecanismos. Se ha demostrado que SCH-23390, antagonista selectivo de los receptores a dopamina D1, modifica la transmisión dopaminérgica estriatal; sin embargo, su efecto en la expresión del receptor D2 tras un TBI no ha sido esclarecido. Comprender estos cambios podría contribuir a estrategias para mejorar la recuperación funcional motora a corto plazo tras un TBI. **Objetivo:** evaluar el efecto del tratamiento con SCH-23390 sobre la expresión de los receptores a dopamina D2 en el estriado ipsilateral en un modelo murino de TBI. **Material y métodos:** se utilizaron ratas macho Wistar de 280-300 g distribuidas en dos grupos experimentales (n = 5 por grupo): Grupo Sham (solo trepano) y el grupo TBI con lesión cortical inducida mediante un impactador electromagnético en corteza motora mediante cirugía estereotáxica. El grupo de TBI fue dividido en dos grupos. Los grupos Sham y TBI recibieron el vehículo y el otro grupo de TBI recibió SCH-23390 (1 mg/kg, i.p.) durante tres días posteriores a la lesión. Al tercer día, se obtuvieron los cerebros y se realizaron cortes coronales en frío de 7 µm de espesor; se determinó la expresión de RD1 y RD2 mediante inmunofluorescencia en el estriado ipsilateral, utilizando los anticuerpos primarios anti-RD1 y anti-RD2 [1:50], y el anticuerpo secundario Alexa 488 [1:1,000]. Las imágenes fueron obtenidas mediante microscopia de fluorescencia. Los resultados estadísticos fueron expresados como media ± error estándar (SEM), los datos fueron analizados mediante una prueba de comparaciones múltiples de Dunnet, considerando una $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativo. **Resultados:** los análisis preliminares no mostraron diferencias significativas en la expresión RD1 y RD2 entre los grupos Sham y TBI. Sin embargo, se observó que, en el grupo tratado con SCH-23390, la expresión de RD1 no presentó cambios significativos, mientras que RD2 mostró un incremento del porcentaje de células inmunorreactivas a RD2 respecto al grupo Sham. **Conclusiones:** los resultados preliminares sugieren que la lesión cerebral traumática no modifica significativamente la expresión del receptor D2 en el estriado ipsilateral durante la fase aguda de un TBI. Sin embargo, el tratamiento con SCH-23390 podría inducir cambios en la expresión de este receptor, sugiriendo una posible modulación de la señalización dopaminérgica estriatal posterior a la lesión. Esto aporta información sobre mecanismos del sistema dopaminérgico y contribuye a la comprensión de procesos relacionados con la recuperación funcional motora tras un TBI.

115 Efecto de mutaciones puntuales de la Dp71 sobre la localización subcelular de Braf35 y modificaciones postraduccionales de histona H3

María del Rocío Suárez Sánchez,*
Claudia Ivette Rugerio Martínez,‡
Óscar Hernández Hernández‡
** Investigadora independiente. ‡ Laboratorio de Medicina Genómica, Servicio de Genética, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la Dp71 es una isoforma del gen *DMD*, involucrado en el desarrollo de distrofia muscular de Duchenne (DMD) que provoca deterioro muscular progresivo. Las mutaciones en Dp71, además del fenotipo muscular, afectan el neurodesarrollo. La Dp71 también se ha descrito en distintos tipos de cáncer, en donde puede participar como oncogén o como represor de tumores dependiendo de diversos factores. En nuestro grupo de trabajo analizamos el papel de las mutaciones patológicas Dp71-C272Y y E299del, las cuales se han reportado en pacientes DMD. Estas mutaciones provocan deslocalización de Dp71 y formación de agregados en distintas líneas celulares. Además, en un modelo neuronal, afectaron la organización de proteínas como Braf35 e iBRAF, miembros del complejo LSD1-coREST que regula la expresión de genes de diferenciación neuronal y eritroide, participa en la organización de cromatina y regula la dinámica de desmetilación de histonas. En este trabajo nos proponemos analizar si las mutantes de Dp71 afectan la localización subcelular de Braf35 en un modelo celular no neuronal, así como de algunas modificaciones postraduccionales de histonas relacionadas con LSD-coREST. **Objetivo:** analizar el efecto de la expresión de

dos mutantes patológicas de Dp71 sobre la localización subcelular de Braf35 y la organización de modificaciones postraduccionales de histonas. **Material y métodos:** en extractos de células HeLa, se realizaron ensayos de *Western blot* para verificar la expresión endógena de BRAF35 e iBRAF. Células HeLa fueron transfectadas transitoriamente con vectores que expresan a las mutantes Dp71-C272Y y E299del fusionadas a GFP, y Dp71 *wil-type* como control. Se realizaron ensayos de inmunofluorescencia con anticuerpos para emerina, BRAF35, H3K9me2, H3K4me3 y H3K14ac. Para analizar los agregados de Dp71, se realizaron tres ensayos independientes; se analizaron por microscopia confocal y se cuantificaron 30 células en cada caso. La significancia estadística se obtuvo por ANOVA. Los ensayos de inmunofluorescencia se realizaron por duplicado, y se analizaron al menos 15 células en cada experimento mediante microscopia de epifluorescencia. **Resultados:** las células HeLa mostraron la expresión de Braf35 e iBRAF, siendo mayor la expresión de Braf35, lo cual concuerda con su función. Las mutantes de Dp71 mostraron una localización subcelular alterada, destacando la formación de agregados en más del 50% de las células analizadas, lo que apunta a alteración de sus funciones. Emerina, un componente de la envoltura nuclear asociada a Dp71, bajó su expresión y se deslocalizó en presencia de las mutantes. Braf35 mostró una clara disminución en las células que expresan a las mutantes, mientras que las marcas epigenéticas H3K4me3 y H3K9me2 mostraron alteraciones en su patrón de distribución nuclear. H3K14ac no mostró cambios. **Conclusión:** las mutaciones patológicas C272Y y E299del de Dp71 alteran la distribución de BRAF35 y de algunas marcas epigenéticas, lo que refleja la importancia de la integridad de la Dp71 para la correcta localización de sus proteínas asociadas y su función. La comprensión de los alcances funcionales de la integridad de la Dp71 ayudará a dilucidar los mecanismos moleculares implicados en DMD y en diversos tipos de cáncer.

116 Effect of a GLP-1 analogue on different models of cellular senescence

José Luis García Meza,* Sergio Enrique Meza Toledo,‡ Joaquín Cordero Martínez,§ María Fernanda Resendess Turrubiates,¶ Guadalupe Elizabeth Jiménez Gutiérrez‖

** Doctorado en Biomedicina y Biotecnología Molecular, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ciudad de México, México. ‡ Laboratorio de Quimioterapia Experimental, Departamento de Bioquímica, ENCB, IPN. Ciudad de México, México. § Laboratorio de Bioquímica Farmacológica, Departamento de Bioquímica, ENCB, IPN. Ciudad de México, México. ¶ Doctorado en Biología Experimental, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Ciudad de México, México. ‖ Laboratorio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introduction: aging is a gradual and irreversible decline of biological functions at the systemic level, which is influenced by various genetic and environmental factors for its development. It is mainly characterized by various marks at the cellular and molecular level such as cellular senescence, which is an irreversible state, in which cells remain metabolically active, but without entering the replicative cycle, in addition to releasing inflammatory factors that damage the surrounding tissues. Senescent cells (SCs) exhibit alterations in mitochondrial functioning, metabolism, and genomic structure. Aging correlates with the accumulation of CS in the tissues of living things. Glucagon-like peptide 1 (GLP-1) is key to cellular homeostasis as it is involved in glucose metabolism, mitochondrial function, and its role in cellular senescence has recently been proposed. Semaglutide is a synthetic analogue of GLP-1, this drug is hyperglycemic extended-release belonging to the family of synthetic incretins, which are characterized by being GLP-1 receptor (GLP-1R) agonists. Semaglutide has been observed to be involved in the activation of several pathways that decrease during aging. Therefore, it is important to investigate the molecular mechanisms of semaglutide's effects on senescent cells. This work aims to evaluate the repositioning of the drug semaglutide as a new therapeutic alternative in various functional targets related to aging and cellular senescence. **Objective:** to evaluate the effects of GLP-1 analogue (semaglutide) on different marks of aging, including cellular senescence in three models of senescent fibroblasts. **Material and methods:** the proposed cell model is through primary fibroblasts from: a 20-year-old individual (GM03440), a 96-year-old individual (AG04059), an individual with Hutchinson-Gilford progeria syndrome (HGPS) (AG11513). Treatments of 10 nM and 50 nM of semaglutide were performed for 24, 72 and 120 hours in the different models of senescent patients, after the treatment cell viability and proliferation were analyzed using the MTT technique. To evaluate the effect of semaglutide during the senescence induction process, the effect of the drug during H_2O_2 exposure in primary dermal fibroblasts was evaluated. **Results:** we found that the administration of semaglutide in fibroblasts significantly increases their viability and cell proliferation. On the other hand, we found that the concentration of 50 μM of H_2O_2 is adequate to test the induction of cellular senescence in dermal fibroblasts. In addition, our results show that semaglutide treatments are able to attenuate marks of cellular senescence such as B-galactosidase and lamina B1. **Conclusions:** the administration of semaglutide considerably improved the cell viability of primary dermal fibroblasts. Likewise, treatment with semaglutide managed to attenuate some marks of cellular senescence compared to the control.

117 Diseño de membranas de alginato-goma guar cargadas con (-)-epicatequina para el tratamiento de heridas por quemadura de segundo grado

Emiliano Pineda Pérez,* Fabiola Vianet Borbolla Jiménez,‡ Claudia Adriana Colín Castro,§ Jonathan Javier Magaña Aguirre,¶ Gerardo Leyva Gómez‡

** Departamento de Bioingeniería, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Ciudad de México, México. ‡ Departamento de Farmacia, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. § Departamento de Infectología. Centro Nacional de Investigación y Atención de Quemados (CENIAQ), Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. ¶ Laboratorio de Medicina Genómica, Departamento de Genética, CENIAQ, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: el tratamiento de las quemaduras de segundo grado representa un importante desafío clínico debido a la pérdida de la barrera cutánea, la producción excesiva de exudado, el riesgo de infección y la alteración de los procesos normales de reparación tisular. Debido a que los apósitos convencionales actúan principalmente como barreras pasivas, con capacidad limitada para controlar simultáneamente el exudado, mantener un ambiente húmedo adecuado y prevenir la colonización microbiana, existe un creciente interés en el desarrollo de apósitos avanzados basados en biomateriales sostenibles capaces de integrar control de humedad, absorción de fluidos y liberación localizada de compuestos bioactivos. En este contexto, la (-)-epicatequina constituye una molécula de interés debido a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas con

alta capacidad para el tratamiento de heridas. **Objetivo:** diseñar y optimizar una membrana de alginato-goma guar cargada con (-)-epicatequina para su potencial aplicación como apósito bioactivo en heridas por quemadura de segundo grado. **Material y métodos:** las membranas fueron desarrolladas mediante un diseño experimental Box-Behnken evaluando el efecto de la concentración de goma guar, plastificante y $CaCl_2$ sobre parámetros críticos para el tratamiento de heridas altamente exudativas, incluyendo permeabilidad al vapor de agua (WVTR), capacidad de hinchamiento, módulo de Young y degradación hidrolítica. La selección de la formulación líder se realizó mediante una estrategia de optimización multivariable basada en funciones de deseabilidad. Posteriormente, se evaluó el efecto de diferentes concentraciones de (-)-epicatequina sobre la actividad antimicrobiana y la citocompatibilidad para seleccionar la concentración óptima del compuesto bioactivo. **Resultados:** el análisis de las biomembranas identificó al plastificante como el factor con mayor influencia sobre su desempeño global, mientras que $CaCl_2$ mostró un efecto predominante sobre el hinchamiento y la estabilidad estructural. A partir de 27 formulaciones desarrolladas, la formulación F14 presentó la mayor deseabilidad global (D > 0.80), con una WVTR de 2,100 $g \cdot m^{-2} \cdot día^{-1}$ y una capacidad de hinchamiento de 970%, valores compatibles con los requerimientos de apósitos para heridas altamente exudativas. Asimismo, la membrana mostró comportamiento mecánico adecuado y degradación hidrolítica controlada, características deseables para mantener la integridad estructural durante el proceso de cicatrización. Se demostró que la esterilización mediante radiación UV-C no produjo alteraciones relevantes en las propiedades físico-químicas del sistema. La concentración de (-)-epicatequina al 2% p/p fue seleccionada como la más adecuada, al proporcionar la mejor actividad antimicrobiana y biocompatibilidad frente a diversos agentes microbianos como *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *A. baumannii* y *Candida albicans*. Los ensayos de citocompatibilidad realizados en fibroblastos humanos BJ mediante Alamar Blue demostraron una alta viabilidad celular (> 85%), evitando afectaciones en la compatibilidad celular. **Conclusiones:** la integración de diseño racional, optimización multivariable y funcionalización con (-)-epicatequina permitió desarrollar una membrana bioactiva como candidata prometedora para el desarrollo de apósitos bioactivos avanzados con propiedades fisicoquímicas y biológicas compatibles con el tratamiento de quemaduras de segundo grado.

118 Estimulación de la expresión de mediadores antiinflamatorios en cultivos de células troncales mesenquimales humanas para promover la reepitelización

Yaaziel Melgarejo Ramírez,* Carmina Sánchez,‡ Karina Martínez,¶ Laura Alvarado‖

** Investigador independiente. ‡ Laboratorio de Biotecnología. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ¶ Laboratorio de Líquido Sinovial. INR-LGII. Ciudad de México, México. ‖ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ciudad de México, México.*

Introducción: los sustitutos transitorios de piel (STP) son productos biológicos utilizados como cobertura en quemaduras; reducen la necesidad de autoinjertos y aceleran la reepitelización. El potencial terapéutico de las células troncales mesenquimales de tejido adiposo (AD-MSC) reside en la liberación de factores contenidos en su secretoma. El óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) es sintetizado en respuesta a citocinas para producir óxido nítrico (NO) durante la recuperación de la herida, vasodilatación y aumento de colágena. El VEGF es un factor angiogénico potente relacionado con la iNOS. La IL-10 es una citocina proresolutoria que participa en la disminución de la inflamación. Estas moléculas están involucradas en la comunicación intercelular y la reepitelización de tejido. Son un elemento esencial para el desarrollo de un sustituto transitorio de piel y una estrategia terapéutica libre de células. **Objetivo:** estandarizar un protocolo de estimulación proinflamatoria para promover la expresión de mediadores antiinflamatorios en cultivos de células troncales mesenquimales. **Material y métodos:** se aislaron AD-MSC, se analizó el fenotipo CD73+, CD90+, CD105+, CD34-, CD43-, HLA-DR- por citometría de flujo y su multipotencialidad. Las hMSC se sembraron a una densidad de 15,000 células/cm^2 y se mantuvieron por 24 horas en medio de cultivo bajo en glucosa. Se aplicó un estímulo proinflamatorio con TNF-α, IFN-γ, IL-1α o una combinación de las tres (MIX) durante 24 horas. Se retiró el estímulo y 48 horas después se analizó la viabilidad celular con ensayo de calceína. Se extrajeron proteínas y se analizó la expresión de iNOS (110-120 kDa), IL-10 (18 kDa) y VEGF (38 kDa) por *Western blot*. **Resultados:** se confirmó la expresión de marcadores mesenquimales CD73 (97.3%), CD90 (99.5%), CD105 (99.4%) y la baja expresión de los marcadores hematopoyéticos CD34 (7.86%), CD43 (0.57%) y HLA-DR (0.77%). La tinción de azul alciano positiva confirmó la multipotencialidad. Se estandarizó la estimulación proinflamatoria con TNF-α [25 ng/mL], IFN-γ [25 ng/mL], IL-1α [50 ng/mL], la cual indujo una forma elongada e irregular, con ligeros cambios en la adhesión celular. La viabilidad fue: control (97.44% vivas, 2.56% muertas), TNF-α (97.47-2.53%), IFN-γ (97.17-2.83%), IL-1α (96.99-3.01%) y el MIX (87.88-12.12%). Identificamos la expresión de iNOS, IL-10 y VEGF y cambios relacionados con el tipo de estimulación. Para iNOS, no se observó expresión en CTL; IL-1α e IFN-γ indujeron una ligera expresión, mientras que con TNF-α y MIX el aumento fue marcado. Para IL-10, la expresión en el CTL y el tratamiento con IL-1α fue similar, mientras que IFN-γ y TNF-α mostraron un incremento marcado aditivo. Para VEGF, la expresión entre el CTL, IFN-γ y TNF-α fue similar, con un ligero incremento en IL-1α, similar al MIX. **Conclusión:** el modelo de estimulación proinflamatoria en cultivos de AD-MSC generó cambios morfológicos y metabólicos, pero mantuvo su viabilidad celular. También indujo cambios en la expresión de iNOS, IL-10 y VEGF, mediadores de la inflamación durante el proceso de recuperación de la herida. Estos resultados permitirán utilizar el protocolo de estimulación proinflamatorio para el desarrollo de un sustituto transitorio de piel que incorpore una estrategia terapéutica libre de células.

Investigación quirúrgica

119 Reducción de la estancia hospitalaria tras cirugía electiva de columna lumbar mediante la implementación de un protocolo de recuperación acelerada después de la cirugía (ERAS): estudio comparativo de cohortes en un hospital de tercer nivel en México

Juan Carlos De Anda Romero,*
Miguel Andrés Farfán Ayala,‡
Irving Omar Estévez García,‡
Barón Zárate Kalfópulos,‡
Carla Lisette García Ramos,‡
Alejandro Antonio Reyes Sánchez‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la cirugía electiva de fusión y descompresión de columna lumbar suele asociarse a estancias hospitalarias prolongadas y variabilidad en el manejo perioperatorio. Los protocolos de recuperación acelerada después de la cirugía (ERAS) buscan optimizar el cuidado postoperatorio mediante intervenciones multidisciplinarias estandarizadas. Sin embargo, la evidencia sobre su aplicabilidad y seguridad en cirugía de columna dentro de instituciones públicas de tercer nivel en Latinoamérica es aún limitada. **Objetivo:** evaluar la efectividad y seguridad de la implementación de un protocolo ERAS en pacientes sometidos a cirugía electiva de columna lumbar por estenosis o espondilolistesis degenerativa en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). **Material y métodos:** estudio de cohorte retrospectivo y comparativo (aprobado por el comité de ética institucional, reg. INR-LGII 90/2023). Se incluyeron 160 pacientes: 90 en el grupo convencional (pre-ERAS, 2013-2017) y 70 en el grupo ERAS (2022-2023). Se analizaron variables demográficas, comorbilidades (diabetes, hipertensión, cardiopatías), niveles operados, tiempo quirúrgico, sangrado intraoperatorio, complicaciones transoperatorias y postoperatorias tempranas, así como reingresos y reintervenciones a 90 días. Se aplicaron pruebas de χ^2 para variables categóricas, t de Student para variables numéricas normales y U de Mann-Whitney para no normales ($p < 0.05$). **Resultados:** no se encontraron diferencias significativas entre el grupo convencional y ERAS en edad (57.5 vs 56.6 años, $p = 0.64$), género femenino (61.1% vs 58.6%, $p = 0.87$), IMC (26.7 vs 26.1 kg/m^2, $p = 0.21$), grado ASA ($p = 0.71$) o número de niveles operados ($p = 0.82$). La estancia hospitalaria se redujo de manera estadísticamente significativa en el grupo ERAS en comparación con el convencional (2.1 ± 0.76 días [rango 1-6] vs 4.7 ± 2.60 días [rango 0-19]; $p < 0.001$). El tiempo quirúrgico fue mayor en el grupo ERAS (205.7 ± 73.5 vs 170.6 ± 79.3 min; $p = 0.005$), así como el sangrado transoperatorio (432.2 ± 233.5 vs 336.3 ± 266.9 mL; $p = 0.002$), asociado a la curva de aprendizaje de los cirujanos. No se observaron diferencias significativas en las complicaciones transoperatorias (convencional 8.9% vs ERAS 10.0%, $p = 1.00$), reingresos a 90 días (ERAS 2.9% vs convencional 0.0%, $p = 0.19$) o reintervenciones a 90 días (convencional 4.4% vs ERAS 0.0%, $p = 0.13$). **Conclusiones:** la implementación del protocolo ERAS en cirugía de columna lumbar en nuestro instituto es una estrategia viable, segura y eficaz. Reduce de manera drástica la estancia hospitalaria postoperatoria en casi tres días promedio, sin incrementar las tasas de complicaciones, reingresos ni reintervenciones hospitalarias a 90 días. Los datos piloto respaldan la viabilidad y seguridad del protocolo ERAS en centros de tercer nivel similares, a la espera de una validación multicéntrica más amplia.

120 Evaluación clínica de la infiltración facetaria guiada por ultrasonografía en pacientes con dolor lumbar: comparación con fluoroscopia

María Fernanda Medina Pérez,
Carla Lisette García Ramos,
Alejandro Antonio Reyes Sánchez,
Barón Zárate Kalfópulos, Armando Alpizar Aguirre,
Irving Omar Estévez García
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: el síndrome facetario es una causa frecuente de dolor lumbar crónico en adultos y puede generar limitación funcional relevante. Las infiltraciones facetarias forman parte del manejo intervencionista de estos pacientes y suelen realizarse bajo fluoroscopia o tomografía. Aunque estas técnicas permiten una adecuada localización anatómica, implican exposición a radiación ionizante. La ultrasonografía ofrece guía en tiempo real, amplia disponibilidad y ausencia de radiación, por lo que podría ser una alternativa útil para estos procedimientos. **Objetivo:** evaluar la eficacia clínica de la infiltración facetaria guiada por ultrasonografía en pacientes con dolor lumbar secundario a síndrome facetario, mediante las escalas SF-36 MCS, SF-36 PCS, Roland-Morris, Oswestry y escala visual análoga preintervención y a tres meses. Además, comparar sus resultados con los obtenidos mediante fluoroscopia y determinar complicaciones o eventos adversos. **Material y métodos:** estudio comparativo en pacientes con dolor lumbar crónico sometidos a infiltración facetaria guiada por ultrasonografía o fluoroscopia. Se realizó análisis descriptivo de variables demográficas y clínicas. La normalidad se evaluó con Kolmogórov-Smirnov. Las variables cuantitativas se compararon mediante prueba t de Student para muestras independientes; las variables cualitativas se analizaron con χ^2. Se consideró significancia estadística con $p < 0.05$. **Resultados:** se analizaron 42 pacientes con edad media de 47.88 ± 14.68 años; 59.5% (25/42) fueron mujeres y 40.5% (17/42) hombres. La media de IMC fue 26.76 ± 3.46 kg/m^2. Los diagnósticos fueron patología discal degenerativa en 45.2% (19/42), síndrome facetario en 33.3% (14/42) y conducto lumbar estrecho en 21.4% (9/42). El 57.1% (24/42) fue infiltrado bajo fluoroscopia y el 42.9% (18/42) mediante ultrasonografía. En la evaluación basal, los puntajes fueron: Oswestry 48.31 ± 14.28%, Roland-Morris 14.53 ± 4.49 puntos, SF-36 PCS 35.91 ± 21.16%, SF-36 MCS 55.97 ± 15.80%, EVA lumbar 6.94 ± 1.26 puntos y EVA radicular 4.75 ± 1.88 puntos. A los tres meses se observó mejoría estadísticamente significativa en todas las escalas evaluadas ($p < 0.05$). Además, se compararon las medias de acuerdo al método de intervención. En el grupo de ultrasonido se reportó la presencia de un *rash* cutáneo acompañado por emesis en un caso que representó el 2.4% (1/42), el cual se consideró una complicación derivada de la medicación utilizada y que no representó significancia estadística. La frecuencia de operaciones al finalizar el seguimiento fue del 7.1% (3/42) de los pacientes requirieron manejo quirúrgico por continuar con la sintomatología, todos ellos infiltrados guiados por fluoroscopia, que no representó significancia estadística. **Conclusión:** la infiltración facetaria guiada por ultrasonografía mostró mejoría clínica significativa a tres meses en dolor, discapacidad y calidad de vida, con resultados comparables a los obtenidos mediante fluoroscopia. Estos hallazgos sugieren que la ultrasonografía puede ser una alternativa efectiva y segura para guiar infiltraciones facetarias en pacientes con dolor lumbar crónico, con la ventaja

de evitar exposición a radiación ionizante y facilitar el acceso al procedimiento. Aunque no se observaron diferencias significativas entre ambos métodos, se requieren estudios prospectivos con mayor tamaño muestral para confirmar estos resultados y definir con mayor precisión sus indicaciones clínicas.

121 Bloqueo coracoideo en pediatría: descripción de un caso en un lactante de 9 meses

Sergio Alfredo de Jesús Cortés Cabanillas,*,‡
Karla Cristina Segura Saldaña*,§
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Servicio de Anestesiología, Residente de Diplomado de Plexo Braquial y Accesos Vasculares. § Servicio de Anestesiología, Médico adscrito a Anestesiología Pediátrica.*

Introducción: la anestesia regional ecoguiada ha ampliado las opciones para el manejo perioperatorio en pacientes pediátricos. El bloqueo coracoideo, una variante del abordaje infraclavicular del plexo braquial, ofrece cobertura anestésica adecuada para cirugía de miembro superior, aunque su uso en lactantes continúa siendo poco reportado. Presentamos el caso de un paciente de nueve meses manejado satisfactoriamente mediante esta técnica. **Objetivo:** describir el empleo del bloqueo coracoideo ecoguiado en un paciente de nueve meses y destacar su utilidad como alternativa de anestesia regional para cirugía de miembro superior. **Descripción del caso:** paciente masculino de nueve meses de edad, con diagnóstico de sindactilia congénita del tercer y cuarto dedo de la mano derecha, programado para liberación quirúrgica. Antecedente de importancia: nacido a las 37 semanas de gestación, requiriendo soporte respiratorio y fototerapia en el periodo neonatal, sin secuelas posteriores. Durante la valoración preanestésica, no se identificaron comorbilidades relevantes. Laboratorios: Glu 90.4, urea 10.3, BUN 4.8, Cr 0.22, Hb 12.2, Hto 38.2, plaquetas 475,000, Leuc 9.2, grupo O positivo, Tp 10.4, INR 0.97, TPT 31.4. *Manejo anestésico:* se realizó inducción inhalatoria con sevoflurano, manteniendo ventilación espontánea para facilitar la canalización venosa periférica. Posteriormente, bajo guía ultrasonográfica y condiciones de asepsia, se efectuó bloqueo coracoideo del plexo braquial derecho utilizando una mezcla de 2.5 mL de ropivacaína al 0.75% y 1.5 mL de lidocaína al 1%, para un volumen total de 4 mL. Tras la realización del bloqueo, se suspendió el sevofluorano y el mantenimiento se llevó a cabo mediante infusión de propofol 30-60 μg/kg/min, dexmedetomidina 0.3 a 0.5 μg/kg/h, fentanilo 40 μg fraccionados para mantener un plano anestésico adecuado. **Resultados:** la técnica permitió un adecuado desarrollo del procedimiento quirúrgico. Se mantuvieron parámetros hemodinámicos estables durante todo el transoperatorio y no se documentaron complicaciones asociadas al bloqueo. En el postoperatorio inmediato, el paciente presentó una puntuación FLACC de 3, con adecuado control analgésico. **Discusión:** la anestesia regional ecoguiada ha cobrado importancia en la población pediátrica por su capacidad para optimizar el control del dolor perioperatorio y disminuir la exposición a anestésicos sistémicos. Aunque no se han demostrado alteraciones neurocognitivas tras una exposición única y breve a anestesia general, evidencia reciente sugiere que múltiples exposiciones antes de los cinco años podrían asociarse con peores desenlaces en el neurodesarrollo. En este contexto, las técnicas regionales proporcionan condiciones anestésicas satisfactorias y adecuada analgesia perioperatoria. **Conclusión:** el bloqueo coracoideo ecoguiado fue una técnica factible y segura en un lactante de nueve meses, proporcionando condiciones anestésicas y analgésicas perioperatorias, sin complicaciones asociadas ni eventos adversos relevantes.

122 Estudio de las fracturas de cadera inestables tratadas con clavo cefalomedular

Paulina Herrera Novoa,* Leonardo Moreno Degante,‡
Bernardo Pettet Ruiz‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

La estabilidad de las fracturas de cadera tratadas con osteosíntesis depende de múltiples factores que influyen en los resultados clínicos y radiográficos. Por ello, es fundamental comprender el mecanismo de fallo ante una complicación e identificar los factores modificables. Se realizó una revisión retrospectiva de 162 pacientes tratados con clavo cefalomedular en el Instituto Nacional de Rehabilitación entre 2015 y 2023, con seguimiento mínimo de un año. La mayoría de los casos fueron ocasionados por traumatismos de baja energía, característicos de pacientes mayores con fragilidad ósea, de los cuales el 18.5% tenía diagnóstico previo de osteoporosis, lo que subraya la necesidad de estrategias preventivas y un enfoque multidisciplinario. Aunque no se encontró significancia estadística entre la reducción abierta o cerrada, el implante utilizado ni el tipo de bloqueo cefálico, el 84.5% de los casos logró consolidación ósea a los seis meses y el 64% de los pacientes presentó coxartrosis postquirúrgica al año. Un 20% de los pacientes desarrolló complicaciones mecánicas, siendo las más comunes la pseudoartrosis, el aflojamiento del implante y el *cut-out*. Como auxiliares para prevenir la falla mecánica, lo más utilizado fueron clavos largos, seguido del uso de cerclajes y placas. Aquellos que no consolidaron a los seis meses tuvieron un riesgo significativamente mayor de presentar estas complicaciones, lo que destaca la relevancia de lograr una consolidación temprana y mantener una vigilancia estrecha en pacientes con factores de riesgo.

123 Síndrome de McCune-Albright, un reto para el abordaje anestésico neuroaxial y regional. Reporte de caso

David Márquez Domínguez,* Yesenia Salado Morales‡
** Investigador independiente. ‡ División de Anestesiología.*

Definición: trastorno genético raro, no hereditario y esporádico, caracterizado por un patrón de mosaicismo somático derivado de una mutación postcigótica en etapas tempranas de la embriogénesis. Con una prevalencia estimada entre 1:100,000 y 1:1,000,000, la enfermedad se manifiesta clásicamente a través de la tríada de displasia fibrosa (DF) poliostótica, manchas cutáneas hipermelanóticas y endocrinopatías hiperfuncionales. La severidad del fenotipo clínico está intrínsecamente vinculada al momento de la mutación: una alteración más temprana genera una distribución más amplia de células mutadas en los diversos linajes germinales, resultando en mayor afectación multisistémica. *Fisiopatología molecular y genética:* causado por mutaciones de ganancia de función en el gen *GNAS* (cromosoma 20q13.32), que codifica la subunidad alfa de la proteína G estimuladora. Las variantes patogénicas son mutaciones de sentido erróneo concentradas en dos regiones críticas: Codón p.Arg201 (Exón 8), en el 95% de los casos, y Codón p.Gln227 (Exón 9). *Manifestaciones clínicas:* el espectro multidisciplinario: las manchas hipermelanóticas suelen ser el signo clínico más temprano. Se caracterizan por: 1) bordes irregulares: patrón de «costa de Maine» (bordes dentados), 2) distribución de Blaschko: reflejan la migración celular embrionaria y 3) respeto por la línea media: las lesiones terminan abruptamente en el eje sagital. *Displasia fibrosa (DF) y progresión ósea:* la DF sustituye la arquitectura ósea por estroma fibroso y trabéculas inmaduras. Un concepto pronóstico vital es la ventana de progresión: la mayoría de las lesiones esqueléticas clínicamente significativas aparecen antes de los cinco años, se consolidan hacia los 10 años y es excepcional que aparezcan nuevas lesiones después de los 15 años. *Compli-*

caciones: dolor óseo crónico, fracturas patológicas y deformidades como el «cayado de pastor» femoral. En la región craneofacial, la expansión ósea puede comprometer los canales ópticos y auditivos, especialmente si coexiste exceso de hormona de crecimiento (GH). *Diagnóstico:* clínicamente requiere de al menos dos características típicas. Ante una lesión solitaria de displasia fibrosa, la confirmación molecular es imperativa. *Presentación de caso:* paciente femenino de 29 años de edad con antecedente de Sx de McCune-Albright + displasia fibrosa poliostótica + osteoporosis + hipotiroidismo primario. Refiere ser atendida desde el nacimiento en INP, donde llevó seguimiento y manejo hasta cumplir la mayoría de edad, dando continuidad en el INCMNSZ; entidad que a su vez la refiere al INR para valoración y seguimiento de funcionalidad, por múltiples lesiones líticas bien definidas en cráneo, MTs, pelvis y MPs, particularmente con deformidad severa en ambos fémures y tibia derecha. Por lo que se protocoliza y propuso osteotomía correctora de MPD (sedación IV + BNA mixto + bloqueos ciático poplíteo y canal aductor), dando como resultado neuropraxia de tibial derecho, por lo que se programa para revisión de dicha osteotomía (sedación IV + BNA subaracnoideo + bloqueo ciático transglúteo). Se cuenta con imágenes de Rx, reconstrucción por TAC y de procedimiento quirúrgico.

124 Factores pronósticos asociados a complicaciones en pacientes postoperados de fractura de cúpula radial

Leonardo Xavier Moreno Degante,*,‡
Eric Sánchez Olivan,* Leydi Ángeles Cheyeen Coria Cruz,*
Enrique Bruselas Clement Rodríguez*
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Jefe del Servicio de Traumatología.*

Introducción: las fracturas de cúpula radial constituyen la fractura más frecuente del codo en el adulto, representando hasta un 33% de las fracturas de esta articulación y aproximadamente el 4% de todas las fracturas. Su importancia clínica radica en que pueden asociarse con lesiones ligamentarias, inestabilidad del codo, limitación funcional y complicaciones postoperatorias que comprometen la movilidad y la calidad de vida del paciente. Aunque existen diversos métodos quirúrgicos para su tratamiento, la elección de la técnica depende de las características de la fractura, el grado de desplazamiento, la conminución y la presencia de lesiones asociadas. Por ello, identificar factores pronósticos tempranos relacionados con complicaciones y resultados clínico-radiológicos es fundamental para optimizar la toma de decisiones, mejorar el seguimiento postoperatorio y establecer estrategias de rehabilitación oportunas. **Objetivo:** identificar los factores asociados con los resultados clínico-radiológicos en pacientes postoperados de fracturas de cúpula radial y comparar los diferentes métodos utilizados. **Material y métodos:** estudio observacional, retrospectivo, analítico y comparativo de pacientes adultos postoperados de fractura de cúpula radial durante el periodo comprendido de 2015 a 2023, con seguimiento mínimo de 12 meses. Se analizaron variables demográficas, tipo de fractura según clasificación de Mason, mecanismo de lesión, lesiones asociadas, método quirúrgico utilizado, tiempo al tratamiento, complicaciones postoperatorias y funcionalidad mediante la escala *Mayo Elbow Performance Index* (MEPI). Se realizó un análisis estadístico bivariado en donde se compararon los diferentes métodos quirúrgicos utilizados y se identificaron los factores asociados a la tasa de complicación postoperatoria. **Resultados:** se obtuvieron los datos de 72 pacientes, en los que la tasa global de complicaciones fue de 9.7% (n = 7). Dos factores resultaron pronósticos de complicaciones globales al año de seguimiento: un rango de movimiento < 50º y un MEPI pobre (< 60 puntos) a las seis semanas, en conjunto, arrojaron una posibilidad 24.0 veces mayor de complicaciones al año (IC95% 2.6-217.1, p < 0.001). La presencia de complicaciones no se relacionó significativamente con el tipo de cirugía realizada (p = 0.59). **Conclusiones:** un rango de movimiento menor de 50º y un puntaje MEPI pobre a las seis semanas de evolución se asociaron con una probabilidad significativamente mayor de presentar complicaciones globales al año de seguimiento, independientemente del tipo de cirugía realizada. Estos hallazgos sugieren que la evaluación funcional temprana puede ser útil para identificar pacientes con mayor riesgo de evolución desfavorable y orientar un seguimiento más estrecho.

125 Resultados clínicos y estabilidad objetiva a 12 meses en reconstrucción primaria de ligamento cruzado anterior con autoinjerto hueso-tendón-hueso versus tendón de cuádriceps con pastilla ósea: análisis interino de un ensayo clínico aleatorizado

Juan Ramón Jiménez Castro, José Alfredo Luna Lobato,
Myriam Ramírez Carrera, Celso Alfonso Peña García,
Tatiana Zamora Legoff, Mónica Carolina Iglesias del Castillo,
Elmy Flores González, Alejandro Novoa Boldo,
Arturo Almazán Díaz, Félix Enrique Villalobos Córdova
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: la elección del injerto en la reconstrucción primaria del ligamento cruzado anterior (LCA) continúa siendo motivo de debate. El autoinjerto hueso-tendón-hueso (HTH) se considera un estándar quirúrgico; sin embargo, se ha asociado con morbilidad del sitio donador. El tendón de cuádriceps con pastilla ósea (TC) representa una alternativa viable por sus características morfológicas y biomecánicas, aunque la evidencia comparativa mediante escalas clínicas y medición objetiva con artrómetro KT-1000 aún es limitada. **Objetivo:** comparar los resultados clínicos subjetivos, la estabilidad objetiva y los eventos adversos a 12 meses entre pacientes sometidos a reconstrucción primaria de LCA con autoinjerto HTH versus TC. **Material y métodos:** análisis interino de un ensayo clínico prospectivo, longitudinal, aleatorizado y con evaluadores cegados, realizado en el Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopia del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Se incluyeron pacientes de ambos sexos, de 15 a 55 años, con lesión primaria de LCA, tratados mediante reconstrucción artroscópica con asignación aleatoria del injerto. Las evaluaciones se realizaron en forma prequirúrgica y a los 12 meses. Los desenlaces analizados fueron IKDC subjetivo, Lysholm, KOOS global, Kujala, Tegner y diferencia lado a lado mediante KT-1000. También se registraron complicaciones transoperatorias, fallas por inestabilidad y reoperaciones. La comparación intergrupal se realizó con pruebas t de Student o U de Mann-Whitney según distribución, considerando significancia estadística con $p < 0.05$. **Resultados:** al corte del 14 de junio de 2026, se analizaron 61 pacientes, con seguimiento de 12 meses: 30 HTH y 31 TC. La edad promedio fue 27.3 ± 7.2 años; 42 pacientes fueron hombres y 19 mujeres. A los 12 meses, no se observaron diferencias significativas entre HTH y TC en IKDC subjetivo (83.7 ± 11.0 vs 83.8 ± 13.3; p = 0.823), Lysholm (89.3 ± 11.0 vs 90.2 ± 11.7; p = 0.478), KOOS global (83.1 ± 9.0 vs 84.6 ± 10.4; p = 0.344), Kujala (89.0 ± 10.3 vs 86.8 ± 11.7; p = 0.598) ni Tegner (5.3 ± 1.7 vs 5.2 ± 1.5; p = 0.736). La diferencia KT-1000 fue de 2.3 ± 1.6 mm en HTH y 2.5 ± 1.9 mm en TC (p = 0.692). No se registraron complicaciones transoperatorias. En el grupo TC se documentó una falla por inestabilidad y una reoperación por artrofibrosis (2/31; 6.45%); en HTH no se registraron fallas ni reoperaciones (0/30; 0%). **Conclusiones:** en este análisis interino a 12 meses, la reconstrucción primaria de LCA con autoinjerto TC mostró resultados clínicos y estabilidad objetiva comparables al HTH. Los eventos adversos fueron infrecuentes, con falla y reoperación de 6.45% en TC y 0% en HTH. Se requiere completar el seguimiento a 24 meses para confirmar estos hallazgos.

126 Infiltración periarticular con vasoconstrictor en artroplastia total de rodilla robótica sin torniquete mecánico en una paciente monorrena: reporte de caso

Luis Enrique Sánchez Mojica,* Jacqueline Morales Nuño‡
** Investigador independiente.*
‡ Departamento de Anestesiología.

Introducción: el control del dolor postoperatorio es un pilar fundamental en la satisfacción de los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla (ATR) asistida por robot; un manejo deficiente incrementa el riesgo de dolor crónico. El uso convencional de torniquete mecánico se asocia con dolor severo en el muslo y daño neuromuscular. Aunque la asistencia robótica permite optimizar los tiempos quirúrgicos, habitualmente se mantiene el uso de la venda elástica para lograr isquemia transoperatoria. Al retirar la venda, la reperfusión y el dolor agudo severo desencadenan una descarga adrenérgica que, en pacientes monorrenos, compromete el flujo plasmático renal y eleva el riesgo de lesión renal aguda (LRA). El margen de maniobra analgésica en este grupo es estrecho debido a la nefrotoxicidad intrínseca de los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y los opioides a dosis altas. En este escenario, la infiltración periarticular con vasoconstrictor (IPA) ofrece una alternativa eficaz. Al bloquear las vías nociceptivas locales, mitiga el estrés de la reperfusión y estabiliza la hemodinamia, disminuyendo la necesidad de fármacos sistémicos y protegiendo la reserva funcional del riñón remanente. **Objetivo:** describir la estrategia anestésica y evaluar el impacto analgésico y de protección renal de la IPA en una paciente monorrena sometida a ATR robótica bajo isquemia mecánica selectiva. **Material y métodos:** femenino de 72 años, monorrena secundaria a nefrectomía radical derecha (efectuada hace 18 años por carcinoma de células claras estadio III), con comorbilidades de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. Su creatinina preoperatoria reportó 1.16 mg/dL (102.5 μmol/L). El procedimiento se guio bajo sedación intravenosa superficial con midazolam (1 mg) y fentanilo (50 μg), seguida de anestesia neuroaxial subaracnoidea en dosis única (12.5 mg de bupivacaína más 25 μg de fentanilo). Se administró una IPA dirigida a seis componentes anatómicos periarticulares, empleando 140 mL totales de solución con ropivacaína al 0.2% y adrenalina al 1:200,000 (5 μg/mL). El curso del dolor se monitorizó mediante la escala numérica análoga (ENA) a las 0, 6, 12, 24 y 48 horas. **Resultados:** la cirugía robótica concluyó sin incidencias hemodinámicas ni sangrado significativo. El monitoreo analgésico postoperatorio mostró puntuaciones ENA de 0 a las 0 horas, 4 a las 6 y 12 horas, regresando a 0 a las 24 y 48 horas. No se requirieron rescates analgésicos con opioides ni AINE durante el seguimiento. Se logró una deambulación efectiva a las 24 horas. La función renal permaneció estable, documentando un gasto urinario persistente mayor a 0.5 mL/kg/h y una creatinina sérica a las 24 horas de 1.29 mg/dL (114.0 μmol/L); esto descartó LRA de acuerdo con los criterios KDIGO, al no alcanzar el umbral de disfunción, sin signos de sobrecarga hídrica ni elevación de azoados. **Conclusiones:** la IPA con ropivacaína y adrenalina, integrada a un esquema neuroaxial, demostró ser una herramienta analgésica segura en ATR robótica sin torniquete mecánico para pacientes con un único riñón. Al suprimir el dolor moderado-severo y prescindir de agentes nefrotóxicos, la técnica favoreció la estabilidad renal perioperatoria y viabilizó una deambulación ultratemprana exitosa.

127 Evaluación funcional, clínica y radiológica en pacientes operados de fractura de meseta tibial

David Muñoz Nieto
Investigador independiente.

Introducción: las fracturas de meseta tibial son lesiones articulares complejas que representan entre el 1 y el 2% de todas las fracturas. Su relevancia radica en el riesgo de alteración funcional de la rodilla y desarrollo de osteoartritis postraumática. Aunque los resultados del tratamiento suelen evaluarse mediante parámetros radiográficos, estos no siempre reflejan la recuperación funcional del paciente, por lo que resulta necesario incorporar herramientas de evaluación clínica y de calidad de vida. **Objetivo:** evaluar los resultados funcionales, clínicos y radiológicos de pacientes tratados quirúrgicamente por fractura de meseta tibial y determinar la influencia de la complejidad de la lesión sobre los desenlaces funcionales. **Material y métodos:** estudio prospectivo realizado en pacientes tratados quirúrgicamente por fractura de meseta tibial en el Instituto Nacional de Rehabilitación entre marzo de 2017 y junio de 2025. Se incluyeron pacientes de 18 a 75 años con seguimiento mínimo de 12 meses. Las fracturas se clasificaron según Schatzker y se agruparon en simples (I-III) y complejas (IV-VI). La evaluación funcional se realizó mediante las escalas KOOS, Rasmussen clínica y SF-36; la valoración radiológica mediante la escala de Rasmussen. **Resultados:** se analizaron 109 pacientes, 57.8% hombres y 42.2% mujeres, con edad media de 41.6 ± 12.9 años y seguimiento promedio de 13.4 ± 7 meses. Las fracturas complejas representaron el 60.6% de los casos. El puntaje medio de KOOS fue de 75.1 ± 14.4. En el SF-36, los componentes físico y social mostraron medias de 75.6 ± 18.6 y 82.5 ± 19.5, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre fracturas simples y complejas en KOOS (76.6 vs 74.2; $p = 0.357$) ni en el componente físico del SF-36 (78.3 vs 74.2; $p = 0.221$). El 44% de los pacientes obtuvo resultados buenos o excelentes según Rasmussen clínica, sin asociación con la complejidad de la fractura ($p = 0.666$). Se observó correlación negativa entre edad y KOOS ($r = -0.32$; $p = 0.044$), así como correlación positiva entre KOOS y SF-36 físico ($r = 0.77$; $p < 0.001$). **Conclusiones:** los pacientes tratados quirúrgicamente por fractura de meseta tibial presentaron resultados funcionales favorables al año de seguimiento. La complejidad de la fractura según Schatzker no se asoció con peores desenlaces funcionales, mientras que la edad mostró mayor influencia sobre la recuperación. La evaluación integral debe incluir parámetros funcionales y de calidad de vida, además de los hallazgos radiográficos.

128 Papel del otorrinolaringólogo en la evaluación y atención del paciente quemado

Guadalupe Lizeth Ortega Ortuño
Investigadora independiente.

Introducción: la afectación de cabeza y cuello es frecuente en pacientes con quemaduras y puede comprometer estructuras críticas de la vía aérea superior, oído y nariz. Sin embargo, existe escasa información sobre el papel del otorrinolaringólogo dentro del manejo integral de estos pacientes. **Objetivo:** describir la experiencia del Instituto Nacional de Rehabilitación en la valoración y atención otorrinolaringológica de pacientes quemados atendidos en el Centro Nacional de Investigación y Atención a Quemados (CENIAQ). **Material y métodos:** estudio retrospectivo observacional. Se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de quemadura valorados por el Servicio de Otorrinolaringología en el CENIAQ entre 2021 y 2025. Se analizaron variables demográficas, características de la quemadura, hallazgos otorrinolaringológicos, procedimientos realizados y desenlaces clínicos. **Resultados:** se incluyeron 155 pacientes, con edad media de 31.5 ± 19 años; 70% correspondieron al sexo masculino. La superficie corporal total quemada promedio fue de 37.7 ± 25.7%. Las lesiones más frecuentes fueron quemadura facial (82.6%), quemadura de pabellón auricular (60%), quemadura de cuello (51.6%), quemadura de vibrisas (50.3%) y quemadura de vía aérea superior (16.1%). El 93.5% presentó al menos un diagnóstico otorrinolaringológico asociado. Los procedimientos más realizados fueron nasofibrolaringoscopia (36.8%), endoscopia de oído (28.4%)

y endoscopia nasal (26.5%). El 30.9% requirió traqueostomía. La mortalidad global fue de 30.3%, mientras que el 67.7% egresó por mejoría clínica. **Conclusiones:** las lesiones otorrinolaringológicas son altamente prevalentes en pacientes con quemaduras graves. La participación temprana del otorrinolaringólogo permite la identificación oportuna de lesiones de vía aérea, oído y cavidad nasal, así como la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos fundamentales. Nuestros hallazgos respaldan la integración sistemática de la valoración otorrinolaringológica dentro de los protocolos de atención del paciente quemado.

129 Polidactilia preaxial bilateral de pulgar. Reporte de caso

Leonardo David Ponce Damián
Investigador independiente.

La polidactilia es una afección en la que aparecen dedos supernumerarios. La incidencia es de aproximadamente 0.08 a 1.4 por cada 1,000 nacidos vivos y puede presentarse de forma aislada o como parte de un síndrome. Los objetivos del tratamiento quirúrgico son proporcionar al niño un pulgar estable, que preserve o mejore la función prensil y que sea estéticamente aceptable. La estabilidad de la articulación reconstruida es crucial para la función prensil. En la mayoría de los casos, es preferible conservar el pulgar cubital debido a su menor hipoplasia y a la mayor dificultad para reconstruir el ligamento colateral cubital de la articulación interfalángica (IF) o metacarpofalángica (MP). En la polidactilia tipo IV, el abductor corto del pulgar (APB) es fundamental para la estabilidad de la articulación MP y suele insertarse en el pulgar radial. Se reporta el caso de reconstrucción en mano congénita en un paciente masculino de cinco años con polidactilia preaxial bilateral de pulgar Wassel IV. Se realiza resección de dedo supernumerario y reparación de ligamento colateral cubital, reinserción del tendón del APB, además de rehabilitación temprana. La polidactilia preaxial del pulgar más frecuente es la Wassel IV, en donde existe duplicación completa de la falange proximal. Es fundamental la reparación del ligamento colateral cubital y reinserción del tendón para estabilidad de la articulación y lograr adecuada prensión. A pesar de ser un padecimiento común, el reporte de casos bilateral en México no ha sido recientemente descrito.

130 Reconstrucción de tercio medio facial en un defecto Cordeiro IIIA secundario a osteoma osteoide maxilar mediante colgajo de músculo temporal antidrómico e injerto de calota

Alondra Ana Karen Hernández García
Investigadora independiente.

Introducción: el osteoma osteoide es un tumor óseo osteoblástico benigno que representa aproximadamente el 10-14% de los tumores óseos benignos y entre el 2 y 3% de todos los tumores óseos. Su localización en el maxilar superior es excepcional y puede representar un reto diagnóstico por su similitud con otras lesiones óseas benignas. Cuando compromete el piso orbitario, la resección quirúrgica genera defectos complejos que requieren restaurar el soporte del globo ocular, la cobertura de tejidos blandos y el contorno del tercio medio facial. En este contexto, el colgajo de músculo temporal antidrómico asociado a injerto autólogo de calota constituye una alternativa regional eficaz para la reconstrucción del piso orbitario. Debido a la escasa frecuencia de esta entidad y al limitado número de casos descritos con esta estrategia reconstructiva, se presenta el siguiente caso. **Objetivo:** presentar el manejo reconstructivo y los resultados funcionales y estéticos de una paciente con osteoma osteoide maxilar tratada mediante maxilectomía subtotal con resección del piso orbitario y reconstrucción utilizando colgajo de músculo temporal antidrómico e injerto autólogo de calota. **Material y métodos:** se presenta el caso de una paciente femenina de 21 años con aumento progresivo de volumen en hemicara derecha de seis meses de evolución, asociado con deformidad facial. Los estudios de imagen demostraron una lesión ósea expansiva del maxilar derecho con compromiso del piso orbitario; el diagnóstico definitivo de osteoma osteoide se confirmó mediante estudio histopatológico. Tras valoración multidisciplinaria, se realizó maxilectomía subtotal derecha con resección del piso orbitario, generando un defecto Cordeiro tipo IIIA. La reconstrucción se efectuó en el mismo tiempo quirúrgico mediante injerto autólogo de calota para restituir el soporte orbitario y transposición de un colgajo de músculo temporal antidrómico para aportar cobertura vascularizada y restaurar el volumen de los tejidos blandos. Se realizó seguimiento clínico para evaluar la viabilidad de la reconstrucción, la integración del injerto, la función ocular, la posición del globo ocular y la simetría facial. **Resultados:** con seguimiento de 12 meses, la paciente presentó evolución postoperatoria favorable, con viabilidad completa del colgajo e integración satisfactoria del injerto de calota. Se preservaron la agudeza visual, la motilidad ocular y la adecuada posición del globo ocular, sin alteraciones funcionales atribuibles a la reconstrucción. Como secuelas tardías se observó ectropión leve y discreta asimetría del tercio medio facial, la cual fue corregida mediante lipoinjerto autólogo, logrando una mejor restauración del volumen y un resultado funcional y estético satisfactorio. **Conclusiones:** el osteoma osteoide del maxilar superior es una entidad infrecuente cuyo tratamiento puede generar defectos orbitomaxilares complejos. La reconstrucción mediante colgajo de músculo temporal antidrómico asociado con injerto autólogo de calota constituye una alternativa regional segura, reproducible y eficaz para defectos Cordeiro IIIA, permitiendo restablecer el soporte orbitario, preservar la función ocular y recuperar el contorno del tercio medio facial, con resultados funcionales y estéticos favorables.

131 Reconstrucción funcional de microstomía traumática por trauma facial de alta energía: experiencia en dos tiempos quirúrgicos

Ana Claudia López Contreras
Investigadora independiente.

Introducción: la microstomía adquirida se caracteriza por una disminución de la apertura oral ocasionada por contractura cicatricial de los tejidos periorales. Entre sus principales causas se encuentran las quemaduras faciales, el trauma facial con afección perioral, las resecciones oncológicas con reconstrucción de la región peribucal y diversas enfermedades autoinmunes asociadas a fibrosis y contractura tisular. Esta entidad representa un importante desafío reconstructivo debido a su impacto funcional, estético y psicosocial. Los pacientes pueden presentar dificultad para la alimentación, deglución, higiene oral, fonación e incluso para el manejo avanzado de la vía aérea. Asimismo, la alteración de la apertura oral y de la anatomía peribucal condiciona deformidad facial, limitación de las expresiones faciales y afectación significativa de la calidad de vida y de las interacciones sociales. El tratamiento quirúrgico tiene como objetivos restaurar una apertura oral adecuada, recuperar la competencia labial y mejorar la estética facial, empleando diversas técnicas reconstructivas según la extensión de la contractura y la calidad de los tejidos remanentes. **Objetivo:** describir el manejo reconstructivo de un paciente con microstomía traumática, destacando la estrategia quirúrgica empleada y los resultados funcionales y estéticos obtenidos. **Presentación de caso:** paciente masculino de 25 años con antecedente de traumatismo facial de alta energía secundario a atropellamiento por vehículo automotor. Inicialmente, fue tratado en un hospital de su localidad, donde requirió múltiples

intervenciones quirúrgicas para fracturas faciales y estancia prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos. Un año después del evento traumático fue referido a nuestro centro para valoración por secuelas funcionales y estéticas, en donde se identificó microstomía secundaria a contractura cicatricial perioral. Se realizó un protocolo reconstructivo en dos tiempos quirúrgicos. En el primer tiempo se efectuó una Z-plastia en labio inferior con liberación y reorientación de las fibras del músculo orbicular de los labios para mejorar la competencia oral. Posteriormente, tras una adecuada evolución clínica, seis meses después se realizó un segundo procedimiento mediante un colgajo de avance de mucosa bucal (*Buccal Mucosal Advancement Flap*) con el objetivo de incrementar la apertura oral y optimizar el contorno peribucal. Tras el primer procedimiento quirúrgico, el paciente presentó mejoría significativa de la competencia oral, con disminución del escape salival y mejor articulación del habla. Después del segundo tiempo reconstructivo, se observó un aumento satisfactorio de la apertura oral, permitiendo una mejor alimentación e higiene bucal. Asimismo, se logró restaurar de manera favorable la simetría y el contorno perioral, obteniéndose una mejoría estética facial y una adecuada satisfacción funcional del paciente. **Conclusiones:** la microstomía como secuela traumática representa una secuela compleja que compromete de manera significativa la función oral, la estética facial y la calidad de vida del paciente. La reconstrucción secuencial en dos tiempos en este paciente permitió restaurar de forma satisfactoria la competencia labial, mejorar la apertura oral y optimizar el contorno peribucal. La adecuada planificación quirúrgica y el abordaje escalonado constituyen herramientas fundamentales para el manejo de secuelas periorales complejas secundarias a traumatismos faciales de alta energía.

132 Experiencia inicial con abdominoplastia posterior a pérdida masiva de peso en un nuevo centro de cirugía plástica

Dana Troyo Gutiérrez,* Abraham Pérez Fabián,* Alejandro Elnecave Olaiz,*,‡ Víctor Arredondo Camacho,* Francisco Emilio Ferreira Aparicio*,‡,§

** Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Programa de Residencia en Cirugía Plástica y Reconstructiva, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad de México, México. § Cirugía Plástica, Unidad Especializada en Quemados, Centro Nacional de Investigación y Atención de Quemados (CENIAQ). Ciudad de México, México.*

Introducción: la pérdida masiva de peso posterior a cirugía bariátrica produce un importante excedente cutáneo que puede ocasionar limitaciones funcionales, complicaciones dermatológicas, dificultades para la higiene personal y alteraciones en la imagen corporal. La cirugía de contorno corporal constituye una etapa reconstructiva fundamental para restaurar la funcionalidad y mejorar el contorno corporal. En México, el acceso a este tipo de procedimientos continúa siendo limitado, por lo que resulta relevante comunicar la experiencia inicial de nuevos centros especializados. **Objetivo:** describir la experiencia inicial y los resultados clínicos de las primeras abdominoplastias realizadas en pacientes con pérdida masiva de peso posterior a cirugía bariátrica en un nuevo centro de cirugía plástica. **Presentación de casos:** se realizó una serie descriptiva de tres pacientes de sexo femenino con antecedente de pérdida masiva de peso secundaria a *bypass* gástrico, intervenidas en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», Ciudad de México. Las pacientes tenían 61, 46 y 45 años de edad, con índices de masa corporal de 30, 28 y 29 kg/m^2, respectivamente. Dos pacientes fueron sometidas a abdominoplastia circunferencial y una a abdominoplastia en flor de lis. La selección de la técnica quirúrgica se realizó de acuerdo con el patrón de distribución del exceso cutáneo, las características clínicas de cada paciente y el criterio del equipo quirúrgico. En los tres casos se logró una adecuada resección del excedente cutáneo, con mejoría del contorno corporal. La evolución postoperatoria permitió un adecuado manejo de las heridas quirúrgicas y de los drenajes, obteniéndose resultados funcionales y estéticos satisfactorios durante el seguimiento clínico. **Conclusiones:** la cirugía de contorno corporal posterior a pérdida masiva de peso representa una alternativa reconstructiva con potencial para mejorar la funcionalidad y el contorno corporal en pacientes bariátricos. La experiencia inicial de nuestro centro demuestra la factibilidad de implementar este tipo de procedimientos y contribuye al desarrollo de la cirugía reconstructiva postbariátrica en un hospital de alta especialidad, además de fortalecer la formación de residentes de cirugía plástica.

133 Impacto funcional y psicosocial de la mastectomía subcutánea en un adolescente con ginecomastia bilateral: reporte de caso

Jorge Daniel Estrada Adame,* Francisco Emilio Ferreira Aparicio,‡ Ana Claudia López Contreras,§ Alejandro Elnecavé Olaiz,§ Rodrigo Banegas Ruiz§

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Cirugía plástica del INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: la ginecomastia puberal se define como la proliferación del tejido glandular mamario en varones durante el desarrollo puberal, afectando aproximadamente al 50% de los adolescentes, con mayor incidencia entre los 13-15 años o en estadios de Tanner PH3-4. La prevalencia ha mostrado un incremento dramático en las últimas dos décadas, con un aumento de cinco veces en varones de 16-20 años. Aunque la mayoría de los casos se resuelven espontáneamente en 1-3 años, aproximadamente 5-10% requieren tratamiento quirúrgico. El impacto psicosocial puede ser significativo, afectando la autoestima, elección de vestimenta, actividades sociales y postura corporal. La mastectomía subcutánea está indicada en casos de ginecomastia persistente (> 3 años), grados moderados a severos (Simon IIb-III) y presencia de distrés psicológico significativo. **Objetivo:** presentar un caso de ginecomastia puberal bilateral grado IIb derecho y IIa izquierdo tratado exitosamente mediante mastectomía subcutánea, destacando las indicaciones quirúrgicas, técnica empleada y resultados estéticos y psicosociales. **Presentación del caso:** masculino de 15 años con cuadro de tres años de evolución caracterizado por aumento del volumen de ambas mamas con afectación directa sobre autoestima, limitación en la elección de vestimenta, evitación de actividades al aire libre con compañeros y alteración postural compensatoria. El perfil hormonal y los estudios de imagen no evidenciaron anormalidades significativas. Basándose en la duración prolongada (> 3 años), clasificación Simon IIb derecha y IIa izquierda, y el impacto psicosocial severo, se estableció indicación quirúrgica. Se realizó mastectomía subcutánea bilateral mediante incisión infraareolar semilunar, resecando de glándula mamaria hipertrófica y tejido celular subcutáneo excedente, preservando 1 cm de tejido glandular retroareolar para mantener la vascularización del complejo areola-pezón. El postoperatorio inmediato transcurrió sin complicaciones. Se indicó uso de faja torácica compresiva durante 30 días. El análisis histopatológico confirmó ginecomastia sin hallazgos patológicos adicionales. El seguimiento a 10 meses demostró resultados estéticos satisfactorios con simetría bilateral adecuada, contorno torácico natural y cicatrices infraareolares eutróficas. No se presentaron complicaciones. El paciente reportó mejoría

significativa en autoestima, corrección espontánea de la postura, libertad en la elección de vestimenta y reintegración a actividades deportivas y sociales sin restricciones. La satisfacción del paciente fue excelente, consistente con reportes que indican 87-98% de satisfacción en series pediátricas. **Conclusiones:** la mastectomía subcutánea representa una opción terapéutica segura y efectiva para ginecomastia puberal persistente, con impacto psicosocial significativo. La selección adecuada de pacientes basada en criterios clínicos es fundamental para optimizar resultados. La técnica quirúrgica proporciona excelentes resultados estéticos y beneficios psicosociales notables, con mejoría documentada en autoestima, postura y calidad de vida. El seguimiento a largo plazo es esencial durante el periodo de crecimiento. Evidenciamos la importancia de considerar el tratamiento quirúrgico temprano en pacientes seleccionados para prevenir secuelas psicológicas prolongadas y mejorar la calidad de vida durante una etapa crítica del desarrollo.

134 Complicaciones de fracturas extracapsulares de cadera fijadas con clavos cefalomedulares: análisis de estrategias de rescate quirúrgico y manejo conservador

Carlos Mocha Guamanrrigra, Leonardo Moreno Degante, Paulina Herrera Novoa
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México.

Introducción: las fracturas extracapsulares de cadera son un desafío crítico de salud pública debido al envejecimiento demográfico. Aunque el clavo cefalomedular es el estándar de oro por sus ventajas biomecánicas, el fracaso de la fijación ocurre en el 2 al 10% de los casos debido a complicaciones como el *cut-out*, migraciones del implante o fallas biológicas. Ante el fallo, las opciones terapéuticas van desde el rescate protésico o reconstructivo hasta el manejo conservador. Actualmente, la falta de un algoritmo institucional estandarizado que defina criterios claros para elegir entre la conversión a artroplastia, la reosteosíntesis o el tratamiento no invasivo justifica la necesidad de evaluar estas alternativas en un centro de tercer nivel. **Objetivo:** evaluar las complicaciones, las estrategias de manejo terapéutico (conversión a artroplastia, reosteosíntesis y tratamiento conservador) y la evolución funcional del rescate de fracturas extracapsulares de cadera inicialmente tratadas con clavos cefalomedulares en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). **Material y métodos:** estudio clínico, retrospectivo, observacional y comparativo de una cohorte histórica durante 11 años (2015-2025) en el INR. Se incluirán consecutivamente pacientes mayores de 18 años con fractura extracapsular de cadera tratados inicialmente con clavo cefalomedular que presentaron pérdida de la fijación o falla biológica. Los sujetos se dividirán según el tratamiento de rescate recibido: conversión a artroplastia total de cadera, reosteosíntesis, o tratamiento conservador con retiro de material. Se exige un expediente clínico-radiográfico completo y un seguimiento mínimo de seis meses postintervención. No habrá aleatorización ni cegamiento por el diseño observacional. Las variables se medirán mediante parámetros radiográficos en el sistema PACS (distancia punta-ápice y calidad de reducción de Baumgaertner) y la escala funcional *Harris hip score* (HHS) preoperatoria y a los seis meses. Los sesgos se controlarán con criterios estrictos de exclusión y auditoría de expedientes. El análisis estadístico (SPSS) fijará un nivel de confianza del 95% ($p < 0.05$). Las diferencias funcionales intergrupales se analizarán con ANOVA de una vía o Kruskal-Wallis, y la evolución funcional intragrupo se evaluará mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas o Wilcoxon, según la distribución de los datos. **Resultados:** se proyecta caracterizar el perfil epidemiológico de las fallas de estas fracturas en el INR. Se espera demostrar que las estrategias de rescate invasivas (especialmente la conversión a artroplastia) proporcionarán puntuaciones funcionales en la escala HHS significativamente superiores en comparación con la reosteosíntesis y el manejo conservador. Asimismo, se anticipa que el tratamiento conservador presentará las tasas más bajas de recuperación de la marcha, pero con una menor morbilidad perioperatoria a corto plazo. **Conclusiones:** este análisis integral aportará evidencia científica local indispensable para optimizar la toma de decisiones médicas. Identificar con precisión los escenarios donde el manejo no invasivo resulta más seguro frente al rescate reconstructivo permitirá estructurar un algoritmo normativo institucional que disminuya la morbimortalidad y maximice de forma realista la autonomía funcional de los pacientes.

135 Salvamento tisular y funcional de la mano tras amputación traumática complicada del segundo rayo: reporte de caso y revisión de la literatura

Nancy Lorena Villamues Moreno,* César Alejandro Jiménez Aroche,‡ Efraín Farías Cisneros‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: las lesiones por trauma de alta energía en la extremidad superior que resultan en una mano catastrófica o gravemente traumatizada representan uno de los mayores desafíos para el cirujano ortopedista. Estos traumatismos se caracterizan por un daño combinado que involucra la cobertura cutánea, el esqueleto y los sistemas neurovasculares. La amputación traumática de un radio digital, asociada con fracturas multifragmentarias adyacentes, genera un patrón de inestabilidad global de la mano. Su manejo exige un enfoque sistematizado basado en los principios de salvamento: desbridamiento radical, estabilización esquelética anatómica, revascularización y cobertura tisular temprana, con el fin de evitar la amputación total y preservar la prehensión básica. **Objetivo:** describir el manejo quirúrgico secuencial, la estrategia de reconstrucción de partes blandas y el resultado funcional a mediano plazo en una mano gravemente traumatizada con amputación del segundo rayo y un patrón de inestabilidad global. **Material y métodos:** estudio observacional y retrospectivo de reporte de caso. Se evaluó a un paciente masculino que ingresó tras sufrir un traumatismo de alta energía en la extremidad superior derecha. Clínicamente, presentó amputación traumática del segundo rayo con avulsión severa de tejidos blandos y exposición de estructuras nobles, acompañada de inestabilidad global. La evaluación radiográfica determinó un complejo patrón de fracturas: estiloides radial (AO 2R3B1), base del primer metacarpiano (AO 77.1.1), cabeza del segundo metacarpiano (AO 77.2.3), diáfisis de la falange proximal del cuarto dedo (AO 78.4.1) y cabeza de la falange proximal del quinto dedo (AO 78.5.1). El abordaje consistió en: 1) desbridamiento mecánico exhaustivo, 2) estabilización esquelética rígida de la columna radial y fijación de los radios cubitales mediante osteosíntesis, 3) remodelación del muñón del segundo rayo, y 4) reconstrucción de la amplia pérdida de cobertura cutánea mediante un colgajo pediculado a distancia para proteger el lecho óseo y tendinoso. **Resultados:** el abordaje ortopédico y reconstructivo permitió el salvamento exitoso de la extremidad. Durante el seguimiento clínico y radiográfico, se evidenció la consolidación ósea de las múltiples fracturas, sin signos de osteomielitis. El colgajo cutáneo se integró adecuadamente, proporcionando una cobertura estable y sin áreas de necrosis. Tras un programa de rehabilitación temprana, el paciente recuperó la estabilidad del primer radio, logrando restaurar la función de pinza trípode y el agarre grueso. **Conclusiones:** el rescate tisular y funcional en manos con inestabilidad global y amputaciones parciales es factible mediante una intervención quirúrgica protocolizada. La fijación esquelética anatómica temprana, priorizando la estabilidad de la columna radial, combinada con una cobertura de partes blan-

das óptima, son los pilares fundamentales para minimizar secuelas incapacitantes y maximizar la recuperación biomecánica.

136 Resultados clínicos y radiológicos del tratamiento quirúrgico de la displasia fibrosa: experiencia en un centro de referencia nacional en México

Daniela Ramírez Sánchez,* María Patricia Rojo Castillo‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la displasia fibrosa (DF) es una lesión ósea benigna de origen genético (mutación en el gen *GNAS*) caracterizada por la sustitución de hueso medular por tejido fibro-óseo inmaduro. Representa el 5-7% de los tumores óseos benignos y se manifiesta en formas monostóticas, poliostóticas o asociadas con síndromes como McCune-Albright. Su progresión conlleva pérdida de fuerza mecánica, dolor, fracturas patológicas y deformidades severas, como el «cayado de pastor» en el fémur proximal. A pesar de los avances, el manejo quirúrgico sigue siendo un reto debido a las altas tasas de falla (11-50% en pediatría) y la reabsorción frecuente de injertos óseos, lo que genera una necesidad constante de reintervenciones y falta de consenso sobre el implante ideal. **Objetivo:** comparar los resultados clínicos y radiológicos de los distintos tratamientos quirúrgicos para la displasia fibrosa en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR)-LGII. **Material y métodos:** se realizó un estudio de cohorte retrospectivo, observacional y analítico. En pacientes de cualquier edad con diagnóstico de displasia fibrosa (monostótica, poliostótica o asociada con síndromes) tratados quirúrgicamente en el Instituto Nacional de Rehabilitación-LGII entre 2005 y 2023, con un seguimiento postoperatorio a los dos años. Se evaluaron las variables de técnicas quirúrgicas entre enclavado centromedular, sistemas de placa y fijadores externos. **Resultados:** los pacientes tratados con osteosíntesis híbrida o clavo centromedular bloqueado tuvieron resultados postquirúrgicos óptimos, tanto de manera radiológica como en el retorno a sus actividades de vida cotidiana. **Conclusiones:** el enclavado centromedular o la osteosíntesis híbrida son las mejores opciones quirúrgicas para el tratamiento de las deformidades o fracturas de la displasia fibrosa.

137 Tres generaciones, una misma deformidad: manejo quirúrgico de polidactilia postaxial bilateral familiar del pie

Víctor Adid Arredondo Camacho
Investigador independiente.

Introducción: la polidactilia postaxial del pie es una malformación congénita caracterizada por la duplicación parcial o completa del quinto radio. Aunque la corrección quirúrgica suele realizarse durante la infancia, algunos pacientes pueden presentar limitaciones funcionales, dolor, dificultades para el uso de calzado y alteraciones estéticas que afectan su calidad de vida. Los casos familiares multigeneracionales son poco frecuentes y ofrecen una oportunidad para analizar la variabilidad anatómica y las estrategias reconstructivas empleadas en su tratamiento. **Objetivo:** describir las características clínicas, anatómicas y quirúrgicas de una serie familiar de polidactilia postaxial bilateral del pie presente en tres generaciones, así como los resultados funcionales y estéticos obtenidos después del tratamiento reconstructivo. **Material y métodos:** se realizó una serie de casos familiares integrada por cuatro pacientes de 57, 39, 34 y 4 años de edad con diagnóstico de polidactilia postaxial bilateral del pie. Todos fueron evaluados mediante exploración clínica y estudios radiográficos preoperatorios. La abuela presentó duplicación a nivel de la falange proximal, mientras que los demás integrantes mostraron duplicación bilateral a nivel del quinto metatarsiano. El tratamiento quirúrgico consistió en resección selectiva del radio supernumerario mediante abordajes dorsales en zigzag y zetaplastias. En casos seleccionados, se realizaron osteotomías correctivas, fijación interna rígida y utilización de injerto óseo autólogo para restaurar la alineación y estabilidad del antepié. **Resultados:** los cuatro pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente de manera satisfactoria. Se logró adecuada alineación del antepié, preservación del radio dominante y mejoría del contorno anatómico del pie. No se presentaron complicaciones vasculares, infecciones, dehiscencias ni alteraciones de la cicatrización. Durante el seguimiento postoperatorio, no se observaron limitaciones funcionales ni recurrencia de la deformidad. Los pacientes mostraron adecuada adaptación al calzado y resultados estéticos satisfactorios. **Conclusiones:** la polidactilia postaxial bilateral familiar puede presentar una importante variabilidad anatómica incluso entre integrantes de una misma familia. El tratamiento quirúrgico debe individualizarse de acuerdo con la anatomía observada clínica y radiográficamente, priorizando la preservación del radio funcional dominante, la restauración de la alineación esquelética y una adecuada reconstrucción de tejidos blandos. Este enfoque permite obtener resultados funcionales y estéticos favorables con baja tasa de complicaciones.

138 Reconstrucción de lesión por presión sacra mediante colgajos bilaterales de perforantes glúteas tipo V-Y en paciente parapléjica: reporte de caso

Víctor Adid Arredondo Camacho,*
Francisco Emilio Ferreira Aparicio,‡
Alejandro Elnecave Olaiz‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: las lesiones por presión sacras representan una de las principales causas de morbilidad en pacientes con lesión medular y movilidad reducida, afectando de manera significativa su calidad de vida y proceso de rehabilitación. Estas lesiones suelen requerir un abordaje multidisciplinario orientado al control de factores de riesgo, optimización del lecho de la herida y reconstrucción de tejidos blandos para lograr una cobertura estable y duradera. Aunque existen múltiples opciones reconstructivas, los colgajos basados en perforantes glúteas ofrecen la ventaja de preservar el músculo glúteo mayor, disminuir la morbilidad del sitio donador y mantener alternativas reconstructivas futuras en caso de recurrencia. **Objetivo:** describir la utilidad de los colgajos bilaterales de perforantes glúteas en avance tipo V-Y para la reconstrucción de lesiones por presión sacras complejas en pacientes con lesión medular, evaluando su contribución con la cobertura estable del defecto, la preservación funcional y la reincorporación temprana a los programas de rehabilitación. **Material y métodos:** paciente femenino de 35 años con paraplejía secundaria a lesión medular por proyectil de arma de fuego. Durante su estancia en rehabilitación, desarrolló una lesión por presión sacra inicialmente no clasificable, que, posterior a desbridamiento, fue catalogada como grado III con exposición de fascia muscular. Previo a la reconstrucción, se realizó optimización nutricional, control infeccioso, cuidados locales de la herida, medidas de alivio de presión y terapia de presión negativa durante siete días. Posteriormente, se efectuó reconstrucción mediante colgajos bilaterales fasciocutáneos basados en perforantes glúteas, diseñados en avance tipo V-Y con preservación del músculo glúteo mayor. El seguimiento incluyó valoración seriada de la viabilidad de los colgajos, control de drenajes y evolución funcional. **Resultados:** se logró cobertura completa del defecto, con cierre primario, sin tensión y adecuada perfusión tisular. La evolución transoperatoria y postoperatoria fue favorable. El gasto de los drenajes disminuyó progresivamente,

permitiendo su retiro temprano. Durante el seguimiento inmediato se presentó un seroma localizado en el ángulo inferomedial de uno de los colgajos, que fue resuelto mediante manejo local, desbridamiento y reafrontamiento de tejidos, sin afectar la viabilidad del colgajo ni el resultado reconstructivo. A los cuatro meses de seguimiento se observó cobertura estable de la región sacra, viabilidad completa de ambos colgajos, ausencia de complicaciones mayores y ausencia de recurrencia de la lesión. La adecuada cobertura de la región sacra permitió la reintegración progresiva a las actividades de sedestación y la continuidad del programa integral de rehabilitación, favoreciendo la recuperación funcional de la paciente. **Conclusión:** los colgajos bilaterales de perforantes glúteas en avance tipo V-Y representan una alternativa segura y eficaz para la reconstrucción de lesiones por presión sacras complejas en pacientes con paraplejía. Esta técnica proporciona cobertura estable, preserva el músculo glúteo mayor, permite un cierre sin tensión y favorece la reincorporación temprana a los programas de rehabilitación. Su aplicación puede contribuir a disminuir la morbilidad asociada y optimizar los resultados funcionales en pacientes con lesión medular.

139 Tratamiento quirúrgico híbrido con fijador externo y clavo centromedular para fracturas asociadas a displasia fibrosa en pacientes con síndrome de McCune-Albright: serie de casos

Daniela Ramírez Sánchez,* María Patricia Rojo Castillo‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la displasia fibrosa poliostótica asociada al síndrome de McCune-Albright es una enfermedad ósea poco frecuente caracterizada por fragilidad ósea progresiva, deformidades esqueléticas y fracturas patológicas. Su tratamiento quirúrgico representa un desafío debido a la mala calidad ósea, la recurrencia de deformidades y el riesgo de falla de los implantes. La combinación de fijación externa y enclavado centromedular puede ofrecer una alternativa para lograr una adecuada estabilización mecánica y corrección de deformidades complejas. **Objetivo:** describir los resultados clínicos y radiológicos de pacientes con displasia fibrosa poliostótica asociada con síndrome de McCune-Albright tratados mediante fijador externo y clavo centromedular en un centro nacional de referencia. **Material y métodos:** se realizó una serie de casos retrospectiva que incluyó tres pacientes con diagnóstico de displasia fibrosa poliostótica asociada con síndrome de McCune-Albright tratados quirúrgicamente mediante una combinación de fijador externo y clavo centromedular. Se revisaron expedientes clínicos, reportes quirúrgicos y estudios radiográficos. Los desenlaces evaluados incluyeron la consolidación radiográfica y la evolución clínica postoperatoria. **Resultados:** se incluyeron tres pacientes. El primero correspondió a un paciente masculino de ocho años con fracturas bilaterales de fémur proximal tratado mediante clavo centromedular flexible y fijador externo. La segunda paciente fue una mujer de 26 años con fractura de tibia izquierda tratada con clavo centromedular y fijador externo. La tercera paciente fue una mujer de 32 años con afección de tibia derecha manejada con la misma estrategia quirúrgica. Todos los pacientes lograron consolidación radiográfica a los seis meses posteriores a la cirugía. Se obtuvo una estabilización mecánica adecuada y alineación satisfactoria en todos los casos, sin evidencia de falla del método de fijación durante el seguimiento. **Conclusiones:** la combinación de fijador externo y clavo centromedular proporcionó una fijación estable y una consolidación ósea confiable en pacientes con displasia fibrosa poliostótica asociada con síndrome de McCune-Albright. Esta estrategia representa una alternativa eficaz para el tratamiento de fracturas y deformidades complejas en hueso patológico, logrando consolidación a los seis meses de seguimiento.

140 Colgajo sural reverso para cobertura de lesión compleja de región aquílea en paciente pediátrica: reconstrucción orientada a la rehabilitación integral

Luis Armando Alemán López,*
Alejandro Elnecavé Olaiz,‡ Rodrigo Banegas Ruiz,‡
Ana Claudia López Contreras,‡
Irlene Rojas Wong,‡ Francisco Emilio Ferreira Aparicio‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: las lesiones traumáticas de la región aquílea y del talón en pacientes pediátricos representan un reto importante, ya que comprometen una zona indispensable para el apoyo, la marcha y el desarrollo funcional. Cuando existe pérdida de tejidos blandos, exposición de estructuras profundas y lesión tendinosa asociada, el tratamiento debe buscar una cobertura estable, resistente y compatible con la rehabilitación temprana. El colgajo sural reverso es una alternativa reconstructiva útil para defectos del tercio distal de la pierna, tobillo y talón, ya que permite aportar tejido vascularizado sin necesidad de microcirugía y con una cobertura adecuada para zonas de carga parcial o fricción. **Objetivo:** describir la utilidad del colgajo sural reverso como opción reconstructiva en una paciente pediátrica con lesión compleja de la región aquílea derecha, destacando su papel dentro de un abordaje integral dirigido a preservar la extremidad y favorecer la recuperación funcional. **Presentación de caso:** paciente femenino de seis años, quien presentó atrapamiento del pie derecho por la llanta de una motocicleta. A su ingreso se identificó una herida posteromedial de tobillo de aproximadamente 8 × 5 cm, con exposición de tejidos blandos, dolor intenso y limitación para valorar la movilidad. Durante la evolución se documentó avulsión de tejidos blandos en la región aquílea derecha, disrupción del tendón de Aquiles cercana al 95% y fractura-avulsión de la fisis del calcáneo de aproximadamente 80%. El manejo se realizó de forma escalonada, iniciando con aseo quirúrgico, desbridamiento y manejo temporal del lecho de la herida. Durante la estancia intrahospitalaria, la paciente cursó con infección respiratoria por influenza, motivo por el cual la reconstrucción definitiva tuvo que diferirse, al considerarse un riesgo anestésico temporal para intubación. Una vez completado el tratamiento médico y con mejores condiciones clínicas y locales, se efectuó plastia del tendón de Aquiles y cobertura definitiva del defecto mediante colgajo sural reverso. **Resultados:** después de la reconstrucción, el colgajo presentó evolución clínica favorable, con llenado capilar de 2 segundos, temperatura conservada, coloración similar a la piel adyacente y sin datos de congestión, sangrado o dehiscencia. La paciente evolucionó sin complicaciones quirúrgicas tempranas, toleró la vía oral y continuó con curaciones, férula y medidas estrictas de posicionamiento para protección del colgajo. Fue egresada tras 20 días de estancia hospitalaria, con vigilancia ambulatoria. En el seguimiento posterior se indicó envío a rehabilitación y apoyo progresivo de la extremidad, con el objetivo de reintegrar de manera gradual la función del pie y tobillo. **Conclusiones:** el colgajo sural reverso representó una opción reconstructiva adecuada para la cobertura de una lesión compleja de la región aquílea en una paciente pediátrica. Su utilidad radicó en proporcionar tejido vascularizado, estable y suficiente para proteger estructuras profundas reparadas, particularmente el tendón de Aquiles, permitiendo orientar el tratamiento hacia la preservación de la extremidad y la futura recuperación de la marcha. Este caso resalta la importancia de integrar cirugía reconstructiva, protección postoperatoria y rehabilitación desde etapas tempranas, especialmente en lesiones traumáticas pediátricas que comprometen zonas funcionales del pie y tobillo.

141 Rescate temprano de un colgajo libre anterolateral del muslo comprometido tras una desarticulación de cadera

Alfredo Jhossimar Ochoa Rodríguez, Rodrigo Banegas Ruiz
Investigador independiente.

Introducción: el trasplante de tejido libre microvascular es una piedra angular de la cirugía reconstructiva, con altas tasas de éxito reportadas. Sin embargo, el compromiso del colgajo libre sigue siendo una urgencia quirúrgica en la que el reconocimiento temprano y la intervención rápida son críticos para la supervivencia del colgajo. **Presentación de caso:** reportamos la salvación exitosa de un colgajo libre de muslo anterolateral (ALT) comprometido utilizado para la reconstrucción del muñón pélvico tras una desarticulación de cadera en un paciente de 31 años con osteosarcoma. Durante el monitoreo postoperatorio temprano se detectaron signos de compromiso venoso dentro de las primeras 24 horas. La reexploración quirúrgica inmediata reveló un hematoma perianastomótico, el cual fue evacuado, restaurando la perfusión adecuada sin necesidad de trombectomía farmacológica o mecánica. La identificación rápida del compromiso vascular y la intervención quirúrgica oportuna resultaron en la supervivencia completa del colgajo, con resultados funcionales y clínicos satisfactorios. **Conclusión:** este caso destaca que el monitoreo postoperatorio estructurado y la reexploración quirúrgica temprana siguen siendo las estrategias más confiables para la salvación del colgajo libre. Poner énfasis en la toma de decisiones perioperatorias prácticas puede mejorar los resultados en reconstrucciones microquirúrgicas de alto riesgo.

142 Implante coclear en hipoacusia neurosensorial postraumática: reporte de caso, revisión de la literatura y propuesta de algoritmo de manejo

Alfredo Bonilla Suastegui
Investigador independiente.

Objetivo: describir un caso de hipoacusia neurosensorial (HNS) bilateral postraumática con hipoacusia súbita diferida y proponer un algoritmo práctico para la indicación y el tiempo de implante coclear. *Tipo de estudio:* reporte de caso con revisión narrativa. **Presentación de caso:** mujer de 35 años con traumatismo craneoencefálico por caída desde segundo nivel en 2019, con consecuente HNS bilateral y disfunción vestibular; tres años después presentó hipoacusia súbita derecha sin vértigo. Se efectuó evaluación clínico-otoneurológica, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) para valorar permeabilidad coclear e integridad del nervio auditivo. En paralelo, se revisó la literatura reciente sobre implante coclear tras fractura del hueso temporal (estudios observacionales y reportes de caso) enfocada en desenlaces auditivos, complicaciones, riesgo de osificación y consideraciones temporales. Se realizó colocación de implante coclear derecho con inserción completa y electrodos funcionales; se reportó mejoría funcional con uso cotidiano del dispositivo y rehabilitación favorable a los tres meses postquirúrgicos. *Algoritmo:* con la revisión de la literatura se propone un algoritmo en tres pasos: (1) confirmación anatómica y neural (TC/RM con o sin estimulación promontorial); (2) elección del tiempo según riesgo de osificación: alto (cápsula ótica violada y o hemorragia o laberintitis) ventana de semanas; menor (cápsula respetada y RM sin actividad inflamatoria) → ventana de meses con imagen seriada; (3) selección del oído por mayor permeabilidad y mejor vía neural, con plan alterno si hay osificación de la vuelta basal. **Conclusiones:** en HNS postraumática, la ventana temporal depende del riesgo anatómico y debe definirse con imagen de alta resolución y, si hay duda, prueba promontorial. La evidencia disponible es limitada y no comparativa; el algoritmo propuesto ayuda a estandarizar decisiones mientras se generan estudios de mayor calidad.

143 Resultados audiométricos de canaloplastia versus implantes activos de conducción ósea en microtia atresia en el Instituto Nacional de Rehabilitación

Alfredo Bonilla Suastegui
Investigador independiente.

Objetivo: describir y comparar los desenlaces funcionales audiométricos de canaloplastia primaria frente a implantes de conducción ósea en pacientes con microtia atresia. *Tipo de estudio:* observacional, retrospectivo, descriptivo y comparativo. **Material y métodos:** revisión de expedientes y audiometrías pre- y postoperatorias. Se incluyeron 31 canaloplastias (2012-2018) y 25 pacientes con colocación de 25 implantes activos de conducción ósea (2024-2025). Variables audiométricas: umbrales por vía aérea y ósea, brecha aéreo-ósea (ABG) y cambio pre-post (cambio de ABG). Variables quirúrgicas: tiempo quirúrgico, sangrado e incidentes intraoperatorios. Se definió éxito audiológico en canaloplastia como ABG posoperatoria $\leq$ 20 dB o mejoría $\geq$ 15 dB. **Resultados:** canaloplastia: tiempo 160 $\pm$ 56 min; sangrado 32 $\pm$ 31 mL; incidentes en el 9.6% de los procedimientos; cambio de PTA 13.2 $\pm$ 13.6 dB y cambio de ABG 12.7 $\pm$ 17.6 dB; éxito audiológico en 54.5% de los procedimientos. OSIA: tiempo 99.5 $\pm$ 20.1 min; sangrado 22 $\pm$ 16 mL; sin incidentes intraoperatorios; umbral pre 72.3 $\pm$ 13.3 dB HL y post 27.1 $\pm$ 7.2 dB HL, con ganancia media de 45.2 $\pm$ 8.4 dB. **Conclusiones:** en esta cohorte, los implantes activos de conducción ósea mostraron mayor ganancia auditiva y mejor perfil perioperatorio que la canaloplastia. Aunque la canaloplastia sigue siendo opción en anatomías favorables, los implantes activos ofrecen resultados más previsibles y potencialmente más eficientes para los sistemas de salud.

144 Reconstrucción orbitomaxilar compleja mediante colgajo de músculo temporal antidrómico e injerto de calota tras maxilectomía Brown IIIA por fibroma osificante juvenil: reporte de caso

Irlene Rojas Wong,* Ana Claudia López Contreras,‡ Luis Armando Alemán López,‡ Alejandro Elnecavé Olaiz,‡ Francisco Emilio Ferrerira Aparicio,‡ Rodrigo Banegas Ruiz‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: el fibroma osificante juvenil (FOJ) es una neoplasia fibroósea benigna infrecuente caracterizada por crecimiento rápido, comportamiento localmente agresivo y elevada tasa de recurrencia. La afectación del complejo orbitomaxilar representa un reto diagnóstico y terapéutico debido a la proximidad de estructuras funcionales y estéticas críticas. Los defectos resultantes de maxilectomías extensas requieren reconstrucciones complejas dirigidas a restaurar el soporte orbitario, la simetría facial y la funcionalidad, debido a su baja prevalencia y a la escasa evidencia disponible sobre estrategias reconstructivas en estos pacientes. **Objetivo:** describir el manejo quirúrgico reconstructivo complejo de una paciente con fibroma osificante juvenil de tipo trabecular y psamomatoide tratado mediante maxilectomía Brown IIIA y reconstrucción orbitomaxilar con colgajo temporal antidrómico e injerto de calota en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». **Presentación de caso:** paciente femenino de 23 años con aumento de volumen en región maxilar derecha, dolor intermitente 4/10 EVA, parestesia, obstrucción nasal derecha. Se realiza biopsia en la que se reporta fibroma osificante juvenil de tipo trabecular y psamomatoide. La tomografía computarizada mostró una masa heterogénea de bordes irregulares, aparentemente originada en la región radicular del premolar superior derecho, con desplazamiento orbitario y contacto con el *septum* orbitario. Se realizó maxilectomía Brown IIIA de Cordeiro y dacriointubación derecha. La reconstrucción

incluyó colgajo de músculo temporal antidrómico, injerto de calota de tabla externa parietal para reconstrucción del piso orbitario, fijación con material de osteosíntesis e injerto graso autólogo para restauración del volumen hemifacial. **Resultados:** el estudio histopatológico confirmó fibroma osificante juvenil con componentes trabecular y psamomatoide. La reconstrucción permitió restablecer la continuidad del piso orbitario y el soporte del globo ocular, preservando la simetría facial y el volumen del tercio medio. La paciente presentó evolución postoperatoria favorable, adecuada integración de los injertos y resultado estético satisfactorio, sin complicaciones mayores durante el seguimiento. La combinación de tejido vascularizado regional e injerto óseo autólogo proporcionó soporte estructural y cobertura adecuada del defecto. **Conclusiones:** este caso destaca por la rareza del fibroma osificante juvenil con compromiso orbitomaxilar, así como por la complejidad diagnóstica y reconstructiva que representa. El manejo integral en un instituto de tercer nivel permitió la participación coordinada de los servicios de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, así como de Cirugía Plástica y Reconstructiva, favoreciendo una adecuada planeación oncológica y reconstructiva. La reconstrucción orbitomaxilar mediante colgajo de músculo temporal antidrómico e injerto de calota demostró ser una alternativa eficaz para restaurar el soporte orbitario, preservar la funcionalidad y mejorar el contorno facial. Este caso aporta evidencia sobre la importancia del abordaje interdisciplinario en defectos complejos del tercio medio facial y proporciona aprendizajes clínicos aplicables a la reconstrucción, rehabilitación y calidad de vida de los pacientes tratados en centros de alta especialidad.

145 Impacto pronóstico del patrón de cola en resonancia magnética sobre la recurrencia local y la sobrevida global en pacientes con sarcomas de partes blandas

Ivania del Socorro Jerez Solís,* María Patricia Rojo Castillo‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: los sarcomas de partes blandas (SPB) representan aproximadamente el 1% de los tumores malignos en adultos y se caracterizan por su heterogeneidad histológica y comportamiento agresivo. La recurrencia local continúa siendo un desafío clínico, incluso tras resecciones amplias. En resonancia magnética (RM), el denominado patrón en cola (*tail sign*), definido por prolongaciones lineales hiperintensas en T2 con realce tras gadolinio, refleja infiltración microscópica tumoral y se ha asociado con mayor riesgo de recurrencia y menor supervivencia global. Sin embargo, su impacto pronóstico en población latinoamericana permanece poco explorado. **Objetivo:** determinar la asociación entre la presencia del patrón de cola en resonancia magnética preoperatoria y un mayor riesgo de recurrencia local y sobrevida global en pacientes con sarcomas de partes blandas. **Material y métodos:** se diseñó un estudio retrospectivo, clínico-observacional, en pacientes adultos con diagnóstico histológico confirmado de SPB. Se analizarán imágenes de RM preoperatorias para identificar el patrón en cola y otras características radiológicas (heterogeneidad, necrosis, realce peritumoral). Los hallazgos se correlacionarán con variables clínicas e histológicas, y con desenlaces oncológicos, mediante análisis estadístico multivariado. **Resultados:** se espera que la presencia del patrón en cola se asocie significativamente con mayor tasa de recurrencia local y menor supervivencia global, confirmando su valor como factor pronóstico independiente. Este hallazgo permitirá fortalecer la planificación quirúrgica y los protocolos de vigilancia postoperatoria. **Conclusiones:** el patrón en cola en RM podría consolidarse como un marcador radiológico de riesgo en SPB, con implicaciones directas en la toma de decisiones quirúrgicas y en la estrategia de seguimiento. Su validación en población latinoamericana contribuirá a mejorar el control local y la supervivencia de los pacientes.

146 Enfermedad de Gorham-Stout desenmascarada por una fractura de meseta tibial y complicada con osteomielitis crónica: un reporte de caso

Leonardo Xavier Moreno Degante,* Eric Sánchez Olivan,‡ Leydi Ángeles Cheyeen Coria Cruz*
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Investigador independiente.*

Introducción: la enfermedad de Gorham-Stout es una entidad infrecuente caracterizada por osteólisis progresiva asociada con proliferación vascular y linfática. Su presentación puede simular infección, neoplasia o fallo mecánico, especialmente después de una fractura y tratamiento quirúrgico. **Objetivo:** describir el proceso diagnóstico y terapéutico de un paciente con enfermedad de Gorham-Stout manifestada después de una fractura de meseta tibial y complicada con osteomielitis crónica. **Material y métodos:** se realizó un reporte de caso mediante la revisión retrospectiva del expediente clínico, estudios de imagen, cultivos microbiológicos, resultados histopatológicos, intervenciones quirúrgicas y seguimiento clínico. **Resultados:** un hombre de 43 años presentó una fractura de meseta tibial izquierda Schatzker IV/AO-OTA 41C3.2 después de un traumatismo de baja energía. Fue tratado mediante reducción abierta, fijación interna e injerto óseo. Once meses después desarrolló aflojamiento del material, colapso medial y osteólisis progresiva del fémur distal y la tibia proximal. Los cultivos identificaron *Staphylococcus caprae* y *Staphylococcus epidermidis*, por lo que recibió múltiples desbridamientos, antibioticoterapia, retiro del material, fijación externa e intercambio de espaciadores. La progresión de las lesiones motivó nuevas biopsias, que demostraron vasos linfáticos dilatados adyacentes a las trabéculas óseas, compatibles con enfermedad de Gorham-Stout. Debido a la destrucción ósea no reconstruible y la infección persistente, se realizó amputación supracondílea 28 meses después de la cirugía inicial, con resolución posterior de la infección. **Conclusiones:** la enfermedad de Gorham-Stout debe considerarse ante una osteólisis progresiva desproporcionada después de una fractura, incluso cuando coexista una infección documentada. La correlación clínica, radiológica, microbiológica e histopatológica es fundamental para establecer el diagnóstico y orientar el tratamiento.

147 Impresión 3D en artroplastia de hombro

Libny Alejandra Olivares Chavarría,*
Luis Fernando Jiménez Pinedo‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la impresión tridimensional (3D) ha emergido como una tecnología disruptiva en la cirugía ortopédica, particularmente en la artroplastia de hombro, donde la variabilidad anatómica condiciona la precisión quirúrgica y los resultados funcionales. Su integración permite una planificación más detallada y favorece procedimientos más seguros y reproducibles. **Objetivo:** describir las aplicaciones actuales y los beneficios clínicos de la impresión 3D en la artroplastia de hombro **Material y métodos:** la reconstrucción anatómica mediante modelos 3D facilita la comprensión de deformidades complejas, optimiza la alineación implante-planificación y permite el desarrollo de guías quirúrgicas e implantes personalizados. Estos avances se asocian con reducción de errores técnicos, menor dependencia de la experiencia individual y potencial disminución de complicaciones. Se realizó una revisión de alcance siguiendo

directrices PRISMA mediante búsqueda estructurada en PubMed y Scopus (2020-2025). Se identificaron 64 artículos; tras eliminar duplicados, 48 fueron evaluados y 28 cumplieron criterios metodológicos para síntesis cualitativa. **Resultados:** la evidencia demuestra que la impresión 3D mejora la precisión en la colocación del componente glenoideo, reduce errores de versión e inclinación y favorece una alta concordancia entre la planificación preoperatoria y el resultado final. Asimismo, optimiza el manejo de casos complejos con pérdida ósea, contribuye a mejores resultados radiológicos y funcionales a mediano plazo y fortalece la docencia quirúrgica. No obstante, los costos, la variabilidad en materiales y la necesidad de seguimiento prolongado continúan siendo limitantes. **Conclusiones:** la impresión 3D representa un cambio paradigmático hacia una artroplastia más precisa y personalizada, con impacto clínico directo en la seguridad y predictibilidad quirúrgica. Se requieren estudios multicéntricos y de largo plazo para consolidar su adopción como estándar en la práctica ortopédica moderna.

148 Reconstrucción auricular protésica en el tratamiento de las malformaciones auriculares en pediatría: revisión narrativa de la literatura

Daniel Alejandro Rueda Hernández,*,‡
Marcia Rosario Pérez Dosal,*,§
Fernando Yael Rodríguez Morales,*,¶
Rafael Villaseñor Caloca*,‖
** Instituto Nacional de Pediatría, México. ‡ Médico pasante de Servicio Social, Universidad Marista de Mérida. México. § Subdirectora de Investigación Médica. ¶ Médico pasante de Servicio Social, Universidad Autónoma del Estado de México.w México. ‖ Jefe del Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva.*

Introducción: las malformaciones auriculares congénitas representan un desafío reconstructivo por su impacto estético, funcional y psicosocial. Tradicionalmente, la reconstrucción auricular autóloga mediante cartílago costal ha sido el tratamiento de elección; sin embargo, requiere múltiples intervenciones quirúrgicas, presenta morbilidad del sitio donador y puede ofrecer resultados variables. Como alternativa, la reconstrucción auricular protésica ha demostrado proporcionar resultados estéticos satisfactorios con menos procedimientos. A pesar de sus ventajas potenciales, la evidencia disponible en población pediátrica continúa siendo limitada. **Objetivo:** analizar la evidencia científica disponible sobre la reconstrucción auricular protésica en pacientes pediátricos con malformaciones auriculares, evaluando resultados clínicos, complicaciones y beneficios. **Material y métodos:** se realizó una revisión narrativa de la literatura mediante la búsqueda de artículos en PubMed, Scopus, SciELO y ScienceDirect, sin restricción de fecha de publicación ni idioma. Se utilizaron términos relacionados con microtia, reconstrucción auricular, prótesis auriculares e implantes osteointegrados. Se incluyeron artículos originales, series de casos y estudios retrospectivos o prospectivos. Se excluyeron estudios realizados exclusivamente en adultos o población general sin datos pediátricos susceptibles de subanálisis, publicaciones duplicadas y aquellos sin los desenlaces de interés. Los artículos seleccionados fueron analizados de forma cualitativa. **Resultados:** la búsqueda identificó 50 artículos, de los cuales ocho cumplieron los criterios de inclusión. Las series analizadas incluyeron pacientes de 1 a 17 años, con tasas de osteointegración superiores al 94% y alcanzando el 100% en algunos estudios. Se reportó el uso prolongado de las prótesis durante la vigilia y elevada aceptación por parte de los pacientes. Los niveles de satisfacción en aspectos relacionados con la comodidad, estabilidad protésica, autoimagen, bienestar psicológico e integración social fueron elevados con una reducción en costos hospitalarios a comparación de la reconstrucción auricular autóloga. Las complicaciones más frecuentes fueron las reacciones cutáneas periimplantarias, con una incidencia entre 9 y 40%, y la formación de tejido de granulación, reportada entre 2.5 y 25%, generalmente manejadas mediante tratamiento conservador o procedimientos menores. Los fracasos de osteointegración fueron infrecuentes y se observaron principalmente en implantes menores de 4 mm. La literatura mexicana mostró resultados comparables a los reportados internacionalmente, con adecuada osteointegración, baja incidencia de complicaciones y excelentes resultados estéticos. **Discusión:** la evidencia revisada sugiere que los implantes osteointegrados constituyen una alternativa viable a la reconstrucción auricular autóloga, al evitar la morbilidad del sitio donador y proporcionar resultados estéticos satisfactorios. Sin embargo, la mayoría de los estudios corresponden a series de casos con muestras limitadas. Además, la ausencia de ensayos clínicos y el uso limitado de instrumentos validados para evaluar calidad de vida y satisfacción dificultan la comparación entre estudios y la generalización de los resultados. Por lo que futuras investigaciones deberían incorporar mayores muestras y herramientas de evaluación validadas para establecer con precisión la eficacia, seguridad e impacto de la prótesis. **Conclusiones:** los implantes osteointegrados representan una opción segura y eficaz para la rehabilitación auricular en pacientes pediátricos, con altas tasas de éxito, pocas complicaciones y elevada satisfacción. No obstante, son necesarios estudios prospectivos con muestras más amplias y seguimiento a largo plazo para fortalecer la evidencia disponible.

149 Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial en cirugía de hombro

Libny Alejandra Olivares Chavarría,*
Juan Ramón Jiménez Castro‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la integración de la inteligencia artificial y el *machine learning* (ML) está transformando la cirugía ortopédica. En la patología de hombro, la variabilidad anatómica y la complejidad técnica de los procedimientos artroscópicos y reconstructivos limitan la estandarización, posicionando a la IA como una alternativa para optimizar la toma de decisiones. **Objetivo:** sintetizar la evidencia científica contemporánea sobre las aplicaciones clínicas, la precisión diagnóstica y la capacidad predictiva de la inteligencia artificial en la patología y cirugía de hombro. **Material y métodos:** se realizó una revisión de la literatura científica indexada (periodo 2022–2025). Se seleccionaron y analizaron 11 artículos originales y de revisión enfocados exclusivamente en la articulación del hombro. Se evaluaron variables como el tipo de tecnología utilizada (*deep learning*, algoritmos de ML y grandes modelos de lenguaje [LLM]), la modalidad diagnóstica (resonancia magnética [RM] y video artroscópico) y los desenlaces clínicos analizados. **Resultados:** las redes neuronales de *deep learning* demostraron una elevada precisión en la clasificación automatizada de lesiones del supraespinoso y del labrum superior (SLAP). En el ámbito intraoperatorio, los algoritmos cuantificaron de forma objetiva la claridad del campo artroscópico ante el sangrado, incrementando la concordancia diagnóstica interobservador. Los modelos predictivos (como el algoritmo CLEARER) anticiparon eficazmente la recurrencia tras la cirugía de Bankart y el pronóstico funcional en reparaciones del manguito rotador. Los LLM evidenciaron una evolución progresiva hacia la generación de información médica confiable. **Conclusiones:** la inteligencia artificial en la patología de hombro propicia una transición hacia la medicina de precisión, mejorando el diagnóstico por imagen, optimizando la asistencia intraoperatoria y refinando el pronóstico postoperatorio.

150 La trombocitopenia inducida por heparina de tipo II como causa de una serie de fracasos microquirúrgicos en la reconstrucción oncológica de la mandíbula: un caso clínico

Carlos Eduardo Duarte Hernández, Alejandro Elencave Olaiz, Alfredo Ochoa Rodríguez
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: la trombocitopenia inducida por heparina (HIT) tipo II es una complicación protrombótica inmunomediada por anticuerpos anti-PF4/heparina, poco frecuente pero potencialmente devastadora. En microcirugía reconstructiva, la falla repetida de colgajos suele atribuirse a factores técnicos o locales, y rara vez se considera una causa sistémica protrombótica. En la reconstrucción craneofacial oncológica, la falla seriada puede conducir a un defecto no reconstruible y a discapacidad funcional permanente (masticación, deglución, fonación y forma facial). **Objetivo:** describir la HIT tipo II como causa reversible de falla microquirúrgica seriada en reconstrucción mandibular oncológica, y destacar su reconocimiento oportuno como factor clave para prevenir discapacidad permanente. **Presentación de caso:** paciente de 55 años con carcinoma epidermoide mandibular sometido a reconstrucción por etapas tras resección oncológica. Se documentaron cinco fallas consecutivas de colgajo (dos colgajos libres de peroné, un colgajo libre DCIA con cresta iliaca vascularizada y dos colgajos pediculados de pectoral mayor) con cuatro eventos trombóticos en territorios vasculares independientes. Las plaquetas descendieron 56% ($396 \rightarrow 174 \times 10^9$/L), con recuperación espontánea en 48 horas tras suspender la heparina ($174 \rightarrow 320 \times 10^9$/L). *Score* 4T de 7/8. ELISA anti-PF4/heparina IgG positivo. Se descartó síndrome antifosfolípido. **Resultados:** se estableció el diagnóstico de HIT tipo II. Se suspendió la heparina y se inició fondaparinux como anticoagulante no heparínico. No se presentaron nuevos eventos trombóticos bajo fondaparinux, con recuperación plaquetaria sostenida. Los procedimientos quirúrgicos posteriores bajo fondaparinux transcurrieron sin complicaciones trombóticas, lo que apoya la causalidad de la heparina. El manejo anticoagulante fue validado por el Servicio de Hematología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, con plan de anticoagulación no heparínica por 3-6 meses. El paciente egresó estable con fondaparinux y reconstrucción definitiva con colgajo antebraquial radial programada. **Conclusiones:** la HIT tipo II debe considerarse ante falla repetida e inexplicada de colgajos, especialmente con trombosis en territorios vasculares independientes. Reconocer esta causa sistémica reversible detiene la progresión hacia un defecto no reconstruible y discapacidad craneofacial permanente, y permite planear la reconstrucción definitiva bajo anticoagulación no heparínica.

151 Del diagnóstico a la reconstrucción vertebral: análisis de los factores asociados a cirugía en pacientes con síndrome de destrucción vertebral

Noé Pérez Carrillo,* Armando Alpízar Aguirre,‡ Carla García Ramos,‡ Alejandro Reyes Sánchez‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: el síndrome de destrucción vertebral (SDV) comprende un grupo heterogéneo de enfermedades infecciosas, neoplásicas y metabólicas capaces de ocasionar destrucción ósea progresiva, deformidad, inestabilidad vertebral y compromiso neurológico. A pesar de su relevancia clínica, los factores que condicionan la indicación quirúrgica continúan siendo poco claros. **Objetivo:** caracterizar a los pacientes con SDV sometidos a tratamiento quirúrgico y compararlos con pacientes manejados exclusivamente mediante biopsia diagnóstica para identificar factores asociados a la intervención quirúrgica. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo y analítico en pacientes con diagnóstico de SDV atendidos en un centro nacional de referencia. De una cohorte de 280 pacientes con información terapéutica completa, se seleccionaron 72 pacientes sometidos a cirugía y 72 pacientes manejados únicamente con biopsia diagnóstica. Se analizaron variables demográficas, etiología, procedimientos realizados, niveles instrumentados, sangrado transoperatorio y tiempo quirúrgico. **Resultados:** se incluyeron 144 pacientes. La edad media fue similar entre los grupos (55.7 ± 18.0 vs 57.1 ± 16.8 años; $p = 0.623$). El sexo femenino fue más frecuente en el grupo quirúrgico (62.5% vs 33.3%; OR 2.62; IC95% 1.34-5.13; $p = 0.007$). La etiología infecciosa predominó en ambos grupos, sin diferencias significativas (86.1% vs 79.2%; $p = 0.391$). En los pacientes operados, la fijación posterior fue el procedimiento más frecuente (69.4%), seguida de laminectomía (36.1%), osteotomía (20.8%) y reconstrucción con malla o caja vertebral (13.9%). Los segmentos más comúnmente intervenidos correspondieron a la unión toracolumbar y la columna lumbar. Las construcciones instrumentadas presentaron una mediana de cinco niveles, reflejando enfermedad estructural extensa y necesidad de estabilización. El sangrado transoperatorio mediano fue de 600 mL y el tiempo quirúrgico mediano de 180 minutos. La longitud de la instrumentación mostró correlación positiva con la complejidad quirúrgica, el tiempo operatorio y el sangrado. **Conclusiones:** la etiología del SDV no mostró diferencias significativas entre pacientes operados y aquellos manejados únicamente mediante biopsia diagnóstica. Por el contrario, los pacientes sometidos a cirugía se caracterizaron por requerir procedimientos de estabilización y reconstrucción vertebral extensos, sugiriendo que la inestabilidad mecánica y el compromiso estructural representan los principales factores asociados con la indicación quirúrgica. Estos hallazgos pueden contribuir al desarrollo de algoritmos de toma de decisiones para el manejo del síndrome de destrucción vertebral.

Estudios de caso

152 Terapia virtual como herramienta de terapéutica ocupacional en pacientes con evento vascular cerebral

Edgar Hernández Zamora,*
Julia Sáenz Jaimes,‡ Lorena Palafox Ramírez,§
Marlene Alejandra Galicia Alvarado,¶
Mario Hernández López‖
** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México.*
‡ Carrera de Terapia Ocupacional, Escuela Superior de Rehabilitación, INR-LGII. Ciudad de México, México.
§ Servicio de Rehabilitación, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN). Ciudad de México, México.
¶ Neurociencias clínicas, INR-LGII. Ciudad de México, México. ‖ Carrera de Terapia Física, Escuela Superior de Rehabilitación, INR-LGII. Ciudad de México, México.

Introducción: el evento vascular cerebral (EVC) representa una de las principales causas de discapacidad en adultos, debido a las secuelas motoras y funcionales que afectan la independencia y la calidad de vida de los pacientes. Entre las alteraciones frecuentes se encuentran la disminución de la fuerza muscular, la pérdida de coordinación y la limitación del miembro superior, lo que repercute directamente en las actividades de la vida diaria (AVD). En este contexto, las tecnologías de realidad virtual (RV) han surgido como herramientas innovadoras de rehabilitación, ya que favorecen la motivación y la repetición de movimientos funcionales. En México, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) desarrolló un sistema de realidad virtual denominado *Gesture Therapy*, diseñado para pacientes que han sufrido un ictus. Este sistema integra ejercicios relacionados con las AVD, con el propósito de favorecer la recuperación motora del miembro superior. **Objetivo:** evaluar el efecto de la terapia ocupacional convencional combinada con el sistema de realidad virtual *Gesture Therapy* sobre la recuperación motora y funcional del miembro superior en pacientes con evento vascular cerebral crónico. **Material y métodos:** se realizó un estudio con diseño de medidas repetidas en un grupo de siete pacientes con diagnóstico de EVC crónico. El programa consistió en 10 sesiones de rehabilitación, integrando 30 minutos de terapia ocupacional convencional y 30 minutos de entrenamiento mediante el sistema *Gesture Therapy*. El programa fue supervisado por un médico especialista en rehabilitación y un terapeuta ocupacional. Las evaluaciones se realizaron al inicio (S1), a la mitad (S5) y al final del tratamiento (S10), utilizando el Índice Motor y la escala Fugl-Meyer para miembro superior (apartados A y B). Al concluir el estudio, se aplicó una escala de motivación intrínseca para evaluar la aceptación y el compromiso de los participantes con el tratamiento. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de Friedman para muestras relacionadas y la prueba de Wilcoxon con corrección de Bonferroni para los análisis *post hoc* (alfa crítica = 0.016). **Resultados:** el 85.7% de los participantes presentó EVC de tipo isquémico y el 57.1% mostró afectación del miembro superior izquierdo; el 43% correspondió al sexo masculino. Cinco pacientes concluyeron el programa de intervención. Los resultados mostraron una mejoría significativa en la capacidad de prensión y manipulación de la mano afectada, así como en la movilidad, fuerza y coordinación motora. Se observaron diferencias significativas entre las evaluaciones iniciales y finales en el Índice Motor ($Z = -1.9$, $p = 0.008$), la escala Fugl-Meyer ($Z = -2$, $p = 0.005$) y los apartados A y B ($Z = 1.9$, $p = 0.008$). Además, los pacientes reportaron altos niveles de motivación y adherencia al tratamiento. **Conclusiones:** la combinación de *Gesture Therapy* con terapia ocupacional convencional favorece la recuperación funcional del miembro superior en pacientes con secuelas de EVC. Asimismo, contribuye a mejorar el desempeño en las actividades de la vida diaria y la participación activa en el proceso de rehabilitación.

153 Mimetismo de neurodegeneración por acumulación cerebral de hierro en un debut pediátrico de ataxia espinocerebelosa tipo 2. Reporte de caso

Ignacio Anubis Guzmán Méndez
Investigador independiente.

Introducción: la ataxia espinocerebelosa tipo 2 (SCA2) es una enfermedad neurodegenerativa multisistémica autosómica dominante por expansión de tripletes CAG en el gen *ATXN2*. Su debut pediátrico es excepcionalmente raro, cursando con una progresión agresiva y un fenotipo predominantemente distónico-espástico que relega la ataxia a segundo plano. La degeneración prematura del globo pálido está documentada en variantes de inicio temprano, condicionando alteraciones en neuroimagen que mimetizan síndromes de neurodegeneración por acumulación cerebral de hierro (NBIA) e inducen a errores diagnósticos iniciales. **Objetivo:** describir el reto del diagnóstico diferencial molecular y el abordaje de medicina de rehabilitación integral en un paciente pediátrico con un fenotipo mixto secundario a SCA2 mimetizando una NBIA. **Presentación del caso:** paciente masculino de 10 años originario de Puebla, con antecedente de hermano mayor con trastorno motor similar. Producto de segunda gesta, obtenido por cesárea a las 38 semanas por oligohidramnios (peso: 3,850 kg); presentó desfase cronológico en hitos del desarrollo y terapia de lenguaje previa por dislalia. Inició padecimiento a los ocho años con alteraciones posturales progresivas en miembro pélvico izquierdo (dedos en garra), dolor y limitación funcional para la deambulación. Posteriormente, involucró el miembro torácico ipsilateral con distonía focal en muñeca y dedos, cursando con cefalea tensional y labilidad emocional. La electromiografía inicial fue normal. Sin embargo, la resonancia magnética (RM) encefálica evidenció hipointensidad focal en globo pálido derecho compatible con depósitos de hemosiderina, sospechándose NBIA. Ante la atipicidad del debut, se solicitó secuenciación de exoma clínico, reportando una variante patogénica por expansión heterocigota en *ATXN2* con 39 repetidos (rango 38-39), confirmando SCA2. En la valoración de marzo de 2026, presentó disminución de fuerza en hemicuerpo izquierdo (4/5), hipertonía espástica grado II de Ashworth, signo de Babinski ipsilateral, distonía focal con dedos en garra y marcha hemiparética espástico-distónica. **Discusión:** el debut pediátrico de SCA2 desafía el diagnóstico al sustituir la ataxia por un fenotipo distónico-espástico acelerado. La sospecha errónea de NBIA se debió a la hipointensidad palidal; no obstante, la literatura demuestra que la afectación palidoluysiana es característica en variantes tempranas de SCA2, explicando las imágenes moleculares y la distonía. Los 39 repetidos en *ATXN2* corroboran una penetrancia completa correlacionada con la agresividad infantil. Desde la rehabilitación, el manejo del tono mixto requirió infiltración de toxina botulínica tipo A en la musculatura diana del miembro pélvico izquierdo, órtesis de reposo en mano y terapia física intensiva (neurofacilitación y estiramientos), modulando la espasticidad y optimizando la cinemática de la marcha. **Conclusiones:** la SCA2 pediátrica puede enmascararse como NBIA por afectación palidal temprana. Ante fenotipos motores complejos en la infancia, es mandatorio el diagnóstico molecular exómico. La certeza diagnóstica guía las decisiones terapéuticas de rehabilitación, optimizando la funcionalidad y limitando la restricción en la participación.

154 Anestesia neuroaxial y analgesia continua con catéter epidural en corrección quirúrgica de displasia de cadera en paciente pediátrico de 3 años de edad

Yaniana Bonilla Ferrera,* Karla Cristina Segura Saldaña‡
** Investigadora independiente. ‡ Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología, A.C. Ciudad de México, México.*

Introducción: la displasia del desarrollo de cadera en niños de tres años generalmente requiere manejo quirúrgico. La sedación intravenosa en combinación con bloqueo neuroaxial para la corrección quirúrgica de la displasia de cadera en pediatría es una técnica segura que reduce el dolor postoperatorio y el consumo de opioides. **Presentación de caso:** femenino de tres años de edad con displasia de cadera derecha, con plan quirúrgico de diafisectomía, más reducción abierta, acetabuloplastia tipo Pemberton a cadera derecha, más miotomía de psoas y aductores. A la evaluación, paciente sin antecedentes patológicos, alérgicos ni quirúrgicos; al examen físico con peso de 14.4 kg, talla de 105 cm, sin alteraciones neurológicas, cardiológicas ni pulmonares, en extremidades inferiores, con deambulación claudicante a expensas de miembro pélvico derecho sin requerir apoyo para el desplazamiento. Exámenes de laboratorio dentro de parámetros normales para la edad. **Plan anestésico:** se recibió en sala de operaciones y con previa autorización firmada por la madre, se colocó monitorización de signos vitales no invasiva, se realizó sedación inhalatoria con sevoflurano a 2.0 de concentración alveolar mínima y FiO_2 al 60% para canalización de acceso venoso izquierdo # 22, se administró por vía intravenosa midazolam 1.5 mg, fentanilo 30 μg, se colocó paciente en decúbito lateral izquierdo, con previa asepsia y antisepsia de región lumbosacra y colocación de campo estéril, se identificó espacio neuroaxial en L2-L3 con aguja espinal Quincke #27 en un intento, se obtuvo salida de líquido cefalorraquídeo color cristal de roca, y se administró anestésico local con bupivacaína isobárica 5 mg en concentración de 0.5% más dexmedetomidina 5 μg, en espacio subaracnoideo, con volumen total de 1.05 mL. Posteriormente, con aguja Tuohy 17 se colocó catéter peridural caudal, se corroboró permeabilidad, se fijó catéter a 8 cm de la piel y se administró analgesia continua con ropivacaína a concentración de 0.3% a 2 mL/kg/h (0.4 mg/kg/h) y mantenimiento de sedación intravenosa con perfusión de propofol de 30 a 60 μg/kg/minuto y oxígeno con FiO_2 a 45% por circuito de anestesia circular pediátrico, manteniendo ventilación espontánea; presentó hipotensión arterial con TAM de 38 mmHg, que responde con carga hídrica a 10 mL/kg más albúmina 40 mL y se inició vasopresor con norepinefrina a 0.04 μg/kg/min durante 30 minutos, recuperando TAM de 65 mmHg, sangrado total de 300 mL. Al término de cirugía, se retiró catéter peridural completo, con previa administración de dosis de ropivacaína 0.3% más 10 μg de dexmedetomidina por catéter caudal por fijación con aparato circular de fibra de vidrio tipo hemicallot; el tiempo quirúrgico fue de 244 minutos y tiempo anestésico de 308 minutos. **Conclusión:** la combinación de anestesia neuroaxial y analgesia epidural continua demostró ser una estrategia eficaz y segura para la corrección quirúrgica de displasia de cadera en este paciente pediátrico de tres años. El bloqueo permitió una adecuada anestesia y control del dolor postoperatorio, reduciendo la necesidad de opioides, un despertar rápido, confort en el paciente y menor necesidad de analgesia intravenosa en sala de hospitalización, favoreciendo un alta hospitalaria temprana con buena recuperación funcional.

155 Más allá del control del dolor: optimización perioperatoria mediante anestesia y analgesia multimodal en una paciente geriátrica con fractura de cadera y antecedente de EVC. Reporte de caso

Itzel Viridiana Herrera Gómez,*
Leticia Leal Gudiño‡
** Investigadora independiente. ‡ Médico adscrito. Ciudad de México, México.*

Introducción: la fractura de cadera en pacientes geriátricos se asocia con dolor intenso, deterioro funcional, *delirium* postoperatorio y aumento de la morbimortalidad. El antecedente de evento vascular cerebral (EVC) incrementa la vulnerabilidad neurológica y puede dificultar la recuperación funcional. La anestesia regional multimodal ha surgido como una estrategia para optimizar la analgesia perioperatoria, disminuir la exposición a opioides y favorecer una recuperación más temprana. **Objetivo:** describir el uso de una estrategia anestésica y analgésica multimodal mediante bloqueo pericapsular del grupo nervioso (PENG), bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral, anestesia subaracnoidea y analgesia sistémica para proporcionar control efectivo del dolor y favorecer la recuperación funcional en una paciente geriátrica con fractura de cadera y antecedente de EVC. **Presentación del caso:** paciente femenino que presentó un evento vascular cerebral isquémico agudo manifestado por alteración del estado de alerta y hemiparesia faciocorporal izquierda de inicio súbito. Como consecuencia del déficit neurológico, presentó caída de su plano de sustentación, desarrollando dolor intenso y deformidad en cadera izquierda, por lo que acudió a valoración médica donde se diagnosticó fractura de cadera. Entre sus antecedentes destacaban hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad renal crónica. Durante la valoración preanestésica presentó dolor intenso con EVA 8/10 y alto riesgo de deterioro funcional relacionado con inmovilidad y vulnerabilidad neurológica preexistente. Como técnica anestésica se realizó bloqueo subaracnoideo. Para analgesia perioperatoria se efectuaron bloqueos ecoguiados PENG y del nervio cutáneo femoral lateral, complementados con analgesia sistémica multimodal. El procedimiento transcurrió sin complicaciones anestésicas ni quirúrgicas, con estabilidad hemodinámica y sin requerimientos significativos de opioides sistémicos. En el postoperatorio inmediato no se observaron nuevos déficits neurológicos. A las 24 horas la paciente presentó EVA 0/10, adecuada tolerancia al tratamiento y participación en las actividades iniciales de rehabilitación. Durante la hospitalización no se documentaron manifestaciones compatibles con *delirium* postoperatorio ni eventos tromboembólicos. **Discusión:** la optimización perioperatoria en pacientes geriátricos con fractura de cadera debe orientarse no solo a la seguridad anestésica, sino también a preservar la función cognitiva y favorecer la recuperación funcional. En este caso, la combinación de bloqueo PENG, bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral y anestesia subaracnoidea proporcionó analgesia efectiva, reflejada por la disminución del dolor de EVA 8/10 a EVA 0/10. El adecuado control analgésico y la mínima exposición a opioides pudieron contribuir a reducir factores asociados con *delirium* postoperatorio, mientras que la ausencia de dolor facilitó el inicio temprano de la rehabilitación. **Conclusiones:** la combinación de anestesia subaracnoidea y analgesia regional multimodal puede constituir una estrategia de optimización perioperatoria en pacientes geriátricos con fractura de cadera y antecedente de EVC. En este caso permitió analgesia efectiva, rehabilitación temprana y evolución favorable sin *delirium* postoperatorio ni nuevos eventos neurológicos, resaltando el papel de la anestesia regional como herramienta integral para mejorar desenlaces funcionales en pacientes geriátricos de alto riesgo.

156 Resistencia funcional reversible a hormona paratiroidea asociada con el uso crónico de alcohol y deficiencia de magnesio en un adulto mayor

Juan José Calvillo Ruiz,* Otto Pavel González Guzmán,‡ Amilcar Rivero Rejón,§ Karen Daniela Arguijo Muñiz‡

** Investigador independiente. ‡ Rehabilitación en Osteoporosis. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Hospital General de Especialidades «Dr. Javier Buenfil Osorio». Campeche. México.*

Introducción: la resistencia a la hormona paratiroidea (PTH) es una causa poco común de hipocalcemia e hiperfosfatemia en adultos. El consumo crónico de alcohol y la disminución de magnesio pueden afectar la secreción y señalización de la PTH, resultando en un fenotipo bioquímico que se asemeja al pseudohipoparatiroidismo. **Objetivo:** este informe tiene como objetivo describir a un adulto mayor con resistencia funcional adquirida a la PTH asociada con el consumo crónico de alcohol y la hipomagnesemia. **Presentación del caso:** hombre de 71 años con antecedentes de consumo crónico de alcohol, presentó debilidad generalizada progresiva, tetania y pérdida de peso involuntaria. En la evaluación inicial, bioquímicamente demostró hipocalcemia severa (calcio corregido 4.98 mg/dL), hiperfosfatemia (8.1 mg/dL) y función renal preservada. A pesar de la suplementación con calcio y vitamina D, las anomalías bioquímicas persistieron. La evaluación por endocrinología reveló hipocalcemia severa, fósforo (9.2 mg/dL), magnesio (1.5 mg/dL), excreción urinaria de calcio (8.3 mg/24 horas), excreción urinaria de fósforo (5.18 mg/24 horas) y concentraciones de PTH elevadas (1,000.2 pg/mL). El paciente no presentaba características fenotípicas sugestivas de pseudohipoparatiroidismo. Se sospechó resistencia funcional adquirida a la PTH. Se inició el tratamiento con calcitriol, suplementación de magnesio, reemplazo de calcio y cese del alcohol. **Discusión:** la combinación de hipocalcemia severa, hiperfosfatemia, concentraciones marcadamente elevadas de PTH, ausencia de características de pseudohipoparatiroidismo y rápida corrección bioquímica tras la repleción de magnesio respalda el diagnóstico de resistencia funcional adquirida a la PTH. La depleción de magnesio puede afectar la señalización del receptor de PTH y contribuir a una resistencia reversible. **Conclusión:** la resistencia funcional adquirida a la PTH debe ser considerada en adultos que presenten hipocalcemia, hiperfosfatemia y concentraciones marcadamente elevadas de PTH, particularmente en el contexto del consumo crónico de alcohol y la deficiencia de magnesio. El reconocimiento de esta condición reversible puede prevenir pruebas diagnósticas innecesarias y facilitar un tratamiento específico y oportuno para prevenir complicaciones severas.

157 Intervenciones especializadas de enfermería en rehabilitación: de la dependencia a la funcionalidad tras un traumatismo craneoencefálico

Alejandra Chávez López,* Josefina Ruiz Arias‡

** Dirección de Salud, H. Ayuntamiento, Morelia, Michoacán. Facultad de Enfermería y Obstetricia-Universidad Nacional Autónoma de México (FENO-UNAM). Ciudad de México, México. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: el traumatismo craneoencefálico (TCE) representa una de las causas más relevantes de discapacidad y mortalidad a nivel mundial, afectando de manera significativa a la población joven y en edad laboral. La trascendencia de esta problemática se fundamenta en su considerable repercusión sobre la calidad de vida de las personas afectadas, así como en las implicaciones sociales y económicas que conlleva tanto para las familias como para los sistemas de atención sanitaria. **Objetivo:** desarrollar intervenciones especializadas en rehabilitación aplicando la teoría de autocuidado de Dorothea Orem, mediante la aplicación del proceso de atención de enfermería en una persona con secuelas de traumatismo craneoencefálico. **Material y métodos:** estudio de caso experimental, conforme al proceso de atención de enfermería mediante la teoría del autocuidado de Dorothea Orem a persona adulta mayor con secuelas de traumatismo craneoencefálico, llevando seguimiento y atención domiciliaria durante un periodo de siete meses. **Resultados:** se evidenció una evolución clínica favorable y una notable optimización en las capacidades funcionales del paciente en el ámbito musculoesquelético y motriz; se mostró un incremento progresivo de la fuerza muscular en el hemicuerpo afectado según la escala de Daniels; el miembro torácico derecho ascendió a un resultado final de 3+/5, mientras que el miembro pélvico derecho demostró una recuperación aún más significativa, progresando a un nivel de 4/5, con picos aislados de 4+/5 durante las sesiones de seguimiento. Este fortalecimiento neuromuscular, sumado al entrenamiento en higiene postural, permitió la transición desde una bipedestación prácticamente nula (sostenida únicamente por siete segundos) hacia una marcha asistida, coordinada y segura mediante el uso de un dispositivo auxiliar (andadera). El progreso en la estabilidad estática y dinámica se corroboró cuantitativamente a través de la escala de Tinetti, donde el paciente incrementó drásticamente hasta alcanzar un valor final de 14 puntos. **Conclusiones:** las secuelas del TCE, particularmente en adultos mayores, tienden a ser más complejas y afectan de manera más significativa su calidad de vida, debido a la edad avanzada y a la presencia de otras condiciones de salud. Es por eso que la intervención oportuna y un enfoque multidisciplinario en la rehabilitación pueden mejorar los resultados funcionales y reducir la carga emocional y física tanto para la persona como para sus cuidadores.

158 Romosozumab tras fracturas vertebrales de rebote inducidas por la interrupción de denosumab. Reporte de dos casos

Ada Esperanza Jiménez Salazar

Investigadora independiente.

Introducción: la discontinuación de denosumab (Dmab) se ha asociado con un incremento acelerado del recambio óseo, pérdida rápida de densidad mineral ósea (DMO) y aparición de fracturas vertebrales (FVs) múltiples en un corto intervalo de tiempo. A este escenario se le conoce como fenómeno de rebote y actualmente representa un desafío clínico relevante, particularmente en pacientes que suspenden el tratamiento sin una estrategia de transición. Aunque las guías actuales recomiendan el uso de terapias antirresortivas como bifosfonatos tras la discontinuación de denosumab, el manejo óptimo en pacientes que ya desarrollaron FVs permanece incierto. El romosozumab ha obtenido relevancia por ser una opción terapéutica potencial debido a su efecto dual, estimulando la formación ósea e inhibiendo la resorción; sin embargo, la evidencia que respalda su uso en el escenario de fracturas por rebote es limitada y proviene principalmente de estudios observacionales y reportes de casos. **Objetivo:** documentar experiencias clínicas que contribuyan a la comprensión de las secuencias terapéuticas en situaciones de alto riesgo. Se presentan los casos de dos mujeres que desarrollaron FVs posterior a la discontinuación de Dmab, en quienes se decidió la transición a romosozumab, con el objetivo de analizar las implicaciones clínicas y terapéuticas de esta estrategia. **Presentación de los casos:** se reportan dos pacientes mujeres de 68 y 84 años con osteoporosis y FVs por discontinuación de Dmab; la primera con antecedente de fractura en T5 y la segunda con FVs de T3 a T11. Recibieron tratamiento secuencial con romosozumab hasta completar esquema y posterior transición a Dmab durante un año; dicha terapéutica demostró ser efectiva para reducir el recambio óseo y evitar nuevas fracturas, logrando un descenso del telopéptido C de 0.360 a 0.110 µg/L, niveles adecuados de vitamina D (58 ng/mL) y calcio. **Resultados:** Caso 1. El estudio de columna y fémur se realizó con un aparato Lunar Prodigy: densitometría del 19.07.24: en cuello femoral: DMO 0.819 g/cm^2, T-score -1.3 DE. Densitometría del 22.08.25: en cuello femoral: DMO 0.913 g/cm^2, T-score -0.6 DE. Caso

2. Densitometría de columna y fémur del 10.04.24: en cuello femoral: DMO 0.592 g/cm^2, T-score -3.2 DE. Densitometría de columna y fémur del 10.09.25: en cuello femoral: DMO 0.659 g/cm^2, T-score -2.7 DE. **Conclusiones:** el romosozumab demostró ser efectivo para reducir el recambio óseo y evitar la aparición de nuevas fracturas clínicas en pacientes con fracturas vertebrales de rebote tras suspender el tratamiento con denosumab. Estos resultados indican que el romosozumab podría constituir una alternativa terapéutica adecuada en pacientes seleccionados dentro de este contexto de alto riesgo. No obstante, es necesario llevar a cabo estudios prospectivos con muestras más amplias para validar estos hallazgos y definir mejor su utilidad en la práctica clínica.

159 Análisis de CNVs basado en secuenciación de nueva generación, en un paciente masculino con duplicación Xq28, mostrando rasgos dismórficos y alteraciones neurológicas sugestivas del síndrome de Rett

Norberto Leyva García,* Paola Hidalgo García,*
Rocío Valdivia Mancera,* Luidving Uriel Rosas Gaona,*
Ma Teresa Bautista Tirado‡
** Medicina Genómica. Ciudad de México, México.*
‡ Citogenética, Medicina Genómica. Ciudad de México, México.

Introducción: se describe paciente masculino de siete años, quien inicia su padecimiento a los 11 meses observando crisis de ausencia, tratado por neuropediatría. Posteriormente, manejado en rehabilitación por hipotonía severa. Al año y seis meses presenta regresión de lenguaje con diagnóstico de mutismo selectivo. En este tiempo se diagnosticó con PCI y se envió al servicio de genética para su valoración en enero de 2026. **Objetivo:** evaluar la importancia del estudio de CNVs basado en estudio de exoma completo en la investigación de pacientes con alteraciones dismorfológicas leves, retraso en el desarrollo psicomotor y crisis convulsivas. **Presentación del caso y resultados:** se revisa a paciente masculino con edad menor a la cronológica, poco cooperador. Cráneo con microdolicocefalia, cara triangular, pabellones auriculares acopados, arcos supraciliares hipoplásicos, columela corta, labios gruesos con tendencia a la apertura oral y sialorrea. Columna con hiperlordosis lumbar. En manos se observa aleteo y presenta una marcha en *steppage*. Se realizó toma de muestra para análisis de exoma y CNVs, encontrando una duplicación de 517 KB de la región proximal del brazo largo del cromosoma X. El reporte menciona la duplicación de 23 genes ubicados en esta región, incluyendo *MECP2* e *IRAK1*. **Conclusiones:** el síndrome de duplicación por *MECP2* (SMD) es un trastorno genómico raro ligado al cromosoma X; ocurre en 1 de cada 150,000 nacidos vivos varones, caracterizado por hipotonía, retraso grave del desarrollo, rasgos autistas, epilepsia, espasticidad progresiva, trastornos gastrointestinales, infecciones respiratorias recurrentes y rasgos dismórficos leves. Estos hallazgos clínicos se observan con mayor frecuencia en varones debido a la penetrancia completa de las duplicaciones del gen *MECP2*. El gen de la proteína de unión a metil-CpG-2 (MECP2) funciona como represor o activador transcripcional, regulando genes asociados con el desarrollo del sistema nervioso. Está involucrada en varios procesos, como la metilación, fosforilación, ubiquitinación y la acetilación, que contribuyen a la herencia epigenética del ADN. Además, desempeña un papel en la regulación de la estructura de la cromatina, la expresión génica, el empalme de ARN y el procesamiento de miRNAs, todos ellos factores reguladores cruciales en el sistema nervioso. Aproximadamente el 80% de las variantes de SMD se heredan de madres asintomáticas. Sin embargo, es importante señalar que estas duplicaciones, de tamaño variable, pueden sufrir cambios durante la herencia. La madre actualmente cursa embarazo de dos semanas, por lo que se solicita interconsulta al INPEr y en espera de aceptación de estudio de segregación de los padres del paciente.

160 Reporte de caso clínico: bloqueo de plexo lumbar guiado por ultrasonido con abordaje Shamrock en paciente pediátrica: análisis del perfil hemodinámico y dolor postoperatorio

Rayssa Gabriela Chamorro Romero, Yesenia Salado Morales
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: la anestesia regional pediátrica ha ganado un interés creciente en la última década. En este contexto, el bloqueo de plexo lumbar (BPL) guiado por ultrasonido ha ido ganando terreno frente a las técnicas basadas exclusivamente en referencias anatómicas, al ofrecer un amplio margen de seguridad y resolución espacial necesaria para una localización más precisa de las estructuras nerviosas. Lo que lo ha consolidado en una estrategia anestésica y analgésica avanzada capaz de proporcionar un alivio satisfactorio del dolor en cirugía ortopédica pediátrica de cadera, incluso en pacientes de edad crítica. Se presenta el caso de un paciente femenino de 12 meses de edad sometida a reducción abierta, osteotomía de Salter, modelado acetabular periacetabular (MAP) de cadera izquierda por displasia congénita, en quien se realizó BPL guiado por ultrasonido con abordaje Shamrock y confirmado por neuroestimulación bajo anestesia total intravenosa (TIVA). **Objetivo:** analizar, con respaldo en la literatura especializada, las razones que sustentan la elección del bloqueo de plexo lumbar con abordaje Shamrock guiado por ultrasonido como componente de una estrategia anestésica multimodal para una cirugía electiva en una paciente menor de 12 meses, con énfasis en la estabilidad hemodinámica intraoperatoria, el bajo consumo de opioides, la menor incidencia de agitación por emergencia (EA) y el control de dolor postoperatorio en las primeras 48 horas. **Reporte de caso:** paciente femenino sin antecedentes personales de importancia, con displasia congénita de cadera izquierda programada de manera electiva para una reducción abierta con osteotomía de Salter y MAP de cadera izquierda. El plan anestésico consistió en TIVA combinada con BPL guiado por ultrasonido como parte de un esquema de anestesia multimodal. La paciente ingresó a sala alerta y reactiva, con acceso venoso periférico permeable. Durante el transanestésico mantuvo un perfil hemodinámico estable (TAM 65-75 mmHg, SpO 99-100%), sin incremento significativo de frecuencia cardiaca o presión arterial, por lo que no fue necesario administrar dosis adicionales de opioides de rescate adicionales más allá de los planificados, con una concentración plasmática final (CP) 0.001 ng/mL/min. Sangrado total estimado de 100 mL. La paciente egresó a la unidad de cuidados posanestésicos (UCPA) alerta, tranquila y con ventilación espontánea, sin datos clínicos de agitación por emergencia. **Discusión:** este desenlace es consistente con los beneficios descritos en la literatura por el BPL en población pediátrica sometida a cirugía de cadera, donde se ha documentado una reducción significativa en los requerimientos plasmáticos de opioides y, por ende, menor riesgo a presentar sus efectos secundarios, en la incidencia de agitación al despertar y en el consumo de analgésicos sistémicos durante el periodo postoperatorio inmediato. En cuanto a la elección de la técnica, la evidencia de mayor calidad disponible respalda al abordaje Shamrock como una vía que permite una identificación rápida y reproducible del plexo lumbar dentro del psoas mayor. Esta ventaja se ve favorecida en lactantes por la osificación incompleta de las apófisis transversas, lo que ofrece una ventana acústica de mejor calidad en comparación con niños mayores o adultos, facilitando así una punción segura y eficiente.

161 Estrategia analgésica ahorradora de opioides mediante bloqueo del canal de los aductores ecoguiado en una paciente con enfermedad intersticial asociada a rasgos de autoinmunidad (IPAF) sometida a artroplastia total de rodilla. Reporte de caso

María Gabriela González Jiménez
Investigadora independiente.

Introducción: la artroplastia total de rodilla (ATR) genera dolor postoperatorio de moderado a severo, cuyo control es indispensable para favorecer la rehabilitación funcional. El manejo convencional suele requerir el uso de opioides; sin embargo, en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial asociada a rasgos de autoinmunidad (IPAF) e insuficiencia respiratoria tipo I, estos fármacos incrementan el riesgo de depresión y complicaciones respiratorias. La optimización perioperatoria exige estrategias analgésicas multimodales que minimicen los opioides mediante bloqueos nerviosos periféricos distales, logrando un adecuado control álgico sin comprometer la función ventilatoria. **Objetivo:** evaluar el impacto del bloqueo ecoguiado del canal de los aductores, dentro de una estrategia ahorradora de opioides, sobre el control del dolor y la rehabilitación temprana en una paciente con IPAF sometida a ATR. **Reporte de caso:** paciente femenino de 75 años (IMC 32.4 kg/m²) con gonartrosis derecha, IPAF (ANAS 1:640), insuficiencia respiratoria tipo I (oxígeno domiciliario nocturno a 2 L/min, saturación basal de 84-86%), patrón restrictivo severo (FVC 42%, FEV1 53%) y tomografía de tórax con patrón reticular, quistes subpleurales, engrosamiento septal y bronquiectasias por tracción. Programada para ATR derecha, recibió anestesia subaracnoidea con bupivacaína isobárica 10 mg sin opioides neuroaxiales. Como eje analgésico periférico, se realizó bloqueo ecoguiado del canal de los aductores con 112.5 mg de ropivacaína (volumen total 20 mL, concentración al 0.56%). No se administraron opioides transoperatorios ni sedación sistémica. La analgesia postoperatoria se complementó con paracetamol y parecoxib. **Resultados:** tiempos quirúrgico y anestésico: 155 y 200 minutos, respectivamente. Mantuvo estabilidad hemodinámica y respiratoria transoperatoria en ventilación espontánea (saturación 97-100% con mascarilla con reservorio a 5 L/min), continuando en recuperación con puntas nasales a 2 L/min. El dolor postoperatorio (escala visual análoga, EVA) fue de 0/10 al ingreso a recuperación y 3/10 al egreso. En hospitalización se mantuvo en EVA 0/10 con paracetamol y parecoxib, sin requerir opioides de rescate. El bloqueo proporcionó analgesia efectiva preservando la fuerza del cuádriceps, permitiendo la bipedestación a las 20 horas postoperatorias. Inició rehabilitación física dentro de las primeras 24 horas (dos sesiones de terapia y marcha asistida). La movilización estuvo condicionada por su neumopatía basal, sin limitación motora ni dolorosa. Sin complicaciones respiratorias, fue egresada al segundo día postoperatorio con evolución favorable. **Conclusiones:** la estrategia multimodal combinando anestesia subaracnoidea, fármacos no opioides y bloqueo ecoguiado del canal de los aductores demostró ser eficaz y segura en una paciente de alto riesgo respiratorio. Este enfoque optimizó la analgesia, evitó el uso de opioides y favoreció la preservación funcional necesaria para la rehabilitación temprana.

162 Identificación del espacio neuroaxial por ultrasonido en paciente con instrumentación de columna por escoliosis, programada para artroplastia total de cadera derecha por coxartrosis

Yaniana Bonilla Ferrera,* David Unzueta Navarro,‡ Esteban Coronado‡
** Sociedad Hondureña de Anestesiología. Honduras. ‡ Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología, A. C. Ciudad de México, México.*

Introducción: la anestesia neuroaxial es la técnica de elección en procedimientos ortopédicos de miembros inferiores por sus beneficios analgésicos, recuperación rápida y menores efectos adversos. En pacientes con escoliosis e instrumentación vertebral previa, la identificación del espacio subaracnoideo puede ser técnicamente desafiante para el anestesiólogo, teniendo que realizar múltiples intentos, redirecciones de la aguja espinal y con ello una dispersión inadecuada del anestésico local, resultando en un bloqueo insuficiente o fallido. El ultrasonido se ha consolidado como herramienta complementaria que ayuda a la localización del espacio neuroaxial, permitiendo una tasa de éxito al primer intento. **Presentación del caso:** se trata de paciente femenino de 74 años, frágil, con necrosis avascular de cadera derecha y escoliosis degenerativa del adulto, programada para artroplastia total de cadera derecha. Entre sus antecedentes quirúrgicos destacaban abordaje torácico-lumbar posterior, osteotomía L1-L2, artrodesis 360º de L4-L5 y L5-S1, y fijación posterolateral desde T10 hasta iliacos, realizado en abril del 2025, con comorbilidades relevantes que incluyen diabetes tipo 2 tratada con insulina NPH 18 unidades cada 24 horas, hipertensión arterial manejada con verapamilo 80 mg VO cada 12 horas, neuropatía periférica, tratada con pregabalina 150 mg VO cada 12 horas, vejiga neurogénica y antecedente de tabaquismo, mismo que abandonó 20 años atrás. En la evaluación preoperatoria, la paciente se encontró neurológicamente íntegra, en silla de ruedas, refiriendo dolor con intensidad 8/10 puntos, para lo cual se le indicó un mes previo a procedimiento, parche de buprenorfina de 35 μg. Al examen físico, sin alteraciones en órganos, aparatos y sistemas, se observó cicatriz toracolumbar relacionada con evento quirúrgico, desde región torácica hasta región lumbar, de aproximadamente 20 cm, limpia, no hiperémica; los exámenes de laboratorio y la radiografía de tórax mostraron hallazgos compatibles con su historia quirúrgica y comórbida. Fue clasificada como ASA II con riesgo quirúrgico elevado (ARISCAT y CAPRINI altos). *Plan anestésico:* dada la distorsión anatómica por la instrumentación vertebral, se decidió realizar anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido, con previo consentimiento informado por la paciente; se realizó marcaje con ultrasonido en el espacio intervertebral L2-L3 y se empleó un abordaje lateral. La punción fue exitosa tras dos intentos, logrando una adecuada administración del anestésico local y un bloqueo neuroaxial efectivo para la intervención quirúrgica. No se presentaron complicaciones inmediatas relacionadas con la técnica anestésica. **Conclusión:** este caso ilustra la utilidad del ultrasonido en la práctica neuroaxial en pacientes geriátricos con deformidad e instrumentación de columna espinal. La ecografía facilita la identificación del espacio subaracnoideo, reduce la necesidad de múltiples redirecciones de aguja y aumenta la probabilidad de éxito, contribuyendo a una técnica más segura y predecible en escenarios anatómicamente complejos. Se recomienda considerar el uso sistemático de ultrasonido en pacientes con antecedentes de cirugía vertebral o deformidad espinal significativa para optimizar resultados y minimizar riesgos.

163 Implantación y recolocación de pesa de oro en pacientes pediátricos y adolescentes con parálisis facial: serie breve de casos

Miguel Jiménez Yarza, Rubén Martínez López, Francisco Emilio Ferreira Aparicio, Rodrigo Banegas Ruiz, Alejandro Elnecavé Olaiz
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: la parálisis facial en pacientes pediátricos y adolescentes puede ocasionar lagoftalmos, alteración del parpadeo y exposición corneal, con repercusiones funcionales que afectan la protección ocular y la calidad de vida. La implantación de una pesa de oro en el párpado superior representa una alternativa quirúrgica eficaz para favorecer el cierre palpebral mediante un mecanismo gravitacional. Sin embargo, algunas complicaciones mecánicas pueden requerir procedimientos de revisión. **Objetivo:** describir los resultados funcionales de la implantación de pesa

de oro en párpado superior y la experiencia en la recolocación de un implante desplazado en pacientes pediátricos y adolescentes con parálisis facial. **Material y métodos:** se realizó una revisión retrospectiva de dos pacientes con parálisis facial y lagoftalmos sintomático tratados entre marzo y junio de 2026 en un hospital de tercer nivel. Los pacientes tenían 11 y 17 años de edad. Se analizaron las características clínicas, el procedimiento realizado, la evolución postoperatoria y los resultados funcionales relacionados con el cierre palpebral y la protección ocular. **Resultados:** se incluyeron dos pacientes con parálisis facial y compromiso funcional del cierre ocular. Un paciente de 17 años fue sometido a implantación primaria de pesa de oro en párpado superior, obteniendo mejoría clínica del lagoftalmos y adecuado cierre palpebral durante el seguimiento. El segundo paciente, de 11 años, presentó desplazamiento de una pesa previamente implantada, con persistencia de síntomas relacionados con exposición ocular. Se realizó recolocación quirúrgica del implante, logrando una adecuada posición y recuperación funcional satisfactoria. En ambos casos se observó mejoría del cierre ocular y adecuada protección de la superficie corneal. No se registraron complicaciones mayores ni deterioro visual asociado al tratamiento. **Conclusiones:** la implantación de pesa de oro en párpado superior constituye una opción eficaz para la rehabilitación funcional del lagoftalmos secundario a parálisis facial en pacientes pediátricos y adolescentes. La recolocación de implantes desplazados permite restaurar los beneficios funcionales del procedimiento cuando se identifica oportunamente la complicación. Esta serie resalta la utilidad de la técnica y la importancia del seguimiento postoperatorio en población joven.

164 Hipoplasia/agenesia patelar bilateral, gonartrosis avanzada y deformidad en ráfaga de viento tratadas mediante artroplastia total de rodilla asistida con robot

Luis Fernando Jiménez Pinedo,*
María Susana Cabrera Ávila,‡
Dafne Lissete Guido Gómora,§
Carlos Enrique Suárez Ahedo¶
** Investigador independiente. ‡ Ortopedista. Ciudad de México, México. § Médico residente. Ciudad de México, México. ¶ Ortopedista. Ciudad de México, México.*

Introducción: la deformidad en ráfaga de viento de la rodilla combina varo en una extremidad y valgo en la contralateral. Es una presentación infrecuente de osteoartrosis bilateral avanzada y representa un reto técnico para la artroplastia total de rodilla por la coexistencia de defectos óseos, contracturas, laxitud ligamentaria y necesidades distintas de balance de tejidos blandos en cada rodilla. La hipoplasia o agenesia patelar añade complejidad, porque modifica la anatomía del aparato extensor, la tróclea y la cinemática femoropatelar. **Objetivo:** describir el caso de un paciente masculino de 57 años con hipoplasia/agenesia patelar bilateral, gonartrosis bilateral y deformidad en ráfaga de viento, tratado con artroplastia total de rodilla asistida con sistema robótico CORI, y discutir los puntos clínicos relevantes para convertirlo en artículo de revisión de caso. **Caso clínico:** paciente con dolor progresivo bilateral de rodillas de aproximadamente tres años de evolución, predominio derecho, alteración de la alineación, sensación de inestabilidad y marcha plantígrada auxiliada con bastón. En la rodilla derecha presentaba flexión de 110º, déficit de extensión de 5º y bostezo lateral positivo. En la evaluación posterior de la rodilla contralateral se documentó flexión de 95º, déficit de extensión de 5º, bostezo lateral positivo y valgo reductible de 18º. El diagnóstico integral fue hipoplasia bilateral de patela/agenesia patelar, gonartrosis bilateral y deformidad en ráfaga de viento. *Intervención:* se realizó artroplastia total de rodilla derecha asistida con robot CORI el 8 de diciembre de 2025, sin torniquete, con sangrado estimado de 100 mL. Posteriormente, se efectuó artroplastia total de rodilla contralateral asistida con robot el 15 de abril de 2026, con sangrado estimado de 100 mL. En el material fuente, la segunda cirugía aparece consignada como «derecha»; por la secuencia clínica y la exploración de rodilla izquierda, conviene verificar este dato antes del envío editorial. **Conclusión:** el caso es relevante por la asociación poco frecuente de hipoplasia/agenesia patelar bilateral con gonartrosis severa y deformidad en ráfaga de viento. La planificación individualizada, el balance ligamentario y la asistencia robótica pueden ser útiles para reproducir cortes, controlar la alineación y adaptar la estrategia a deformidades opuestas.

165 Proceso de reparación tisular mediante la aplicación de láser de alta intensidad (HILT) y microcorrientes en paciente lesionada por mordedura de animal

Montserrat Rentería,* Dominic Xilotl Vázquez‡
** Investigadora independiente. ‡ Centros de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Guanajuato. Guanajuato, México.*

Introducción: las lesiones por mordedura de animal corresponden a 4.5 millones de casos en Estados Unidos, tanto en niños como en adultos. El riesgo de infección posterior a una mordida se encuentra entre el 10 y el 20%. El presente caso aborda a paciente femenino de 68 años sin comorbilidades que presentó infección de tejidos blandos posterior a una mordedura en región medial, tercio distal de pierna izquierda con diámetro de 5 cm y profundidad de 3 cm por un *Canis lupus familiaris*, quien presentó resolución sin requerir antibioticoterapia. **Objetivo:** demostrar la efectividad de dos agentes físicos de alta tecnología bajo parámetros antimicrobianos para la reparación tisular, en ausencia de fármaco antibiótico prescrito. **Material y métodos:** posterior a la debridación de la herida por médico fisiatra, se otorgaron sesiones de terapia diariamente durante ocho semanas, bajo el siguiente esquema: se posicionaba a la paciente en decúbito supino y se realizaba asepsia y antisepsia de los tejidos lesionados con jabón quirúrgico y solución salina en tres tiempos. Aplicación de microcorrientes en modo continuo, amplitud de corriente de 1,000 MCA y electrodo negativo desechable de aluminio utilizando una gasa estéril de algodón humedecida en solución salina como medio de acoplamiento directamente sobre la herida y el electrodo dispersivo a 5 cm de distancia con una duración de 30 minutos. Aplicación de láser de alta intensidad, con una longitud de onda de 650 nm, densidad de energía 99.9 J/cm^2 y potencia de 9 W mediante técnica de barrido dentro del perímetro de la herida. Protección de la herida mediante vendaje compresivo. A partir de la novena semana se decidió permitir la reparación tisular de forma fisiológica. **Resultado:** se realizó medición semanal del diámetro y profundidad de la herida e inspección visual de los datos de inflamación, obteniendo: Semana 1: diámetro 5 cm y profundidad de 3 cm. Semana 2: diámetro 4.6 cm y profundidad de 2.6 cm. Semana 3: diámetro 4.2 cm y profundidad de 2.1 cm. Semana 4: diámetro 3.8 cm y profundidad de 1.6 cm. Semana 5: diámetro 2.5 cm y profundidad de 1.2 cm. Semana 6: diámetro 2.0 cm y profundidad de 0.6 cm. Semana 7: diámetro 1.3 cm y profundidad de 0.2 cm. Semana 9: cicatrización completa. **Conclusiones:** la aplicación de láser de alta potencia asociado a microcorrientes demuestra ser un abordaje eficaz para el control de infección de tejidos blandos y la reparación tisular. Si bien es el resultado en un solo paciente, plantea la oportunidad de diseñar ensayos clínicos con este enfoque en contextos de clínicas de heridas o unidades de quemados.

166 Variantes genéticas en FST y MSTN como modificadores de la pérdida de la deambulación en distrofia muscular de Duchenne

Yasaman Gómez Mazinani,* Alma Delia Cabrera Lozano,* Rosa Elena Escobar Cedillo,‡ Luis Ángel Montes Almanza,§ Froylan Arturo García Martínez,§ Dulce Adei Jiménez Hernández,¶ Benjamín Gómez Díaz,‡ Luz Berenice López Hernández‖

** Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, México. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Unidad de Investigación Genética, Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana. Ciudad de México, México. ¶ Asociación de Distrofia Muscular de Occidente. Guadalajara, México. ‖ Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Ciudad de México, México.*

La distrofia muscular de Duchenne (DMD) presenta amplia variabilidad clínica, lo que sugiere la participación de modificadores genéticos en su progresión. Este estudio evaluó la asociación de los polimorfismos FST rs1423560 y MSTN rs1805086 con el tiempo hasta la pérdida de la deambulación (LoA). La miostatina (MSTN/GDF8) es un regulador negativo del crecimiento muscular cuya inactivación produce hipertrofia. La folistatina (FST) inhibe a miostatina, activinas y GDF11, regulando la masa muscular y ósea; una reducción de FST activa la vía MSTN/activina-SMAD, disminuye la masa muscular y exacerba la atrofia, lo que indica su papel protector. En MSTN rs1805086, el alelo ancestral A (Lisina, K) origina una miostatina funcionalmente activa que limita el crecimiento muscular. El alelo variante G (Arginina, R) reduce la actividad inhibidora de la miostatina y, en población general, se asocia a mayor masa muscular y efecto protector esperado. En nuestra cohorte de DMD, no se observaron individuos con genotipo GG; sólo AA (37 pacientes, 90.2%) y AG (4 pacientes, 9.8%). El heterocigoto AG mostró tendencia a mayor riesgo de LoA (HR = 2.71 en modelo multivariable, IC95%: 0.77-9.48, p = 0.119), lo que sugiere que el efecto del alelo variante puede ser distinto en el contexto fisiopatológico de la DMD respecto a poblaciones generales. En FST rs1423560, el alelo G y el genotipo GG se consideran protectores por mantener una expresión normal o elevada de folistatina. El alelo T –ubicado en la región reguladora 5'UTR– podría disminuir la estabilidad del transcrito de FST y acelerar la atrofia. En nuestra cohorte, no se observaron individuos con genotipo TT; sólo GG (39 pacientes, 95.1%) y GT (dos pacientes, 4.9%). El genotipo GT se asoció significativamente con mayor riesgo de LoA (HR = 9.02, IC95%: 1.78-45.74, p = 0.008) frente a GG, identificando al alelo T como factor de riesgo, lo cual concuerda con las hipótesis biológicas. **Material y métodos:** estudio de asociación genética en 41 pacientes con DMD, genotipados por PCR en tiempo real. Se analizó la relación con LoA mediante modelos de riesgos proporcionales de Cox (univariables y multivariables), ajustados por uso de corticosteroides. **Resultados:** se registraron 33 eventos de LoA. FST rs1423560 se asoció de manera independiente con mayor riesgo de LoA: GT presentó HR = 9.02 (IC95%: 1.78-45.74, p = 0.008) respecto a GG. MSTN rs1805086 mostró tendencia hacia riesgo sin significancia estadística (AG: HR = 2.71, IC95%: 0.77-9.48, p = 0.119). El modelo presentó concordancia de 0.618 (R^2 = 0.163). **Conclusiones:** FST rs1423560 se asocia de manera independiente con pérdida de deambulación más temprana en DMD; el genotipo GT y el alelo T actúan como factores de riesgo, mientras que GG es protector. Estos resultados respaldan al eje folistatina-miostatina como modulador clínico y potencial biomarcador pronóstico. Aunque MSTN rs1805086 no alcanzó significancia, la tendencia observada en el heterocigoto AG sugiere relevancia en cohortes mayores y un posible efecto distinto en DMD. La identificación de estos modificadores podría mejorar la estratificación de pacientes y orientar estrategias terapéuticas dirigidas al eje FST-MSTN.

167 Supermicrocirugía para reconstrucción del *hallux* en paciente pediátrico

Abraham Pérez Fabián,* Rodrigo Banegas Ruiz,‡ Alejandro Elnecavé Olaiz,‡ Francisco Ferreira Aparicio‡

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la supermicrocirugía es una disciplina quirúrgica avanzada que se enfoca en la manipulación de vasos sanguíneos y tejidos que miden entre 0.3-0.8 mm de diámetro, permitiendo realizar procedimientos complejos como anastomosis linfático-venular u otras patologías vasculares. En la reconstrucción de extremidades provee nuevas soluciones para casos que presentan traumas severos, con pérdida de tejido y brechas óseas, teniendo una tasa de éxito del 98%. **Reporte de caso:** femenino de cinco años con lesión por aplastamiento en primer dedo del pie derecho, con necrosis de tejido y fractura de falange distal; se realizó fijación interna de la fractura, desbridamiento de tejido necrótico y reconstrucción con colgajo de perforante de la arteria iliaca circunfleja superficial contralateral con anastomosis término-terminal a la primera arteria metatarsiana (diámetro 0.6 mm). **Resultados:** se obtuvo adecuada reducción de la fractura y cobertura del defecto, con evolución favorable tanto en la estética como en la función del *hallux* y su componente en la marcha, permitiendo adecuada mecánica. La supermicrocirugía es una disciplina con muchas ventajas (a diferencia de la microcirugía tradicional), como una menor morbilidad en la zona donante y receptora, sin sacrificar troncos arteriales, la posibilidad de realizar anastomosis en diversos tipos de vasos sanguíneos, incluso después de una sección vascular, y esta disciplina avanzada no está contraindicada en pacientes pediátricos. **Discusión:** la reconstrucción del miembro pélvico depende de un análisis de su mecánica, considerando las fases de la marcha y no solo la cobertura cutánea. La supermicrocirugía no es una extensión de la microcirugía; requiere instrumentos, formación y farmacología diferentes, y no está contraindicada en los extremos de la vida. **Conclusiones:** la supermicrocirugía es una disciplina que ha demostrado tener alto porcentaje de éxito con mínima morbilidad en el área receptora y donante, ideal para casos complejos de reconstrucción.

168 Rinoplastia primaria en paciente con antecedente de labio y paladar hendido. Reporte de caso

Luis Antonio Jaén Vento,* Alfredo Jhossimar Ochoa Rodríguez,‡ Alejandro Elnecavé Olaiz,§ Francisco Emilio Ferreira Aparicio,‡ Rodrigo Banegas Ruiz‡

** Investigador independiente. ‡ Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Jefe de Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva. INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: el labio y paladar hendido (LPH) es una de las malformaciones craneofaciales más frecuentes, con una incidencia aproximada de 1 por cada 700 nacidos vivos. A pesar de la corrección quirúrgica temprana mediante queiloplastia y palatoplastia, la deformidad nasal secundaria representa uno de los desafíos estéticos y funcionales más complejos en la cirugía plástica y reconstructiva. Esta deformidad se caracteriza típicamente por desviación septal, colapso del ala nasal ipsilateral e hipoplasia de la base alar, las

cuales comprometen tanto la función respiratoria como la apariencia facial del paciente. El abordaje quirúrgico de estas secuelas requiere una planificación individualizada que integre técnicas funcionales y estéticas de manera simultánea. **Caso clínico:** paciente masculino de 21 años de edad con antecedente de labio y paladar hendido unilateral, corregido mediante queiloplastia y palatoplastia a los cinco meses de edad. Acude a valoración por deformidad nasal residual que incluye desviación septal con obstrucción nasal, colapso de ala nasal ipsilateral e hipoplasia de base alar, con repercusión funcional y estética significativa. Se planificó y realizó rinoplastia combinada funcional y estética bajo anestesia general. El procedimiento incluyó septoplastia para corrección de la desviación y mejora del flujo aéreo, injerto de cartílago auricular para soporte y proyección del ala nasal colapsada, y osteotomías para refinamiento de la pirámide nasal ósea. El tiempo quirúrgico y la evolución transoperatoria transcurrieron sin incidentes. **Discusión:** la deformidad nasal secundaria a LPH constituye una entidad compleja que no se resuelve completamente con las cirugías primarias del lactante. El cartílago alar ipsilateral suele presentarse hipoplásico, desplazado y asimétrico, lo que condiciona tanto obstrucción nasal como asimetría facial persistente. En este caso, el abordaje combinado permitió atender de forma simultánea la disfunción respiratoria y las secuelas estéticas, evitando la necesidad de múltiples intervenciones. El uso de injerto de cartílago autólogo de concha auricular ofrece ventajas como biocompatibilidad, bajo riesgo de reabsorción y disponibilidad técnica, siendo una opción ampliamente respaldada en la literatura para el manejo de estas deformidades. Las osteotomías complementaron el resultado al mejorar la simetría de la base ósea nasal. La septoplastia, además de su beneficio funcional, contribuyó a la corrección del eje nasal. **Conclusión:** la rinoplastia combinada funcional y estética representa una estrategia eficaz para el manejo integral de la deformidad nasal secundaria en pacientes con antecedente de labio y paladar hendido. En este caso, la evolución al mes postoperatorio fue satisfactoria, sin complicaciones, con mejoría objetiva de la permeabilidad nasal y la simetría facial. Este reporte destaca la importancia de un enfoque quirúrgico individualizado y multidisciplinario en el seguimiento a largo plazo de estos pacientes.

169 Manejo integral en desarticulación de cadera: reporte de caso clínico

Elisa Natalia Evangelista Hernández, Karime Solórzano Albarrán, Gerardo Rodríguez Reyes, Francisco Daniel Ruiz Díaz

Laboratorio de Órtesis y Prótesis, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

Introducción: la desarticulación de cadera representa uno de los niveles de amputación más complejos y menos frecuentes en la práctica clínica, representando menos del 2% del total de amputaciones en extremidades inferiores en el país. Las principales etiologías son tumores óseos, traumatismos de alta energía, infecciones y complicaciones vasculares. El manejo en el proceso de rehabilitación de un paciente con este nivel de amputación representa un gran reto para el equipo multidisciplinario debido a la magnitud de la cirugía y a las alteraciones biomecánicas que presenta, pues hay ausencia de tres ejes de movimiento articular, afectando directamente el centro de gravedad del paciente, causando un incremento en el gasto energético del 80% en comparación con una marcha normal. Hay un impacto significativo en la higiene postural reflejada en la sobrecarga de la extremidad contralateral; a causa de la pérdida de inserciones musculares y músculos que intervienen en la marcha, el paciente presenta múltiples compensaciones y es obligado a controlar la prótesis haciendo una basculación de la pelvis. Para una buena adaptación protésica, se debe tomar en cuenta el nivel de actividad, edad, necesidades y características del paciente; de acuerdo a la valoración y exploración física, estos datos se tomarán en cuenta al momento de la fabricación de la canastilla, alineación y selección de componentes para lograr una adecuada funcionalidad protésica, optimizar la marcha, mejorar el equilibrio y favorecer la independencia del paciente en sus actividades de la vida diaria. El éxito en la rehabilitación de un paciente amputado radica en el enfoque integral del tratamiento, acompañado en la fase preprotésica, protésica y postprotésica, con el fin de mejorar su calidad de vida, regresarle la autonomía y lograr una reinserción social y laboral. **Objetivo:** describir el manejo integral de un paciente desarticulado de cadera con características que obligan a hacer un cambio en el diseño de canastilla para favorecer la biomecánica y funcionalidad de la prótesis, desde la valoración inicial, adaptación protésica y el proceso de rehabilitación, destacando los criterios de selección de componentes, alineación y resultados obtenidos. **Caso clínico:** paciente con desarticulación de cadera atendido en el Instituto Nacional de Rehabilitación, se realizó exploración, valoración física y funcional, se observó la presencia de ileostomía, múltiples injertos, falta de fuerza muscular, ausencia de musculatura abdominal y alteraciones en la sensibilidad. De acuerdo a las características antes mencionadas se realizó el diseño y fabricación de canastilla canadiense, selección y alineación de componentes protésicos, seguido de un programa de entrenamiento protésico y seguimiento multidisciplinario. **Resultados:** se logró una adecuada adaptación protésica, mejorando la estabilidad, el equilibrio y el patrón de marcha del paciente. Asimismo, se observó incremento en la independencia para realizar actividades de la vida diaria y una mejor integración a sus actividades sociales y laborales. **Conclusiones:** el manejo integral y multidisciplinario de los pacientes con desarticulación de cadera es fundamental para alcanzar una adaptación protésica exitosa, la correcta valoración, selección de componentes y rehabilitación especializada favorecen la funcionalidad, la autonomía y la calidad de vida del paciente.

170 De la lesión a la rehabilitación: doble colgajo V-Y en reconstrucción sacra

Rubén Martínez,* Francisco Emilio Ferreira Aparicio,‡ Alejandro Elnecavé Olaiz,‡ Rodrigo Banegas Ruiz,‡ Miguel Jiménez Yarza‡

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Las lesiones por presión en la región sacra son un problema clínico frecuente, especialmente en pacientes con movilidad reducida en programas prolongados de rehabilitación. Estas lesiones crónicas suelen requerir intervención quirúrgica para lograr un cierre definitivo y prevenir complicaciones como infecciones profundas o recurrencias. Entre las opciones reconstructivas, los colgajos miofasciocutáneos en avance tipo V-Y representan una alternativa eficaz, segura y versátil, ya que permiten movilizar tejido bien vascularizado, preservar la funcionalidad anatómica y lograr un cierre sin tensión. Su diseño simétrico y la posibilidad de aplicación bilateral los hacen particularmente útiles en lesiones extensas, favoreciendo además una recuperación funcional adecuada. El objetivo de este trabajo es presentar el abordaje quirúrgico y los resultados funcionales de la reconstrucción de una lesión por presión sacra mediante colgajos bilaterales de perforantes glúteas en avance tipo V-Y. Se reporta el caso de paciente femenino de 35 años con lesión medular secundaria a herida por proyectil de arma de fuego en región sacra, que condicionó paraplejía. Durante su rehabilitación desarrolló una lesión por presión inicialmente no clasificable, posteriormente estadificada como grado III con exposición de fascia muscular. El manejo inicial fue multidisciplinario, incluyendo

soporte nutricional, control de infecciones, cambios posturales y cuidados locales, sin lograr resolución, por lo que se indicó tratamiento quirúrgico. El procedimiento se realizó en dos tiempos: primero, desbridamiento y terapia de presión negativa para preparar el lecho; siete días después, reconstrucción mediante colgajos fasciomiocutáneos bilaterales en avance tipo V-Y basados en perforantes glúteas, preservando el músculo glúteo mayor y logrando cierre primario. La evolución fue favorable, con adecuada viabilidad de los colgajos. Se presentó un seroma que se resolvió sin secuelas. A los cuatro meses, no hubo complicaciones, con adecuada cobertura y reintegración al programa de rehabilitación. En conclusión, los colgajos bilaterales V-Y son una técnica confiable y efectiva para la reconstrucción de lesiones sacras, con buenos resultados clínicos y funcionales.

171 Impacto de la reanimación hídrica temprana y la cobertura cutánea temporal especializada en la evolución de quemaduras faciales mixtas de segundo grado: reporte de caso

Víctor Adid Arredondo Camacho,*
Francisco Emilio Ferreira Aparicio,‡
Alejandro Elnecavé Olaiz‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: las quemaduras extensas desencadenan una respuesta inflamatoria sistémica caracterizada por aumento de la permeabilidad capilar, edema tisular e hipoperfusión de la zona de estasis, favoreciendo la profundización de las lesiones. En las quemaduras faciales mixtas de segundo grado, la preservación de la viabilidad tisular es fundamental para optimizar los resultados funcionales y estéticos. La reanimación hídrica temprana y la cobertura cutánea temporal especializada constituyen estrategias clave para limitar la progresión de la lesión, favorecer la reepitelización y disminuir el dolor asociado a curaciones repetidas. Los apósitos biosintéticos elaborados a partir de biopolímeros de ácido poliláctico, trimetileno carbonato y ε-caprolactona actúan como sustitutos epidérmicos temporales, proporcionando protección mecánica y un ambiente favorable para la cicatrización. **Objetivo:** describir la evolución clínica de un paciente con quemaduras faciales mixtas de segundo grado manejado mediante reanimación hídrica temprana y cobertura cutánea temporal con un apósito biosintético especializado, destacando su impacto en el control del edema, la preservación tisular, la prevención de la profundización de las lesiones y el proceso de reepitelización. **Caso clínico:** se presenta el caso de un hombre de 39 años con quemaduras por flama que comprometían aproximadamente el 40% de la superficie corporal total, incluyendo quemaduras panfaciales mixtas de segundo grado asociadas a edema facial importante y compromiso palpebral bilateral. A su ingreso se encontraba hemodinámicamente inestable, por lo que recibió reanimación hídrica intensiva y manejo en terapia intensiva. Posteriormente, se realizó limpieza quirúrgica de las lesiones y colocación de una cobertura cutánea temporal especializada constituida por un biopolímero de ácido poliláctico, trimetileno carbonato y ε-caprolactona sobre toda la región facial. Se efectuó seguimiento clínico seriado para evaluar la evolución del edema, la progresión de las lesiones, la reepitelización, el dolor y las complicaciones asociadas. **Resultados:** la reanimación hídrica temprana permitió restablecer la estabilidad hemodinámica y mantener una adecuada perfusión tisular durante la fase aguda de la quemadura. La cobertura cutánea especializada favoreció la protección del lecho de la herida y evitó la progresión clínica hacia lesiones de mayor profundidad. Se observó disminución progresiva del edema facial y preservación de la viabilidad tisular, sin evidencia de profundización de las quemaduras. No se documentaron complicaciones infecciosas ni pérdida de la cobertura aplicada. La reepitelización facial fue prácticamente completa a los 14 días y total a las tres semanas. La permanencia del apósito sobre la herida disminuyó la necesidad de cambios frecuentes de curación, contribuyendo a un adecuado control del dolor y mejor tolerancia al tratamiento. **Conclusión:** en pacientes con quemaduras faciales mixtas de segundo grado, la reanimación hídrica temprana desempeña un papel fundamental en la preservación de la perfusión microvascular y la prevención de la profundización de las lesiones. La utilización de una cobertura cutánea temporal especializada basada en biopolímeros de ácido poliláctico, trimetileno carbonato y ε-caprolactona complementa este efecto al proteger el lecho de la herida, favorecer la reepitelización y disminuir el dolor asociado a curaciones repetidas. La combinación de ambas estrategias puede optimizar los resultados funcionales y estéticos en pacientes con quemaduras faciales extensas.

172 La coexistencia de dos neoplasias cutáneas; tumores de colisión. Reporte de caso

Luis Alejandro Green Bermúdez,*
Jorge Estrada Adame,‡ Alejandro Elnecavé Olaiz,‡
Francisco Emilio Ferreira Aparicio‡
** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: el carcinoma basocelular y el carcinoma espinocelular tienden a ser neoplasias cutáneas frecuentes en pacientes de edad avanzada. La presencia de ambas lesiones en un mismo espacio anatómico es rara y se conoce como tumores de colisión. Presentamos un tumor de colisión en el pabellón auricular y discutimos los retos diagnósticos y sus consideraciones para su manejo quirúrgico o su manejo médico. **Caso clínico:** se presenta un paciente masculino de 78 años con una lesión localizada en antihélix, con resección primaria con reporte histopatológico de bordes positivos. En una segunda resección el análisis histopatológico reveló la presencia de un foco intraepitelial compatible con carcinoma basocelular y un foco independiente de carcinoma epidermoide, ambos sobre un fondo de daño actínico crónico. Debido a la coexistencia en la misma región anatómica, se estableció diagnóstico de tumor de colisión. La resección permitió el control local de la enfermedad. La coadyuvancia del tratamiento médico y su importancia para un manejo integral. **Discusión:** los tumores de colisión constituyen una entidad infrecuente dentro de las neoplasias cutáneas. El diagnóstico definitivo se establece mediante el estudio histopatológico de la pieza quirúrgica. En el presente caso, la localización auricular añadió complejidad al tratamiento. El pabellón auricular posee una anatomía compleja y una limitada disponibilidad de tejido para reconstrucción. La resección y sus márgenes deben respetar los criterios oncológicos, asimismo, tiene que ser posible su reconstrucción. La obtención de márgenes adecuados sin generar deformidad es un reto quirúrgico para estas lesiones. **Conclusión:** los tumores de colisión son entidades raras que requieren alta sospecha clínica de los cirujanos, de los clínicos y de los anatomopatólogos. La resección quirúrgica adecuada continúa siendo el tratamiento de elección. Se debe siempre confirmar con un estudio histológico control.

173 *Biofeedback* y reeducación motora en sincinesias faciales: recuperación funcional cinco años después de una parálisis facial periférica

Montserrat Guillermo Durán,* Gabriela López Molina,‡
Raúl Sales Tello,‡ Ana Paola Campos Zúñiga,‡
Sebastián Argüello Ovando‡
** Investigadora independiente. ‡ Universidad Marista de Mérida. Yucatán, México.*

Introducción: uno de cada tres pacientes con parálisis facial periférica desarrolla sincinesias faciales durante el proceso de recuperación y cerca del 30% continúa presentándolas incluso un año después del evento inicial. Estas alteraciones se caracterizan por movimientos involuntarios asociados a gestos voluntarios y constituyen una de las secuelas funcionales más incapacitantes de la enfermedad, afectando la expresión facial, la comunicación y la participación social. Aunque las oportunidades de recuperación suelen considerarse limitadas una vez establecida la cronicidad, los avances en neurorrehabilitación sugieren que la reorganización motora puede mantenerse más allá de los periodos clásicos de recuperación. Se presenta el caso de una paciente con sincinesias faciales de cinco años de evolución tratada mediante *biofeedback* y reeducación motora. **Objetivo:** describir la evolución clínica, funcional y neurofisiológica de una paciente con sincinesias faciales crónicas secundarias a parálisis facial periférica tratada mediante un programa de *biofeedback* y reeducación motora. **Caso clínico:** mujer de 63 años con antecedente de parálisis facial periférica derecha de cinco años de evolución, previamente tratada con toxina botulínica tipo A sin mejoría funcional significativa. Acudió a fisioterapia por sincinesias óculo-bucales persistentes, asimetría facial y limitaciones en la participación social. La evaluación incluyó las escalas House-Brackmann, *Sunnybrook Facial Grading System*, *Synkinesis Assessment Questionnaire* (SAQ), WHODAS y registros de actividad muscular obtenidos mediante electromiografía de superficie integrada al sistema de *biofeedback*. Se implementó un programa de 15 sesiones durante cuatro semanas, estructurado en dos fases: inhibición de hiperexcitabilidad y reaprendizaje motor, seguida de reeducación motora selectiva asistida por *biofeedback* y retroalimentación visual. **Resultados:** tras la intervención se observaron mejoras clínicas y funcionales significativas. La clasificación House-Brackmann evolucionó de grado V a grado II y la puntuación Sunnybrook aumentó de 11 a 88 puntos. El SAQ disminuyó de 73.3 a 31 puntos, evidenciando una reducción importante de la severidad de las sincinesias. Asimismo, el WHODAS mostró una transición de restricción completa a restricción ligera en el dominio comunitario, social y cívico. Los registros de actividad muscular obtenidos mediante el sistema de *biofeedback* evidenciaron una reorganización favorable del patrón de activación facial. La actividad del músculo frontal disminuyó de 24.7 a 20.7 µV, mientras que la activación del cigomático aumentó de 15.6 a 22.6 µV y la del risorio de 9.2 a 18.7 µV. Clínicamente se observó reducción progresiva de las sincinesias óculo-bucales, recuperación de la simetría facial dinámica, mejor control de la sonrisa, desaparición del goteo salival involuntario y reintegración a actividades sociales previamente evitadas. **Conclusiones:** el *biofeedback* combinado con reeducación motora representa una estrategia prometedora para favorecer la recuperación funcional en pacientes con sincinesias faciales crónicas. Este caso demuestra que la reorganización motora y la mejoría clínica continúan siendo posibles incluso cinco años después de una parálisis facial periférica, respaldando el potencial de las intervenciones de neurorrehabilitación para reducir patrones de activación aberrante y mejorar la participación social.

174 Fibrodisplasia osificante progresiva no clásica. Reporte de un caso

María Lemus,* Daniela Cabello,‡ Pamela Torres‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la fibrodisplasia osificante progresiva (FOP) es una enfermedad genética ultrarrara con un patrón de herencia autosómico dominante, afecta a uno de cada 2'000,000 de recién nacidos vivos. La FOP afecta al tejido conectivo, se caracteriza por malformaciones congénitas en los primeros dedos de los pies y osificación heterotópica (HO). Es causada por una variante heterocigota en el gen *ACVR1* (2q23), que codifica el receptor tipo I BMP, esencial para el desarrollo osteocartilaginoso. La mayoría de los casos reportados suceden de manera esporádica; sin embargo, se han descrito algunos casos familiares. La mayoría de los pacientes con FOP presentan la misma variante, c.617G > A (p.R206H), en *ACVR1*. Se han descrito otras variantes en el mismo gen *ACVR1* asociadas con una presentación clínica atípica y, en ocasiones, más grave que la de aquellos con la variante más frecuente. En este reporte presentamos el caso de un masculino de nueve meses de edad, quien presenta una variante distinta a la variante clásica, la cual representa menos del 1% de los casos actualmente reportados, localizada en el codón 328 (p.G328E) y que se ha asociado con malformaciones digitales severas (ausencia o hipoplasia falángica), anoniquia y trastornos del aprendizaje. **Presentación del caso:** se trata de un paciente masculino de nueve meses de edad, referido por malformaciones digitales severas y anoniquia generalizada, sin antecedentes familiares de relevancia. Fue producto de tercera gesta, obtenido a las 40 SDG, parto por cesárea por presentar oligohidramnios. Dentro de sus antecedentes prenatales, presentó amenaza de aborto a las 28 SDG, manejado con tratamiento farmacológico, posible exposición a teratógenos. A los cinco meses fue diagnosticado con laringomalacia y a los nueve meses la madre acude a consulta con genética, por presentar retraso en hitos motores y malformación de extremidades. A la exploración física, se encontró cráneo dolicocéfalo con cierre prematuro de fontanela anterior. Tórax con campos pulmonares hipoventilados secundarios a limitación de movimientos de amplexión y amplexación, presenta dos tumoraciones sólidas a nivel de región lumbar (L3-L5), de aproximadamente 1 cm en sus diámetros mayores. Extremidades superiores con ausencia de falanges medias y distales en primero, segundo, tercero y quinto dedos, cuarto dedo con ausencia de falange distal. Extremidades inferiores con ausencia de falanges medias y distales del segundo al quinto dedo bilateral. **Discusión:** la FOP es frecuentemente mal diagnosticada como fibromatosis juvenil, miositis traumática, sarcomas o linfomas; que conllevan realizar procedimientos invasivos como biopsias, correcciones de la deformidad o resección de HO, lo cual a su vez, promueve la aparición de nuevas osificaciones dolorosas. Dichas intervenciones están contraindicadas en los afectados por FOP. Las malformaciones congénitas del primer dedo del pie *(hallux valgus)* son un hallazgo patognomónico de la FOP clásica, suelen ser bilaterales y están presentes al nacimiento. Sin embargo, en los casos de FOP no clásica causados por la variante p.G328E, las malformaciones digitales llegan a ser más severas y puede estar ausente el *hallux valgus*; dificultando aún más el diagnóstico oportuno en estos pacientes.

175 Enfermería en rehabilitación para el autocuidado a persona con discapacidad visual y enfermedades autoinmunes

Carolina Sarahi Amaro Coronado
Investigadora independiente.

Introducción: en este trabajo se presenta un estudio de caso aplicado a una persona del sexo femenino de 64 años con ceguera secundaria a distrofia cono-bastón, con diagnóstico de artritis reumatoide y síndrome de Sjögren. Aplicando la teoría de Dorothea Orem, implementando intervenciones de enfermería en rehabilitación que promuevan autocuidado, independencia y el bienestar integral de la persona. En el capítulo 1, se expone la fundamentación del estudio se abarcan distrofia cono-bastón con información detallada, que al ser una enfermedad clasificada como rara se tiene mucha dificultad en obtener información detallada de la población que la presenta, así como artritis reumatoide y síndrome de Sjögren abordando la

magnitud, trascendencia y vulnerabilidad del problema. En el capítulo 2, se desarrolla el marco teórico con bases conceptuales donde podremos encontrar las definiciones de las patologías relevantes en este caso, empíricas en donde se hace un análisis de artículos o investigaciones anteriores que están relacionadas a los temas relevantes de la persona de estudio y disciplinares, incluyendo la teoría de Orem, así como los daños a la salud relacionados con las patologías del caso. El capítulo 3 describe la metodología del estudio, el contexto, las herramientas empleadas detalladas y los aspectos éticos del trabajo. En el capítulo 4 se presentan el proceso de atención de enfermería, los diagnósticos redactados con formato PES es donde podremos encontrar las intervenciones especializadas en enfermería en rehabilitación, en este capítulo se desglosa las valoraciones por requisitos y también cefalopodálica, esto permitió analizar todos los aspectos de la persona. Finalmente, el capítulo 5 incluye las conclusiones y recomendaciones del caso. **Objetivo:** desarrollar un estudio de caso aplicando la teoría de Dorothea Orem para brindar intervenciones especializadas de enfermería en rehabilitación a una mujer con ceguera secundaria a distrofia cono-bastón, artritis reumatoide y síndrome de Sjögren, con el propósito de aumentar su independencia, prevenir complicaciones y mejorar su calidad de vida. **Material y métodos:** estudio de caso cualitativo, realizado a una mujer de 64 años, atendida en el Centro de Atención Integral para la Discapacidad Visual (CADIVI), dentro de los programas de atención para personas con discapacidad visual. Se aplicaron instrumentos de valoración guiados por la teoría de Orem. **Conclusiones:** se mostró mejoría en indicadores evaluados, se reflejó efectividad del cuidado especializado, humanizado, educativo y basado en evidencia. **Recomendaciones:** la discapacidad visual representa un desafío significativo en el ámbito del cuidado y la rehabilitación, ya que involucran alteraciones multisistémicas que impactan de manera directa en la nutrición, la función cognitiva, el descanso y la capacidad de autocuidado. Por ello, es necesario fortalecer la investigación y la práctica clínica de enfermería hacia intervenciones que integren las dimensiones física, psicológica, nutricional y social de las personas que viven con estas patologías.

176 Granulomatosis con poliangeítis ANCA negativa con destrucción sinonasal: un desafío diagnóstico que simuló rinosinusitis fúngica invasiva en una niña

Héctor Fernando Menchaca Aguayo,*
Anelena González Reynoso,‡ Juan Carlos Córdova,‡
Natalia Negroe Ocampo‡
** Investigador independiente. ‡ Hospital General «Dr. Agustín O'Horan». Yucatán, México.*

Introducción: la granulomatosis con poliangeítis (GPA) es una vasculitis poco frecuente de pequeños vasos en la edad pediátrica que puede manifestarse con afección localizada de la vía aérea superior. La enfermedad sinonasal destructiva puede simular una infección fúngica invasiva o una neoplasia, particularmente en pacientes con ANCA negativos, lo que puede retrasar el diagnóstico. **Objetivo:** describir las características clínicas, radiológicas e histopatológicas de una paciente pediátrica con GPA destructiva sinonasal ANCA negativa, inicialmente sospechosa de rinosinusitis fúngica invasiva. **Caso clínico:** se presenta el caso de una niña de siete años con edema facial unilateral progresivo, dacriocistitis y enfermedad sinonasal destructiva. Se revisaron los expedientes clínicos, estudios de imagen, hallazgos histopatológicos y resultados de laboratorio. **Resultados:** la paciente desarrolló edema progresivo periorbitario derecho y hemifacial, asociado a dacriocistitis y una úlcera dolorosa en el paladar. La tomografía computarizada inicial mostró ocupación heterogénea del seno maxilar derecho con lisis ósea y extensión hacia el conducto nasolagrimal ipsilateral, lo que generó sospecha de rinosinusitis fúngica invasiva o enfermedad neoplásica. A pesar del tratamiento con antimicrobianos y antifúngicos de amplio espectro, la enfermedad continuó progresando. Posteriormente, la resonancia magnética demostró ocupación inflamatoria difusa de los senos maxilar, etmoidal y esfenoidal derechos, con erosión ósea focal, necrosis mucosa y extensión a tejidos blandos adyacentes. La tomografía computarizada de alta resolución de tórax mostró además áreas focales de atrapamiento aéreo sugestivas de afección de pequeñas vías respiratorias, a pesar de la ausencia de síntomas respiratorios significativos. El estudio histopatológico de biopsias del seno maxilar y del paladar reveló vasculitis necrosante granulomatosa de pequeños vasos con necrosis fibrinoide, leucocitoclasia prominente, inflamación rica en eosinófilos y formación de granulomas, sin evidencia de microorganismos patógenos en tinciones especiales. La determinación de ANCA fue negativa. Con base en los hallazgos clínicos, radiológicos e histopatológicos, se estableció el diagnóstico de granulomatosis con poliangeítis ANCA negativa. **Conclusiones:** la GPA pediátrica puede presentarse como una enfermedad sinonasal unilateral destructiva que imita estrechamente una rinosinusitis fúngica invasiva. En niños con destrucción sinonasal progresiva, ulceración palatina y estudios microbiológicos negativos, debe considerarse el diagnóstico de GPA incluso en ausencia de positividad para ANCA.

177 Osteoporosis secundaria a hiperparatiroidismo primario: cambios clínicos y evaluación densitométrica tras paratiroidectomía. Reporte de caso

Abigail Trujillo García,* Karen Daniela Arguijo Muñiz,‡
Otto Pavel González Guzmán‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

El hiperparatiroidismo primario (HPTP) es una enfermedad sistémica causada por lesiones de la glándula paratiroidea (como adenoma paratiroideo, hiperplasia paratiroidea y carcinoma paratiroideo). En la mayoría de los casos será benigno con un solo adenoma (75-85%) o enfermedad de múltiples glándulas, que incluye múltiples adenomas o hiperplasia (15-20%). El carcinoma paratiroideo es una causa rara (< 1%). El HPTP aumenta la síntesis y secreción de la hormona paratiroidea (PTH), el exceso de PTH endógena provoca un aumento en el recambio óseo que favorece la resorción ósea, cálculos urinarios inducidos por hipercalciuria, hipercalcemia e hipofosfatemia; causa un mayor recambio óseo al aumentar la resorción ósea osteoclástica, debido a esto se ha reportado una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) y, por consiguiente, un aumento del riesgo de fractura en estos pacientes. Puede presentarse en tres fenotipos clínicos distintos: afectación evidente de órganos blanco, hipercalcemia leve asintomática y niveles elevados de PTH con valores normales de calcio total y iónico. El diagnóstico se confirma bioquímicamente, los estudios de imagen se utilizan para localizar la(s) glándula(s) anormal(es) más que para confirmar el diagnóstico. Con frecuencia se recomienda la intervención quirúrgica para pacientes con HPTP y baja DMO, basándose en datos de estudios observacionales que demuestran aumentos en la DMO después del tratamiento quirúrgico, la paratiroidectomía es el único tratamiento definitivo y puede promover la regresión de los defectos esqueléticos con tasas de éxito que alcanzan hasta el 95%; sin embargo, algunos pacientes no son candidatos a la cirugía o rechazan la intervención, por lo que el enfoque médico con calcimiméticos y agentes antirresortivos es una alternativa prometedora. El presente caso se centra en la identificación de HPTP como causa de osteoporosis secundaria, evolución clínica posterior a tratamiento quirúrgico y programa integral de rehabilitación.

Investigación sociomédica

178 Genética traslacional y distrofia muscular de Duchenne: mejora de la calidad y el acceso a la atención sanitaria en México

Benjamín Gómez Díaz,* Dulce Adeí Jiménez Hernández,‡ Rosa Elena Escobar Cedillo,* Luis Ángel Montes Almanza,§ Silvia García,¶ Froylan Arturo García Martínez,§ Norma Alejandra Vázquez Cárdenas,‖ Georgina Martínez Gómez,‖ Luz Clementina Hernández Madera,** Luz Berenice López Hernández‖

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Preparatoria Cervantes Loma Bonita, Universidad Marista de Guadalajara. Jalisco, México. § Departamento de Genética, Instituto de Oftalmología «Conde de Valenciana». Ciudad de México, México. ¶ Departamento de Investigaciones Clínicas, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE. Ciudad de México, México. ‖ Departamento Académico de Ciencias Clínicas, Universidad Autónoma de Guadalajara, Jalisco, México. ** Asociación de Distrofia Muscular de Occidente A.C. Jalisco, México.*

Introducción: la genética traslacional busca la transferencia efectiva del conocimiento derivado del genoma humano hacia aplicaciones clínicas para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades. A pesar del desarrollo de infraestructura institucional y proyectos de diversidad genómica en México, la tasa de traducción de la ciencia básica hacia la práctica médica sigue siendo ineficiente, perdiéndose los beneficios potenciales para la salud pública. Esta problemática es crítica en enfermedades monogénicas como la distrofia muscular de Duchenne (DMD), donde la falta de éxito en el manejo de pacientes evidencia las barreras estructurales e institucionales para alcanzar una medicina de precisión en entornos con recursos limitados. **Objetivo:** presentar la experiencia de un enfoque traslacional aplicado a la distrofia muscular de Duchenne mediante un proyecto piloto en México, y proponer estrategias específicas para promover el desarrollo y la implementación de la genética traslacional en la región de América Latina. **Material y métodos:** se diseñó y ejecutó un programa piloto enfocado en la búsqueda de biomarcadores séricos como criterios de valoración sustitutos (*surrogate endpoints*) para el diagnóstico y la detección de portadoras de DMD. Como estrategia de vinculación traslacional, se realizaron talleres integrativos e interdisciplinarios que involucraron a la comunidad de pacientes, asociaciones civiles (como la Sociedad Mexicana de la Distrofia Muscular, A.C. y la Asociación de Distrofia Muscular de Occidente, A.C.) e instituciones académicas (INR-LGII, UAG e IPN). El objetivo fue fomentar la comunicación bidireccional entre investigadores y la sociedad para abordar necesidades urgentes de salud y capacitar a profesionales en algoritmos diagnósticos, paneles genéticos y tecnologías de secuenciación de nueva generación (NGS). **Resultados:** a partir del proyecto, se identificó y confirmó al biomarcador MMP-9 en suero y se propuso a la miostatina sérica como un nuevo biomarcador para DMD. Asimismo, se demostró la utilidad del MiR-206 (obtenido mediante biopsia líquida) y de ensayos mini-STR para la detección de portadoras en casos complejos. Los talleres permitieron delinear los principales obstáculos que enfrentan las familias en México, tales como un retraso promedio de dos años en el reconocimiento de síntomas y el hecho de que solo el 30% de los pacientes obtiene un diagnóstico definitivo. Además, se promovió el uso del nodo mexicano del Proyecto del Varioma Humano (HVP) para la recopilación y el intercambio abierto de datos de variación genética bajo la nomenclatura estándar de la HGVS. **Conclusiones:** la implementación exitosa de la genética traslacional en entornos de recursos limitados requiere programas focalizados que optimicen la infraestructura existente a corto plazo. Es imperativo que los tomadores de decisiones asuman el compromiso de cerrar la brecha de acceso y calidad en salud, estableciendo políticas racionales y marcos bioéticos que protejan a las poblaciones vulnerables del fraude terapéutico. Finalmente, las instituciones académicas y de salud deben coordinar la incorporación de recursos humanos altamente capacitados en redes laborales institucionales, permitiendo que la innovación y el conocimiento genómico cumplan con su objetivo primordial: reducir la carga de la enfermedad y aliviar el sufrimiento humano.

179 Limitaciones funcionales en personas con insuficiencia renal crónica y su impacto cotidiano

Claudia Rodríguez Leana,* Abigail Fernández Sánchez,* Beatriz Lizbeth Rodríguez Bahena,* Sandra Hernández Corral‡

** Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: la insuficiencia renal crónica (IRC) es una enfermedad progresiva e irreversible caracterizada por el deterioro gradual de la función renal, que en etapas avanzadas requiere tratamiento sustitutivo mediante hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal. Su creciente prevalencia se relaciona con el envejecimiento poblacional y el aumento de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. Además de sus repercusiones fisiológicas, la IRC genera importantes limitaciones en la vida cotidiana debido a complicaciones óseas, musculares y neurológicas que afectan la movilidad, la autonomía y la capacidad para realizar actividades diarias. **Objetivo:** describir las vivencias y limitaciones de las personas con insuficiencia renal crónica en relación con su vida cotidiana y su funcionalidad. **Material y métodos:** estudio cualitativo orientado a comprender las experiencias de las personas con IRC y las repercusiones de la enfermedad en sus actividades diarias. **Resultados:** los participantes describieron limitaciones significativas derivadas del dolor muscular y articular, la fatiga persistente, la disminución de la fuerza física y las alteraciones de la movilidad. Estas condiciones afectan el desempeño de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, reducen la independencia funcional y generan dependencia parcial para algunas tareas. Asimismo, el tratamiento dialítico implica reorganizar rutinas, modificar hábitos y desarrollar estrategias de adaptación para afrontar las exigencias de la enfermedad. **Conclusiones:** la IRC impacta de manera importante la funcionalidad y calidad de vida de las personas. En este contexto, la enfermería desempeña un papel fundamental mediante la educación, el acompañamiento y el fortalecimiento del autocuidado, favoreciendo la adherencia terapéutica y contribuyendo a disminuir o retrasar la incapacidad asociada con la evolución clínica de la enfermedad.

180 Señalización intracelular activada por serotonina. Papel de las cinasas de proteínas A y C

Javier Vargas Sánchez

Investigador independiente.

Este estudio de revisión tiene por objetivo hacer una simplificación de las vías de señalización activadas por serotonina que son mediadas por sus receptores (R5ht1-7) y que conducen a la neuritogénesis.

A su vez, esta simplificación busca conducir a la comprensión general de la activación de tales receptores y guiar la búsqueda de elementos clave en estas cadenas de señalización. Los receptores 1 y 5 median la inhibición de la neuritogénesis, mientras que la activación de los receptores 4, 6, 7 y los 2, 3 llevan a la inducción de la neuritogénesis. Las cinasas de proteínas A y C son eslabones clave en la señalización que lleva al crecimiento neurítico o a su inhibición. Su activación o inactivación deriva hacia diferentes procesos asociados. La activación de estas enzimas es dependiente de los segundos mensajeros AMPc o Ca++. La cinasa de proteínas A es dependiente de la presencia de AMPc; la cinasa de proteínas C es dependiente de Ca++. La activación de la cinasa de proteínas A se asocia con la neuritogénesis, continuando la señalización hacia la síntesis y estabilización de los componentes del citoesqueleto y, por lo tanto, determinando el crecimiento de las neuritas. Este efecto es inducido por los receptores de serotonina 4, 6 y 7. De forma inversa, la inactivación de la cinasa de proteínas A, debido a la ausencia del segundo mensajero AMPc, por la falta de actividad de la enzima adenilato ciclasa producida por las proteínas Gi, se asocia con la inhibición del crecimiento. En este proceso interviene la inhibición del transporte mitocondrial hacia el citoesqueleto de las neuritas, conduciendo a una detención en el crecimiento o a una retracción de las neuritas. La activación de la cinasa de proteínas C lleva al crecimiento neurítico. Esto está dado por el incremento en las concentraciones de calcio intracelular determinado por diversas vías, una de ellas inducida por el receptor 2, en donde se produce la liberación de calcio de los depósitos intracelulares como el retículo endoplásmico. Esta liberación es inducida por el segundo mensajero inositol trifosfato (IP3), que se libera por la activación de la proteína Gq11. Otro inductor de la elevación de Ca++ intracelular son los receptores de serotonina tipo 3. Los cuales son de tipo ionotrópico y no requieren la mediación de proteínas G. Estos canales permiten la entrada de calcio extracelular y su incremento desencadena la activación de las cinasas de proteínas C. La activación de esta cinasa produce la desfosforilación de elementos clave para la estabilización del citoesqueleto, tal como las proteínas MAP y TAU. Esta estabilización es determinante para el crecimiento de las neuritas. Este estudio de la señalización inducida por la activación de los receptores de serotonina se realiza a partir de su activación hasta la activación de las cinasas de proteínas A y C, lo cual deriva al crecimiento de las neuritas o a su inhibición. La activación de las cinasas A y C lleva a la neuritogénesis, mientras que la inactivación de la cinasa Ag, inhibe el crecimiento.

181 Diferencias entre terapia individual basada en la clínica con y sin el método *Behaviors Neurological Base* (BNB) en niños con trastorno de lenguaje expresivo. Estudio piloto

Idania Hernández Catana,* Lya Margarita García Torrices,* María del Consuelo Martínez Wbaldo‡
** Terapia de Lenguaje del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México. ‡ Investigadora independiente.*

Introducción: el trastorno de lenguaje expresivo presenta un déficit en la actividad combinatoria del analizador cenestésico motor verbal, manifestando, entre otros, omisión y sustitución fonémica, lenguaje ininteligible, torpeza en coordinación motora fina y/o gruesa. La terapia individual basada en la clínica establece un tratamiento específico para cada niño. El método BNB estimula el neurodesarrollo, el sistema nervioso central para lograr la maduración de estructuras subcorticales y corticales y sus habilidades. **Objetivo:** comparar los resultados de la terapia individual basada en la clínica con y sin el método BNB en niños con trastorno de lenguaje expresivo. **Material y métodos:** estudio piloto de casos y controles; se evaluó la sensibilidad, los problemas de lenguaje (PLI) y el desarrollo infantil (EDI) a 24 niños antes y después del tratamiento con terapia individual; 48 sesiones para el grupo control y 26 para los casos más 26 sesiones con el método BNB. **Resultados:** se encontraron diferencias entre grupos: en sensibilidad al movimiento, coordinación motora fina y gruesa; así como en la prueba EDI, los resultados test retest: significativas en PLI y en EDI. **Conclusiones:** complementar la terapia convencional con el método *Behaviors Neurological Base* (BNB) contribuye a superar las debilidades de los componentes del lenguaje en un menor tiempo de tratamiento, promoviendo su apego familiar.

182 Tendencias de investigación y desarrollo en rehabilitación en países líderes en investigación en Latinoamérica (2000-2026)

Daniel Sánchez Andrade, Lisseth Calva Alonso
Universidad de la Salud del Estado de Puebla, México.

Introducción: comprender las tendencias de investigación y desarrollo es esencial para dirigir objetivamente los esfuerzos científicos y las inversiones en el campo de la rehabilitación. Evaluar el desempeño de la investigación de los seis países latinoamericanos con la mayor inversión en investigación y desarrollo en relación con su PIB se vuelve particularmente importante para informar decisiones de políticas públicas que se alineen con las prioridades de salud pública y garanticen que las inversiones científicas se traduzcan en resultados de salud tangibles. **Objetivo:** analizar las tendencias de investigación y desarrollo en el área de rehabilitación en seis países de Latinoamérica (Brasil, México, Argentina, Cuba, Costa Rica y Uruguay) durante el periodo 2000-2026, con el propósito de identificar patrones temáticos, redes de colaboración científica e instituciones líderes en la región. **Material y métodos:** se realizó un análisis bibliométrico mediante el algoritmo de Biblioshiny y una modificación de un protocolo bibliométrico establecido en 2024. Se registraron 8,127 publicaciones iniciales provenientes de Web of Science, de las cuales se eliminaron duplicadas, quedando 8,078 para el análisis. El periodo analizado comprende del año 2000 al 2026. Se identificaron redes de colaboración internacional entre países y se documentaron las instituciones principales por nación. **Resultados:** se identificaron seis *clusters* temáticos con sus respectivas frecuencias: rehabilitación (6,445), *reliability* (4,477), ejercicio (6,352), terapia física (7,736), niños (3,994) y electromiografía (2,724). El grado de saturación actual del área es de 61.2%, con proyecciones de alcanzar 90% hacia 2035 y 99% hacia 2048. Se documentaron redes de colaboración donde Brasil se vincula con Estados Unidos, Australia, Canadá, Reino Unido y España; mientras que otros países latinoamericanos mantienen colaboraciones principalmente entre sí. Se registró una evolución temporal clara en palabras clave emergentes: desde 2018 se han priorizado temas de validación, *guidelines* (guías) y calidad; desde 2022, *machine learning*, telerrehabilitación y trastorno del espectro autista; y desde 2023, evaluación pediátrica y deporte paralímpico. **Resultados:** Brasil lidera significativamente la producción científica en investigación de rehabilitación en la región, con instituciones como la Universidad de Sao Paulo y la Universidad Federal de Minas Gerais como principales centros productores. Se identifican tendencias temáticas compartidas entre los países en las áreas de dolor, rehabilitación de fuerza y rehabilitación de accidente cerebrovascular (*stroke*). **Conclusión:** la investigación en rehabilitación en Latinoamérica muestra un crecimiento sostenido y dinámico, con múltiples áreas de especialización emergentes y una creciente colaboración científica internacional, aunque con disparidades significativas en la producción entre países.

183 Central and peripheral mechanisms of pain in fibromyalgia: scoping review

Iván Pérez Neri,[1] Renato García González,[1,2] Sonia Lorente,[3] M Dulce Estêvão,[4] Munzer Naima,[5] Sheik Abdul Khadir AMK,[6] Jonathan Ramos Escalante,[7] Andrea Cucinotta,[8] Mina Khosravi,[9] Hugo Sandoval,[10] Yasith Mathangasinghe,[11] Carlos Andrés Muñoz de Cote Salazar,[12] Lenny T Vasanthan,[13] Christoper A Alarcón Ruiz,[14] Neluwa Liyanage Rwan Indika,[15] Karim Abdelazim,[16] Shailesh Kolekar,[17] Carmen Schremmer,[18] Vighnesh Devulapalli,[19] Débora Regina de Aguiar,[20] Alberto Carlos Martínez,[1] Ian Goodman,[21] Carlos Pineda[10]

[1] Evidence Synthesis Unit, National Institute of Rehabilitation «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (NIR-LGII). Mexico City, Mexico. [2] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Medical Synthesis International School. Mexico City, Mexico. [3] Facultat de Psicologia i Logopèdia. Universitat Autònoma de Barcelona. [4] Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas. Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-Ri), Campus de Gambelas. Faro, Portugal. [5] Faculty of Medicine, University of Aleppo. Aleppo, Syria. [6] All India Institute of Physical Medicine and Rehabilitation. Mumbai, India. [7] Departamento de Neurocirugía. Centro Médico Nacional Siglo XXI. México. [8] Facoltà Dipartimentale di Medicina e Chirurgia, Università Campus Bio-Medico di Roma. Università Campus Bio-Medico di Roma IT. Roma, Italy. [9] Faculty of Medicine, Iran University of Medical Sciences. Tehran, Iran. [10] General Directorate, NIR-LGII. Mexico City, Mexico. [11] Centre for Human Anatomy Education, Monash University.w Australia. [12] Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México. [13] Physiotherapy Unit, Physical Medicine and Rehabilitation Department, Christian Medical College. India. [14] Unidad de Investigación para la Generación y Síntesis de Evidencias en Salud, Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú. [15] Department of Biochemistry, Faculty of Medical Sciences, University of Sri Jayewardenepura. Nugegoda, Sri Lanka. [16] Department of Biotechnology, Institute of Graduate Studies and Research, Alexandria University. Alexandria, Egypt. [17] Department of Internal Medicine Helsingborg Hospital Region Skane Sweden, Lund University. [18] TÜV Nord Cert. Essen, Germany. [19] Department of Community Medicine, North Bengal Medical College. Darjeeling, India. [20] Graduate Program in Evidence-Based Health, Federal University of São Paulo (UNIFESP). São Paulo, Brazil. [21] Deanery of Clin. Sci., University of Edinburgh. Edinburgh, United Kingdom.

Introduction: fibromyalgia is characterized by widespread musculoskeletal pain, frequently accompanied by fatigue, depression, anxiety, sleep disturbances, and cognitive impairment. It is the second most prevalent rheumatic disease. Diagnosis remains challenging due to symptom overlap with conditions such as carpal tunnel syndrome, Raynaud's syndrome, and Sjögren's syndrome. Neuropathic pain features and autonomic dysfunction suggest involvement of the nervous system. Central sensitization, stress response, ion channels, neurotransmitters, and neuromodulators are thought to contribute to its pathophysiology. Additionally, small fiber neuropathy (SFN) has been identified as a potential contributor to chronic widespread pain. The possible participation of central or peripheral nervous systems remains unclear in this disorder. Also, several social determinants of health (such as sex, age, income, armed conflicts, and income level; gender, sexual, and race diversity) are related to inequities in fibromyalgia diagnosis, management, and treatment. **Material and methods:** the protocol is published in a scientific journal and is aligned with the United Nations Sustainable Development Goals and the Cochrane Scientific Strategy 2025-2030. We used Right Review to choose the appropriate review type for this study. We consulted PubMed, Open Science Framework, Epistemonikos, and PROSPERO seeking for similar ongoing or recently published projects, with no relevant results. Our main research question (based on the PCC [Population, Concept, Context] framework) is: In fibromyalgia (P), what central and/or peripheral mechanisms of the nervous system are associated with pain (C) according to available studies (C)? A literature review was conducted using Web of Science, MEDLINE, Scopus, EBSCOhost, Ovid, and Google Scholar. The search strategy included Medical Subject Headings (MeSH) terms and related keywords. Preliminary algorithms were elaborated using 2Dsearch; the final algorithms were line-by-line validated. Preclinical studies, clinical studies, and experimental models describing imaging, neurophysiological, anatomical, structural, neurochemical, or immunological characteristics of the central and peripheral nervous systems associated with pain in fibromyalgia were included. Studies without standardized pain measures, those published in languages other than English or Spanish without adequate translation, and those lacking full-text access were excluded. Extraction variables include several social determinants of health equity. A narrative synthesis was performed. We plan to involve stakeholders (patients, carers, physicians, etc.) in our research team. **Results:** title/abstract screening for the initial searches has been completed (5,163 studies after duplicate removal), 2654 studies were selected for inclusion at this stage. Literature searches were updated on May 28th, 2026, to incorporate the most recent studies. Ongoing activities: duplicates identified in the updated searches are currently being removed, after which title/abstract screening will be conducted for the studies resulting from this phase. Full-text screening of studies identified in the initial searches is ongoing. Preliminary results highlights neurochemical, immunological, and structural alterations in both central and peripheral nervous systems contributing to pain sensation in fibromyalgia. **Conclusions:** an integrative perspective supports the interaction between central sensitization and peripheral mechanisms, including small fiber pathology. This approach may improve diagnostic accuracy and guide targeted therapeutic strategies. Strengths and limitations: the search strategy was peer reviewed and is consistent with systematic research questions. An effort will be made to include all studies despite their language.

184 Análisis bibliométrico y redes de colaboración científica sobre síndrome de destrucción vertebral en Latinoamérica: tendencias globales, impacto académico y evolución temática (1995-2026)

Noé Pérez Carrillo,* Armando Alpízar Aguirre,‡ Alejandro Reyes Sánchez,‡ Carla Lizbeth García Ramos,‡ María José Dorantes Soto,§ Jailine Porchas¶

** Investigador independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Hospital General de Tlaxcala. México. ¶ Hospital General de Hermosillo. México.*

Introducción: el síndrome de destrucción vertebral constituye una entidad compleja en cirugía de columna debido a su asociación con etiologías infecciosas, degenerativas, tumorales y traumáticas. A pesar de su importancia clínica, la evolución científica y las redes de colaboración latinoamericanas sobre esta patología no han sido ampliamente caracterizadas mediante herramientas bibliométricas. **Objetivo:** analizar la producción científica, las tendencias temporales, la colaboración internacional, el impacto académico y la evolución temática de la literatura relacionada con síndrome de destrucción vertebral en Latinoamérica entre 1995 y 2026. **Material**

y métodos: se realizó un estudio bibliométrico retrospectivo utilizando Scopus como base de datos principal. El análisis fue efectuado mediante Bibliometrix/Biblioshiny en R. Se evaluaron productividad anual, citaciones, índices H, colaboración internacional, afiliaciones, países, revistas, mapas de colaboración y análisis de palabras clave. **Resultados:** se identificaron 169 documentos publicados en 112 revistas por 833 autores entre 1995 y 2026. La tasa de crecimiento anual fue de 2.26%, con incremento acelerado entre 2020 y 2024 y pico máximo en 2024. Brasil lideró la producción científica regional con 183 contribuciones, seguido de México (53), Argentina (48) y Chile (42). Las instituciones más productivas fueron Universidade Federal de Minas Gerais, *University of California* y Pontificia Universidad Católica de Chile. Se observó una colaboración internacional del 26.63%, con redes sólidas entre Latinoamérica, Estados Unidos y Europa. Los autores con mayor impacto fueron Urrutia J y Camino-Willhuber G. Los principales temas identificados incluyeron espondilodiscitis, tuberculosis vertebral, resonancia magnética y osteomielitis vertebral. **Conclusiones:** la investigación latinoamericana sobre síndrome de destrucción vertebral presenta crecimiento sostenido, expansión internacional y consolidación de redes multicéntricas. Brasil emerge como principal núcleo científico regional, mientras que la colaboración internacional representa un factor clave para incrementar impacto y visibilidad global.

185 Validación de instrumentos y de un programa de intervención preventiva de quemaduras asistida con WhatsApp para favorecer comportamientos de seguridad en trabajadores de la industria metalúrgica de Hidalgo

Irma Lidia Monroy Pérez,[*,‡]
Rebeca María Elena Guzmán Saldaña,[*,§]
Mario Vélez Palafox,[¶] María Luisa Escamilla Gutiérrez,[*,§]
Luis Israel Ledesma Amaya,[*,§]
Felipe de Jesús Cenobio García[‖]
** Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. ‡ Área Académica de Medicina. § Área Académica de Psicología. ¶ Centro Nacional de Investigación y Atención al Paciente Quemado del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‖ Coordinación Estatal Hidalgo IMSS-Bienestar. México.*

Introducción: las quemaduras ocupacionales constituyen una causa relevante de discapacidad funcional, secuelas permanentes, afectaciones psicológicas y pérdida de capacidad laboral, con impacto directo en los procesos de rehabilitación y reintegración de los trabajadores afectados. En la industria metalúrgica, la exposición térmica, química y eléctrica representa un riesgo constante; sin embargo, no existen en México programas preventivos validados científicamente para esta población. El Programa de Intervención Preventiva de Quemaduras asistido con WhatsApp (PIPQ) se inserta en un modelo de atención integral a la discapacidad por quemaduras y forma parte de un protocolo multifase que contempla, en etapas posteriores, la atención a trabajadores que ya han sufrido quemaduras y su reintegración funcional y laboral. **Objetivo:** realizar la validación de contenido de instrumentos de medición y del PIPQ, garantizando su rigor científico antes de la implementación con trabajadores de la industria metalúrgica en situación de riesgo de discapacidad funcional por quemaduras. **Material y métodos:** la validación de contenido es un proceso fundamental en intervenciones dirigidas a poblaciones con riesgo de discapacidad, garantizando que los materiales sean comprensibles, culturalmente apropiados y operativamente viables. Se utilizó un diseño no experimental descriptivo. Tres jueces expertos en psicología organizacional, seguridad laboral y quemaduras evaluaron dos instrumentos adaptados culturalmente al contexto mexicano, así como los componentes del PIPQ (intervención psicoeducativa cognitivo-conductual de nueve sesiones con módulo vía WhatsApp, manual del participante y carteles), valorando: suficiencia, claridad, coherencia, relevancia, pertinencia y viabilidad, mediante formularios de Google con consentimiento informado. El análisis estadístico se realizó con SPSS v.19, calculando el coeficiente V de Aiken con intervalos de confianza al 95%; valores ≥ 0.70 indican acuerdo satisfactorio. **Resultados:** los instrumentos de medición obtuvieron valores de V de Aiken superiores a 0.84, con medias generales de 0.90 y 0.87, respectivamente (IC95% en rangos satisfactorios). El PIPQ obtuvo una V de Aiken general de 0.79 (IC95%: 0.74-0.83), con valores por componente entre 0.75 y 0.86. Los jueces consideraron los instrumentos y componentes de la intervención como pertinentes, coherentes y viables para esta población. La evaluación por jueceo permitió identificar áreas de mejora antes del trabajo en campo, fortaleciendo la calidad científica del programa y reduciendo el riesgo de sesgos de medición que pudieran comprometer la detección del impacto de la intervención sobre los comportamientos de seguridad y, en última instancia, sobre la incidencia de lesiones discapacitantes. **Conclusiones:** los instrumentos y los componentes del PIPQ mostraron evidencia inicial sólida de validez de contenido. La validación sistemática por jueceo es un paso indispensable para garantizar intervenciones científicamente robustas, culturalmente apropiadas y operativamente viables en poblaciones laborales con riesgo de discapacidad funcional por quemaduras. Estos resultados sientan las bases metodológicas para las fases subsecuentes, orientadas a la implementación, evaluación de eficacia y, en etapas posteriores, a la atención de trabajadores con quemaduras y su reintegración funcional y laboral, contribuyendo al continuo de atención integral a la discapacidad en este sector.

186 Embolización de arteria meníngea media en hematoma subdural crónico: resultados preliminares de una revisión sistemática de intervención

Renato García González,[*]
Angélica Daniela López Sánchez,[‡] Ingrid Villa González,[§]
Samantha Pérez Mejía,[‡] Fernando González Díaz,[‡]
Miguel Eduardo García González,[‡]
Julián Cristian Quevedo Rodríguez,[¶] Iván Pérez Neri[*]
** Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. ‡ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. § Universidad de la Salud del Estado de Puebla. México. ¶ Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México.*

Introducción: el hematoma subdural crónico es una de las patologías neuroquirúrgicas más frecuentes. La trepanación, aunque es la estrategia terapéutica convencional, presenta limitaciones como la reincidencia del hematoma, que implica reintervenciones quirúrgicas, mayores costos, complicaciones, deterioro, morbilidad y mortalidad. Estas situaciones en conjunto pueden retrasar o interrumpir los procesos de rehabilitación integral, limitar la recuperación funcional e incrementar la carga de la enfermedad. La embolización de la arteria meníngea media ha emergido como una alternativa terapéutica mínimamente invasiva asociada con una reducción importante en la recurrencia del hematoma y en la necesidad de reintervención. Sin embargo, aún no existe una estandarización sobre en qué pacientes, en qué momento del algoritmo terapéutico y con qué objetivo clínico podría ofrecerse un mayor valor terapéutico que la trepanación sola. **Objetivo:** evaluar el impacto de la embolización de la arteria meníngea media sobre la recurrencia del hematoma subdural crónico. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura en PubMed utilizando algoritmos basados en los siguientes *Medical Subject Headings* (MeSH) y términos de búsqueda:

(«Chronic Subdural Hematoma» OR «Subdural Hematoma») AND («Middle Meningeal Artery Embolization» OR «Middle Meningeal Artery Embolisation» OR «MMA Embolization»). Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados que compararon la embolización de la arteria meníngea media asociada al tratamiento convencional frente al tratamiento convencional solo. La selección se efectuó en dos etapas (título/resumen y texto completo) por duplicado. Se realizó una síntesis narrativa bajo los lineamientos PRISMA, una evaluación del riesgo de sesgo mediante la herramienta RoB 2 para el desenlace de recurrencia y una valoración de la certeza de la evidencia utilizando el enfoque GRADE. Para el desenlace principal (recurrencia del hematoma) se efectuó un modelo de efectos aleatorios, estimando riesgos relativos (RR) e intervalos de confianza al 95% (IC95%). **Resultados:** se incluyeron cuatro ensayos clínicos aleatorizados publicados en 2024 que en conjunto analizaron a 1,467 pacientes. La evaluación del riesgo de sesgo mediante RoB 2 para el desenlace de recurrencia identificó un ensayo con alto riesgo de sesgo debido al proceso de asignación, mientras que los tres ensayos multicéntricos restantes presentaron algunas preocupaciones. La certeza de la evidencia evaluada mediante el enfoque GRADE se consideró moderada, debido a limitaciones relacionadas con el riesgo de sesgo, sin identificarse preocupaciones importantes por inconsistencia, indirectitud o imprecisión. La embolización de la arteria meníngea media se asoció con una reducción relativa del riesgo de recurrencia del 52% (RR = 0.48; IC95%: 0.33-0.69), mientras que el intervalo de confianza sugiere que el efecto verdadero podría corresponder a una reducción situada entre 31 y 67%. La heterogeneidad fue baja (I^2 = 19.9%), lo que refleja una adecuada consistencia de los resultados entre los estudios incluidos. **Conclusiones:** este análisis preliminar sugiere que el uso de embolización de arteria meníngea media en los estudios incluidos podría reducir el riesgo de recurrencia del hematoma. Sin embargo, la evidencia disponible aún es limitada por el reducido número de ensayos clínicos y la necesidad de análisis complementarios sobre desenlaces secundarios que permitan establecer con mayor precisión la eficacia de esta intervención.

187 Mecanismos neuroprotectores de los cannabinoides en EVC: resultados preliminares de una revisión de alcance

Terumah Yedidut Zaragoza Ortega,*
Renato García González,‡ María Fernanda Martínez Lutrillo,§ Miguel Eduardo García González,§ Iván Pérez Neri*
** Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.*

Introducción: el evento vascular cerebral (EVC) es un desafío crítico para la salud pública global y una de las principales causas de discapacidad severa a largo plazo. El abordaje terapéutico consiste en trombólisis y la trombectomía mecánica en fases agudas. No obstante, existe una carencia crítica de opciones neuroprotectoras que logren mejorar efectivamente la calidad de vida de los pacientes tras el daño isquémico que desencadena una cascada de daño secundario caracterizada por excitotoxicidad glutamatérgica, estrés oxidativo, neuroinflamación, disfunción de la barrera hematoencefálica y muerte neuronal. Los cannabinoides han emergido como una estrategia terapéutica capaz de modular los procesos fisiopatológicos del EVC; sin embargo, es importante caracterizar los mecanismos neuroprotectores asociados con su efecto terapéutico para determinar diferentes dianas terapéuticas que puedan favorecer una rehabilitación integral tras el evento. **Objetivo:** describir los mecanismos neuroprotectores que podrían explicar el potencial terapéutico de modular el sistema endocannabinoide para EVC. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura en PubMed con algoritmos basados en los siguientes *Medical Subject Headings* (MeSH) y términos de búsqueda: (Cannabinoids OR Canabinoid) AND Stroke AND («Glutamic Acid» OR «L-Glutamic Acid» OR «L Glutamic Acid» OR «Potassium Glutamate» OR «Aluminum L-Glutamate» OR «Aluminum L Glutamate» OR «D-Glutamate» OR «D Glutamate» OR «Glutamate» OR «L-Glutamate» OR «L Glutamate» OR «Oxidative Stress» OR CB2 OR «CB2 Receptor» OR «Cannabinoid Receptor CB2» OR CB1 OR «CB1 Receptor» OR «Cannabinoid Receptor CB1»). Se incluyeron estudios clínicos o preclínicos en pacientes con ictus o modelos experimentales que evalúen niveles de endocannabinoides o el efecto de cannabinoides (fitocannabinoides o sintéticos), mediante métodos bioquímicos o de imagen, incluyendo investigaciones cuantitativas, cualitativas o mixtas. La selección se efectuó en dos etapas (título/resumen y texto completo) por duplicado. Finalmente, se reportó una síntesis narrativa bajo parámetros PRISMA. **Resultados:** se encontraron 208 artículos y se incluyeron 22. La evidencia disponible sobre cannabinoides en enfermedad vascular cerebral se concentra principalmente en modelos preclínicos de EVC isquémico, con predominio de modelos de oclusión de la arteria cerebral media, isquemia/reperfusión, fototrombosis, hipoxia-isquemia neonatal y privación de oxígeno-glucosa. En conjunto, los estudios incluidos describen un posible efecto neuroprotector del sistema endocannabinoide mediado por la modulación de receptores CB1, que parece limitar la liberación excesiva de glutamato y reducir la excitotoxicidad mediada por NMDA; y CB2, que reduce la activación microglial y macrofágica. **Conclusiones:** la modulación del sistema endocannabinoide podría representar una diana neuroprotectora prometedora para el EVC isquémico, principalmente por su participación en la regulación de la excitotoxicidad glutamatérgica, la respuesta neuroinflamatoria y la supervivencia neuronal. Sin embargo, la evidencia disponible es predominantemente preclínica, por lo que se requieren estudios clínicos traslacionales que permitan confirmar su eficacia, seguridad y posible integración en estrategias de rehabilitación neurológica.

188 Impacto de la terapia multimodal en el tratamiento de pacientes pediátricos con linfoma de sistema nervioso central: resultados preliminares de una revisión de alcance

David Bravo Céspedes,* Renato García González,‡ Octavio Sandoval,* María Monserrath Olivera Acevedo,§ Carlos Peniel Nates López,¶ Carlos David Trevilla Martínez,‖ Miguel Eduardo García González,* Iván Pérez Neri‡
** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México. México. ¶ Instituto Politécnico Nacional, México. ‖ Universidad Nacional Autónoma de México. México.*

Introducción: la afectación del sistema nervioso central (SNC) en pacientes pediátricos con linfoma es una manifestación poco frecuente asociada con complicaciones neurológicas que pueden comprometer la funcionalidad, la independencia y la calidad de vida. El diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado son fundamentales para reducir secuelas y favorecer la rehabilitación integral. **Objetivo:** determinar el impacto de la terapia multimodal en el tratamiento de pacientes pediátricos con linfoma de sistema nervioso central de acuerdo con estudios publicados. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en PubMed utilizando los términos: (Child OR Children) AND (Lymphoma OR Lymphomas) AND («Central Nervous System») AND («Combined Modality Therapy»). Se incluyeron estudios observacionales, series y reportes de caso que describieran pacientes

pediátricos con linfoma y afectación del SNC. La selección se efectuó por duplicado en dos etapas (título/resumen y texto completo). Se realizó una síntesis narrativa considerando características de la población, métodos diagnósticos, tratamiento, remisión, supervivencia, factores pronósticos y desenlaces funcionales. **Resultados:** se identificaron 25 artículos y se incluyeron 13. El diagnóstico se realizó principalmente mediante resonancia magnética, tomografía computarizada, análisis de líquido cefalorraquídeo, biopsia e inmunohistoquímica. La estrategia terapéutica predominante consistió en quimioterapia sistémica combinada con radioterapia dirigida al SNC o a las lesiones afectadas; algunos estudios evaluaron además profilaxis intratecal y esquemas con reducción de irradiación craneal. Las tasas de remisión y supervivencia fueron variables, observándose mejores desenlaces en pacientes diagnosticados y tratados tempranamente. Los principales factores pronósticos identificados fueron el estadio clínico, la extensión sistémica, el momento de aparición del compromiso neurológico, el subtipo histológico y la respuesta inicial al tratamiento. En los pacientes que alcanzaron remisión se reportó recuperación parcial o completa de los déficits neurológicos, con mejoría de síntomas motores, sensitivos, visuales y esfinterianos. Por el contrario, la enfermedad avanzada y la recurrencia sistémica se asociaron con mayor deterioro funcional y menor supervivencia. **Conclusiones:** la evidencia disponible sugiere que la terapia multimodal basada en quimioterapia y radioterapia se asocia con mayores tasas de remisión, mejor supervivencia y recuperación funcional en pacientes pediátricos con linfoma y afectación del SNC. Sin embargo, la recaída neurológica y la enfermedad avanzada continúan relacionándose con peores desenlaces clínicos y funcionales. Se requieren estudios de mayor calidad metodológica para definir el impacto de las distintas modalidades terapéuticas sobre la funcionalidad y la rehabilitación integral.

189 Metástasis de neuroblastoma a ovario en pacientes pediátricas: resultados preliminares de una revisión de alcance

María Monserrath Olivera Acevedo,* Renato García González,‡ Ivonne Cortés Hernández,§ Monserrat Salazar Flores,§ Angélica Mendoza Morales,¶ Mariela Guadalupe Moreno Bonilla,‖ Ana Karina García Ponce,** Fátima Robles Fragoso,‡‡ Iván Pérez Neri‡

** Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. ¶ Instituto Mexicano del Seguro Social. México. ‖ Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, México. ** FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México ‡‡ Universidad Politécnica de Pachuca. México.*

Introducción: el neuroblastoma es el tumor sólido extracraneal más frecuente en la infancia y presenta una amplia variabilidad clínica, que incluye masa abdominal, manifestaciones orbitarias, síndrome de Horner y síndromes paraneoplásicos como opsoclonus-mioclonus. Aunque la diseminación metastásica es común en estadios avanzados, el compromiso ovárico constituye una manifestación rara y potencialmente subdiagnosticada que genera desafíos diagnósticos, terapéuticos y reproductivos en pacientes pediátricas. **Objetivo:** describir los avances diagnósticos y terapéuticos reportados en la literatura sobre metástasis de neuroblastoma a ovario en pacientes pediátricas. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en PubMed utilizando los términos Child AND Neuroblastoma AND Ovary AND Fertility. Se incluyeron estudios con pacientes ≤ 18 años con neuroblastoma y compromiso ovárico. El cribado se efectuó en dos etapas (título/resumen y texto completo) mediante revisión por pares. Se reportó una síntesis narrativa bajo parámetros PRISMA considerando edad, estadio según INRGSS, características del compromiso ovárico, abordaje terapéutico y desenlaces. **Resultados:** se identificaron ocho artículos y se incluyeron cinco: tres reportes de caso de metástasis ovárica, un caso de neuroblastoma primario ovárico y un estudio retrospectivo de 31 pacientes con estadio 4. Las edades oscilaron entre 5 y 17 años. Dos casos presentaron enfermedad metastásica estadio M y uno fue de tumor primario ovárico localizado. En enfermedad metastásica se emplearon esquemas de quimioterapia multiagente y quimioterapia mieloablativa. El tumor primario ovárico se manejó con resección completa. Se documentó remisión completa con supervivencia libre de enfermedad entre 18 meses y tres años. No se reportaron evaluaciones objetivas de función ovárica ni resultados reproductivos a largo plazo. **Conclusiones:** la metástasis a ovario en neuroblastoma pediátrico es una presentación excepcional con evidencia limitada. El pronóstico depende principalmente del estadio sistémico, por lo que se requieren protocolos estandarizados que integren control oncológico y preservación de la fertilidad.

190 Cannabidiol en cefalea: resultados preliminares de una revisión de alcance

Tristán Gamaliel Julián Hernández,* Renato García González,‡ Miguel Eduardo García González,* Ivonne Cortés Hernández,* Arely Hernández Rojas,* Misael Tepoxtecatl Sarmiento,* Jazmin Munguia Ramírez,* Klairt Allisón Ocaranza Mancilla,§ Airam Yamile Casillas Muñoz,¶ Iván Pérez Neri‡

** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Universidad Nacional Autónoma de México. México. ¶ Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México.*

Introducción: la cefalea representa una causa frecuente de discapacidad y deterioro de la calidad de vida. A pesar de los avances terapéuticos, algunos pacientes presentan respuesta insuficiente a los tratamientos convencionales, lo que ha impulsado la búsqueda de estrategias dirigidas a modular mecanismos relacionados con la nocicepción trigeminovascular, la neuroinflamación y la señalización del péptido relacionado con el gen de la calcitonina. En este contexto, el cannabidiol ha sido propuesto como una intervención con potencial analgésico, antiinflamatorio y modulador del sistema endocannabinoide; sin embargo, la evidencia disponible en cefalea aún es limitada y heterogénea. **Objetivo:** describir el potencial terapéutico del cannabidiol en la cefalea de acuerdo a estudios publicados. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura en PubMed con algoritmos basados en los siguientes *Medical Subject Headings* (MeSH) y términos de búsqueda: («Headache» OR «Headaches» OR «Cephalalgia» OR «Cephalalgias» OR «Cephalgia» OR «Cephalgias» OR «Cephalodynia» OR «Cephalodynias» OR «Cranial Pain» OR «Cranial Pains» OR «Pain, Cranial» OR «Pains, Cranial» OR «Head Pain» OR «Head Pains» OR «Pain, Head» OR «Pains, Head» OR «Generalized Headache» OR «Generalized Headaches» OR «Headache, Generalized» OR «Headaches, Generalized») AND Cannabidiol. Se incluyeron estudios preclínicos, clínicos o revisiones sobre el uso de cannabidiol, solo o combinado con otros cannabinoides, en cefalea, migraña o modelos experimentales relacionados. La selección se efectuó en dos etapas, título/resumen y texto completo, por duplicado. Finalmente, se reportó una síntesis narrativa bajo parámetros PRISMA a partir de las siguientes variables: tipo de artículo, población o modelo experimental, vía de administración, dosis, desenlaces terapéuticos, efectos adversos y calidad de vida o beneficios funcionales. **Resulta-**

dos: se encontraron 74 artículos y se incluyeron siete. La evidencia identificada incluyó revisiones narrativas, estudios preclínicos, un protocolo clínico y un estudio retrospectivo en migraña crónica. Los estudios preclínicos sugieren que el cannabidiol alcanza estructuras relacionadas con la fisiopatología de la migraña y puede reducir hiperalgesia trigeminal, niveles de CGRP y mediadores inflamatorios. En modelos murinos, la combinación cannabidiol mostró reducción de fotofobia, dolor espontáneo y conductas tipo migraña. En humanos, las preparaciones orales con cannabinoides se asociaron con disminución de intensidad del dolor y uso de medicación aguda, aunque sin reducción significativa de días de migraña. **Conclusiones:** el cannabidiol muestra un potencial terapéutico preliminar en cefalea, principalmente por su posible efecto sobre la nocicepción trigeminovascular, la señalización del CGRP y la neuroinflamación. No obstante, la evidencia clínica directa continúa siendo escasa, heterogénea y limitada por diseños no controlados o preclínicos. Se requieren ensayos clínicos aleatorizados que definan eficacia, seguridad, dosis, vía de administración y desenlaces funcionales en pacientes con cefalea.

191 Terapia con ultrasonido focalizado de baja intensidad para rehabilitación de lesión traumática de nervio ciático: resultados preliminares de una revisión de alcance

César Cebada Fuentes,* Renato García González,‡ Miguel Eduardo García González,* Ximena Mercado Rodríguez,* Fernando González Díaz,* David Bravo Céspedes,* Brayan David Romero Castillo,§ Iván Pérez Neri‡

** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Universidad Nacional Autónoma de México. México.*

Introducción: la lesión traumática del nervio ciático representa un desafío relevante para la rehabilitación debido a la pérdida motora y sensitiva, la denervación muscular prolongada, la remielinización incompleta y la recuperación funcional limitada aun después de la reparación quirúrgica. Aunque el sistema nervioso periférico conserva capacidad regenerativa, el crecimiento axonal suele ser lento y puede no traducirse en reinervación funcional adecuada. El ultrasonido pulsado de baja intensidad ha emergido como una estrategia física no invasiva con potencial para modular procesos celulares y moleculares relacionados con la regeneración nerviosa, incluyendo activación de células de Schwann, incremento de factores neurotróficos, remielinización, brotación axonal y regulación de la respuesta inflamatoria, que podrían contribuir a la rehabilitación integral del nervio ciático. **Objetivo:** describir el impacto de la terapia con ultrasonido de baja intensidad en la rehabilitación integral de lesión traumática de nervio ciático. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura en PubMed, Google Scholar con algoritmos basados en los siguientes *Medical Subject Headings* (MeSH) y términos de búsqueda: («Low Intensity Pulsed Ultrasound» AND «Sciatic Nerve»). Se incluyeron estudios preclínicos *in vivo*, estudios *in vitro*, revisiones y metaanálisis que evaluaran el efecto del ultrasonido de baja intensidad sobre regeneración nerviosa periférica, con énfasis en modelos de lesión traumática del nervio ciático, autoinjerto, neurotomía, lesión por aplastamiento o reparación con conductos. La selección se efectuó en dos etapas (título/resumen y texto completo) por duplicado. Finalmente, se reportó una síntesis narrativa bajo parámetros PRISMA a partir de las siguientes variables: tipo de estudio, modelo experimental, parámetros de ultrasonido, duración de la intervención, desenlaces funcionales, desenlaces electrofisiológicos, hallazgos histomorfométricos y mecanismos celulares o moleculares asociados. **Resultados:** se encontraron 101 artículos y se incluyeron 11. La evidencia fue principalmente preclínica e incluyó modelos murinos de lesión del nervio ciático, estudios en células de Schwann y revisiones experimentales. En conjunto, el ultrasonido de baja intensidad se asoció con mejor recuperación funcional, parámetros electrofisiológicos e indicadores histomorfométricos de regeneración. Sus efectos parecen depender de los parámetros de aplicación, con beneficios más consistentes entre 140 y 250 mW/cm^2. A nivel mecanístico, se relacionó con activación de células de Schwann, modulación neurotrófica, reducción de mediadores proinflamatorios e inhibidores del crecimiento axonal. Sin embargo, la recuperación motora fue variable y la evidencia clínica en humanos sigue siendo limitada. **Conclusiones:** el ultrasonido pulsado de baja intensidad representa una estrategia adyuvante prometedora para favorecer la regeneración del nervio ciático tras lesión traumática. Sin embargo, la evidencia permanece principalmente en fase preclínica, con heterogeneidad en los parámetros de aplicación y resultados motores variables, por lo que se requieren estudios traslacionales y clínicos que definan su eficacia, seguridad y un protocolo terapéutico óptimo.

192 Mecanismos neuroprotectores de la dehidroepiandrosterona para la enfermedad de Parkinson: resultados preliminares de una revisión de alcance

María Fernanda Martínez Lutrillo,* Renato García González,‡ Antonio Manuel Moreno Arias,§ Abril Rangel Mercado,§ Martín Tecorralco Téllez,* Nain Sánchez Hernández,* Naomi Juárez Mendoza,* Iván Pérez Neri‡

** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México. § Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango.*

Introducción: la enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo caracterizado por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra, disfunción de los circuitos nigroestriatales y alteraciones motoras progresivas. Aunque los tratamientos actuales permiten control sintomático, su eficacia puede disminuir a largo plazo y asociarse con complicaciones motoras, metabólicas o psiquiátricas, por lo que resulta relevante identificar estrategias con potencial neuroprotector. La dehidroepiandrosterona (DHEA) es una hormona esteroide producida en glándulas suprarrenales y sintetizada *de novo* en el sistema nervioso central. En el tejido nervioso puede ejercer acciones genómicas y no genómicas mediante su interacción con vías androgénicas, estrogénicas y neuroesteroidales. Además, su disminución relacionada con la edad ha sido vinculada con mayor vulnerabilidad a procesos neurodegenerativos. En modelos experimentales, la DHEA ha mostrado efectos potencialmente protectores al modular la neurotransmisión dopaminérgica, reducir la inhibición GABAérgica en circuitos estriatales, favorecer la conversión local a estradiol y participar en mecanismos antioxidantes, antiinflamatorios y antiapoptóticos. Sin embargo, la evidencia clínica en humanos con EP continúa siendo limitada. **Objetivo:** describir los mecanismos neuroprotectores asociados con el potencial terapéutico de la DHEA en la enfermedad de Parkinson. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura con algoritmos basados en los siguientes *Medical Subject Headings* (MeSH) y términos de búsqueda: («Dehydroepiandrosterone» AND «Parkinson Disease»). Se incluyeron estudios publicados que evaluaran la relación entre DHEA, enfermedad de Parkinson, modelos parkinsonianos o mecanismos neuroprotectores. La selección se efectuó en dos etapas, título/resumen y texto completo, por dupli-

cado. Finalmente, se realizó una síntesis narrativa bajo parámetros PRISMA-ScR considerando tipo de estudio, modelo experimental, intervención, desenlaces motores y mecanismos neurobiológicos propuestos. **Resultados:** se encontraron 50 artículos y se incluyeron cinco estudios que cumplieron con los criterios de inclusión: cuatro revisiones y un estudio primario en modelo animal. El estudio experimental en primates no humanos con lesión inducida por MPTP reportó que la administración de DHEA en dosis de 1, 5 y 15 mg/kg mejoró significativamente las puntuaciones motoras parkinsonianas en sujetos con afectación moderada a severa. A nivel mecanístico, la DHEA mostró un posible efecto modulador sobre los circuitos gangliobasales al reducir la inhibición GABAérgica en vías de salida estriatales, lo que podría favorecer la actividad motora. Asimismo, su conversión cerebral a estradiol podría potenciar la señalización dopaminérgica y activar mecanismos antioxidantes y antiinflamatorios. La DHEA también actuó como coadyuvante de dosis bajas de L-Dopa, incrementando su efecto terapéutico y prolongando la respuesta motora entre 15 y 45 minutos, sin aumentar discinesias al combinarse con dosis altas de L-Dopa. **Conclusiones:** la evidencia preliminar sugiere que la DHEA posee potencial neuroprotector en la EP mediante la modulación de la neurotransmisión dopaminérgica y GABAérgica, la conversión local a metabolitos estrogénicos y la regulación de procesos oxidativos, inflamatorios y apoptóticos. Aunque los hallazgos preclínicos son prometedores, la escasez de estudios primarios y la falta de evidencia clínica robusta impiden establecer conclusiones definitivas sobre su eficacia terapéutica en humanos.

193 Motivos de negativa familiar para donación cadavérica con fines de trasplante en el Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona 1, Tlaxcala, marzo 2024 a marzo 2025

Aldo Mauricio Flores García,* Ailin Espinosa Zempoalteca,‡ Berenise Rojas Juárez,§ Renato García González¶

** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. ‡ Universidad Autónoma de Tlaxcala. México. § Instituto Mexicano del Seguro Social. México. ¶ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la donación de órganos y tejidos es un componente esencial para la atención de pacientes con enfermedades que comprometen la función de órganos y tejidos, ya que favorece la rehabilitación integral mediante la recuperación funcional, la reintegración social y la mejora de la calidad de vida; no obstante, en México persisten bajas tasas de donación, siendo la negativa familiar una de las principales barreras. La identificación de los motivos que influyen en dicha negativa resulta fundamental para orientar estrategias institucionales de sensibilización y promoción de la donación. **Objetivo:** describir los motivos de negativa familiar para la donación cadavérica con fines de trasplante y las características sociodemográficas del disponente secundario en el Hospital General de Zona (HGZ) No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Tlaxcala, durante el periodo de marzo de 2024 a marzo de 2025. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y observacional mediante el análisis de formatos institucionales de negativa familiar registrados en la Coordinación Hospitalaria de Donación de Órganos y Tejidos del HGZ No. 1 Tlaxcala. Se incluyeron 58 formatos completos con información del disponente secundario (edad, sexo, escolaridad, religión y parentesco) y los motivos de negativa. Se efectuó un análisis estadístico descriptivo utilizando frecuencias y medidas de tendencia central. Existieron casos en los que se registró más de un motivo de negativa en un mismo formato, que fueron considerados para un análisis por categorías. **Resultados:** se analizaron 58 formatos de negativa familiar. La edad de los disponentes secundarios osciló entre 23 y 74 años, con una media de 47 años y predominio del sexo femenino. El parentesco más frecuente correspondió a esposas, seguido de hijos, esposos y padres. La escolaridad más común fue secundaria completa, seguida de educación media superior y licenciatura, y la religión predominante fue la católica. En cuanto a los motivos de negativa familiar, se identificó la incertidumbre de la voluntad del fallecido como el más importante. En un segundo lugar de frecuencia se identificaron motivos de voluntad anticipada y en tercer lugar de importancia motivos culturales, particularmente la creencia de que el cuerpo debía enterrarse completo. Otros motivos, como los de índole religiosa, la desinformación sobre el proceso de donación, la inconformidad con el servicio médico y otros argumentos diversos, se presentaron con menor frecuencia. Cabe destacar que en algunos formatos se registró más de un motivo de negativa, lo que refleja la complejidad del proceso de toma de decisiones familiares. **Conclusiones:** en el HGZ No. 1 Tlaxcala, la negativa familiar para la donación cadavérica se asocia principalmente con la falta de certeza sobre la voluntad del fallecido y con la existencia de una negativa expresa previa, seguidas de creencias culturales relacionadas con la integridad corporal. La presencia de múltiples motivos en algunos casos evidencia la complejidad del proceso de toma de decisiones familiares. Estos hallazgos aportan evidencia local que puede orientar estrategias educativas dirigidas a promover la manifestación anticipada de la voluntad de donar y a fortalecer la cultura de la donación de órganos y tejidos.

194 Estrategias y desafíos de la atención del evento vascular cerebral (EVC) en América Latina: revisión narrativa

Fernando González Díaz,* Renato García González,‡ Ivonne Cortés Hernández,* Alejandra Lilith Zamorano Salamanca,* Misael Tepoxtecatl Sarmiento,* Miguel Eduardo García González,* Iván Pérez Neri‡

** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. ‡ Unidad de Síntesis de Evidencia, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». México.*

Introducción: el evento vascular cerebral (EVC) es una de las principales causas de morbimortalidad y discapacidad en América Latina. A pesar de la importancia de un tratamiento oportuno, los sistemas de salud regionales enfrentan barreras estructurales como desigualdades económicas, centralización de urgencias, falta de infraestructura especializada y ausencia de registros unificados; por lo que es necesario evaluar el panorama actual de las estrategias vigentes y los desafíos que frenan la implementación de políticas públicas integrales para la atención del EVC en Latinoamérica. **Objetivo:** describir las estrategias y desafíos de América Latina con respecto a la atención del evento vascular cerebral (EVC). **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura en PubMed con algoritmos basados en términos MeSH relacionados con trastornos cerebrovasculares y regiones de América Latina y el Caribe. Se incluyeron estudios clínicos, epidemiológicos y de revisión sobre retos y propuestas de solución en sistemas de salud o políticas públicas; se excluyeron investigaciones puramente fisiopatológicas, de técnicas diagnósticas o sobre otras enfermedades neurológicas. La selección y extracción de datos se efectuó en dos etapas por duplicado mediante revisión por pares, resolviendo discrepancias con un tercer investigador, para analizar variables como el enfoque, retos, propuestas y países involucrados en una síntesis narrativa. **Resultados:** se encontraron 188 artículos en total, incluyéndose 28 en el cribado inicial y analizándose 22 a texto completo, publicados entre 2007 y 2025. Predominaron los estudios observacionales sobre carga de la enfermedad y prevención, identificando enfoques

centrados en la prevención, alternativas terapéuticas, diseño de políticas públicas y fortalecimiento educativo sobre el EVC. **Resultados:** la evidencia sobre la atención del EVC en América Latina revela avances desiguales y una brecha entre la investigación y la práctica sanitaria. Aunque países como Chile y Brasil han desarrollado políticas nacionales consolidadas, gran parte de la región carece de infraestructura, protocolos estandarizados y acceso equitativo a la atención. Los principales retos incluyen la desigualdad en el acceso a unidades especializadas, la falta de personal capacitado, la baja conciencia pública y la limitada rehabilitación postictus, especialmente en áreas rurales. Las propuestas convergen en fortalecer las políticas nacionales, integrar la atención primaria con redes especializadas, ampliar el uso de telemedicina y mHealth, y promover la educación sanitaria y profesional. **Conclusión:** la región enfrenta una creciente carga de EVC, pero también oportunidades de mejora. La cooperación regional, la armonización de registros y la inversión sostenida en prevención y rehabilitación son esenciales para reducir la mortalidad y la discapacidad.

Investigación paramédica

195 Efecto de la retroalimentación visual cinemática en tiempo real sobre la reeducación neuromuscular y el control lumbopélvico en adultos con hiperlordosis lumbar

Carolina Sosa Martínez
Investigadora independiente.

Introducción: la hiperlordosis lumbar se asocia con un desbalance biomecánico caracterizado por anteversión pélvica, debilidad de la musculatura estabilizadora profunda (*core*) y alteración del mapa somatosensorial. Tradicionalmente, la intervención fisioterapéutica se ha basado en comandos verbales y manuales en posiciones estáticas de descarga o flexibilización. Sin embargo, la integración de nuevas tecnologías permite optimizar el aprendizaje motor. El *biofeedback* visual mediante análisis cinemático digital en tiempo real ofrece una herramienta disruptiva que facilita la reorganización cortical y acentúa la adquisición de patrones de movimiento funcionales, al proporcionarle al paciente una referencia objetiva e inmediata de su alineación lumbopélvica durante la ejecución del ejercicio dinámico. **Objetivo:** evaluar la eficacia de un programa de reeducación neuromuscular asistido por retroalimentación visual cinemática en tiempo real sobre la alineación pélvica, la fuerza funcional del *core* y la propiocepción en adultos con hiperlordosis lumbar, en comparación con un protocolo de fisioterapia convencional. **Material y métodos:** ensayo clínico controlado, aleatorizado y ciego simple. Se reclutaron 40 pacientes (de 18 a 40 años) con diagnóstico clínico y radiográfico de hiperlordosis lumbar (ángulo de Ferguson > 45º). Se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 20 integrantes. El Grupo Control (GC) recibió un protocolo convencional de control motor, flexibilización lumbosacra y secuencias de estabilización lumbopélvica guiadas por espejo y comandos verbales tradicionales. El Grupo Experimental (GE) realizó el mismo programa de dosificación de carga y movimiento, incorporando un sistema de análisis cinemático basado en sensores ópticos digitales y cámaras de alta velocidad conectado a un software de *biofeedback* visual, el cual proyectaba una interfaz gráfica con las desviaciones pélvicas en tiempo real durante ejercicios dinámicos (transiciones de cuadrupedia a bipedestación y secuencias de torsión espinal). Ambos grupos entrenaron tres sesiones por semana durante ocho semanas. Las variables evaluadas pre- y postintervención fueron: ángulo de anteversión pélvica por fotogrametría digital, resistencia muscular profunda (test de McGill) y error de reposicionamiento articular lumbopélvico (propiocepción) medido en grados. **Resultados:** tras ocho semanas, ambos grupos mostraron mejoras significativas en comparación con sus valores basales. No obstante, el GE demostró una reducción estadísticamente superior en el ángulo de anteversión pélvica dinámica en comparación con el GC ($p < 0.01$). Asimismo, el error de reposicionamiento articular lumbopélvico disminuyó significativamente más en el GE (1.2 ± 0.4^{o}) frente al GC (2.8 ± 0.6^{o}, $p < 0.05$), evidenciando una ganancia propioceptiva acelerada. El test de McGill reportó un incremento en la resistencia de los estabilizadores del *core* significativamente mayor en el GE ($p < 0.05$). **Conclusiones:** la inclusión de tecnologías de retroalimentación visual cinemática en tiempo real en los programas de fisioterapia optimiza significativamente la reeducación neuromuscular en pacientes con hiperlordosis lumbar. Esta herramienta tecnológica demostró ser superior a los abordajes convencionales para mejorar la precisión propioceptiva y el control pélvico dinámico, consolidándose como una innovación viable, eficiente y reproducible para la rehabilitación integral y la restauración funcional de la columna vertebral.

196 Carga laboral del fisioterapeuta respiratorio en unidades de cuidados intensivos: propuesta de un índice de medición

Diana Gabriela Tonato Toapaxi
Investigadora independiente.

Introducción: la terapia respiratoria es un componente importante en las unidades de cuidados intensivos, orientada a optimizar la función pulmonar y reducir complicaciones. Sin embargo, la carencia de registros oficiales y la falta de una delimitación funcional homogénea dificultan la gestión eficiente del talento humano y la evaluación de la práctica clínica en comparación con estándares internacionales. **Objetivo:** desarrollar un índice de carga laboral (ICL) como herramienta técnica para dimensionar objetivamente la demanda operativa del fisioterapeuta respiratorio (FTR) en las unidades de cuidados intensivos. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo en cuatro hospitales públicos de Quito, Ecuador. El instrumento de recolección fue validado por expertos, alcanzando una V de Aiken ≥ 0.70. El ICL se calculó mediante el producto de tres variables: número de pacientes, promedio ponderado de intervenciones y tiempo medio de atención, utilizando información aportada por los coordinadores de cada hospital. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva. **Resultados:** la razón promedio FTR:paciente fue de 1:7. El ICL osciló entre 75.0 y 717.4. Incluso hospitales con igual razón FTR:paciente (1:8) presentaron valores considerablemente diferentes del índice (483.9-717.4), lo que demuestra que la relación FTR:paciente por sí sola no refleja la variabilidad de la carga asistencial entre instituciones. **Conclusión:** el ICL propuesto aporta una evaluación más integral de la demanda operativa que la relación FTR:paciente, pudiendo contribuir a la planificación del recurso humano en UCI.

197 Independencia funcional ≠ estado funcional óptimo: Estudio exploratorio que evidencia la utilidad de una evaluación fisioterapéutica integral para detectar riesgo funcional oculto

María Fernanda Santiago Rching,*
Keren Priscila Jiménez Robledo,‡
Ariadna Ivonne Elorza Jiménez,‡
Martha Ivonne Vidal Ayala,‡ Ana Paola Carrera Olvera,‡
Lucio David García Saavedra,‡ Citlali Martínez Martínez‡
** Investigadora independiente. ‡ Universidad del Valle de Puebla Campus Tehuacán. Puebla, México.*

Introducción: la independencia funcional suele considerarse un indicador de envejecimiento saludable; sin embargo, no siempre garantiza la ausencia de alteraciones físicas, emocionales o funcionales que puedan comprometer la calidad de vida del adulto mayor. Desde la fisioterapia, la evaluación integral permite identificar factores de riesgo que frecuentemente pasan desapercibidos cuando se utilizan únicamente escalas tradicionales de independencia funcional, favoreciendo la detección temprana y la implementación de estrategias preventivas. **Objetivo:** analizar la presencia de riesgo funcional oculto en adultos mayores aparentemente independientes mediante una evaluación fisioterapéutica integral del estado funcional. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en 11 adultos mayores de 60 años captados durante las actividades prácticas de la asignatura de Fisioterapia en el Adulto Mayor en la Clínica de Fisioterapia de la Universidad del Valle de Puebla, Campus Tehuacán, durante el

periodo febrero-abril de 2026. La valoración incluyó instrumentos estandarizados como índice de Barthel, Katz, Lawton y Brody, FRAIL, *Mini Nutritional Assessment*, *Mini Mental State Examination*, Mini-Cog y escalas de depresión geriátrica. Asimismo, se aplicaron pruebas funcionales como *Time Up and Go* (TUG), marcha en tándem, *Dual Task* y *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias y porcentajes. **Resultados:** el 90.9% de los participantes presentó independencia funcional según el Índice de Barthel y el 63.6% mostró independencia completa de acuerdo con el Índice de Katz. No obstante, la evaluación fisioterapéutica integral permitió identificar alteraciones relevantes que no fueron evidentes mediante estas escalas. El 90.9% presentó deterioro funcional en actividades instrumentales de la vida diaria según Lawton y Brody; el 36.4% mostró prefragilidad o fragilidad; el 27.3% presentó bajo desempeño físico en la prueba SPPB, y el 27.3% manifestó síntomas depresivos significativos. Adicionalmente, las pruebas funcionales evidenciaron factores asociados con disminución de la movilidad, alteraciones del equilibrio y riesgo potencial de caídas. **Conclusiones:** los resultados sugieren que la independencia funcional no siempre refleja un estado funcional óptimo en el adulto mayor. A pesar de que la mayoría de los participantes mostró independencia en las actividades básicas de la vida diaria, la evaluación integral permitió identificar factores de riesgo asociados con fragilidad, deterioro funcional, síntomas depresivos y riesgo de caídas que podrían pasar desapercibidos cuando la valoración se limita únicamente a escalas tradicionales. Los hallazgos deben interpretarse con cautela debido al carácter exploratorio del estudio y al tamaño reducido de la muestra, conformada por adultos mayores captados en un escenario clínico-académico durante las actividades prácticas de la asignatura de Fisioterapia en el Adulto Mayor. No obstante, los resultados permitieron identificar tendencias clínicamente relevantes que respaldan la utilidad de la evaluación fisioterapéutica integral para detectar riesgo funcional oculto en adultos mayores aparentemente independientes y fortalecen la importancia de continuar impulsando estrategias preventivas orientadas al envejecimiento saludable.

198 Aporte de la retroalimentación visual a la efectividad de un programa de respiración diafragmática sobre los niveles de ansiedad en adultos

Berenice Gálvez Rivera,* Arturo González Mendoza,‡ Aldo Alessi Montero,‡ Lidia Núñez Carrera,‡ Ivett Quiñones Uriostegui‡,§

** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Jefa del Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de Rehabilitación.*

Introducción: la ansiedad constituye una desregulación profunda del sistema nervioso autónomo (SNA), manifestada mediante una hiperactivación simpática constante y una pérdida de la flexibilidad autonómica o «freno vagal». Las técnicas convencionales de relajación suelen carecer de un mecanismo de retroalimentación inmediata, lo que impide que el sujeto y el clínico tengan certeza biológica sobre la modificación de los parámetros fisiológicos deseados. Sustentado en el Modelo de Integración Neurovisceral, este proyecto aborda la arritmia sinusal respiratoria (ASR) a una frecuencia de resonancia (0.1 Hz) para estimular la vía vagal y activar los barorreflejos, promoviendo la resiliencia psicológica y la autorregulación emocional. **Objetivo:** evaluar la efectividad de un programa de respiración diafragmática asistido por retroalimentación visual continua en una población de adultos con niveles de ansiedad moderada o alta, en comparación con el entrenamiento respiratorio basado exclusivamente en instrucción verbal, analizando como desenlace principal la disminución estadísticamente significativa de los niveles de ansiedad. **Material y métodos:** protocolo con un diseño experimental de medidas repetidas con intención de registro ante los comités correspondientes del INR-LGII. La muestra constará de 30 sujetos adultos; este tamaño se justifica por su naturaleza de estudio piloto, orientado a evaluar la factibilidad operativa del ecosistema digital y estimar la varianza de las variables para el cálculo de muestras definitivas. La asignación a los brazos de estudio (Grupo Experimental: entrenamiento con sensor de fotopletismografía (PPG) y guía visual; Grupo Control: guía verbal únicamente) se realizará mediante aleatorización simple automatizada. Para controlar sesgos de confusión, el estudio implementará un estricto cegamiento para el analista de datos (procesará las matrices biométricas y psicométricas sin conocer la asignación de los grupos). Se respetará la confidencialidad de los sujetos según las normativas éticas internacionales. *Variables principales:* los niveles de ansiedad (psicológica), la variabilidad de la frecuencia cardiaca ([VFC], índice RMSSD, fisiológica cuantitativa) y el nivel de ansiedad percibida (subjetiva). La intervención comprenderá una sesión semanal de 30 minutos durante seis semanas. Las mediciones incluirán: *ansiedad:* se realizarán dos mediciones (una basal y otra al concluir las seis sesiones) a través del Inventario de Ansiedad de Beck (IAB); *VFC (RMSSD):* mediante un sensor óptico PPG, registrados durante las seis sesiones por cada sujeto a lo largo del programa; *ansiedad percibida:* se aplicará una medición por sesión (al finalizar la terapia, totalizando seis evaluaciones) mediante una Escala Visual Análoga (EVA) de 0-10. *Estadística:* la información cuantitativa se sintetizará a través de medidas de tendencia central y de dispersión. El análisis inferencial de los cambios temporales se ejecutará mediante un ANOVA de medidas repetidas dependiente del comportamiento paramétrico o no paramétrico de la muestra. Se complementará con el cálculo del tamaño del efecto (d de Cohen) bajo el principio de intención de tratar (ITT). **Conclusiones:** este proyecto piloto de salud digital busca validar un protocolo de bajo costo y alta precisión para la modulación autonómica. Se anticipa que la retroalimentación visual mitigará los riesgos clínicos de hiperventilación descompensada presentes en la instrucción verbal tradicional, ofreciendo una herramienta estandarizada, replicable para la práctica clínica basada en evidencia.

199 Efecto de la neurorrehabilitación de los síntomas cognitivos de COVID Largo Evaluado con Neuropsi Atención y Memoria-III y BANFE-III

Samuel Reyes Long,* Ana Lilia Dotor Llerena,‡ Leilani C Nájera García,§ Sandra Hernández Corral,* Karina Avendaño Ortiz,* David Trejo Martínez,¶ Humberto Rosel Becerril,§ José Luis Cortes Alramirano,* Alfonso Alfaro Rodríguez*

** Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. ‡ Investigadora independiente. § Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. ¶ Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga». Ciudad de México, México.*

Introducción: los síntomas a largo plazo de la COVID-19 no han sido debidamente atendidos, especialmente aquellos del sistema nervioso central. La atención, la memoria y la función ejecutiva son los tres principales síntomas cognitivos reportados en la literatura en pacientes con COVID prolongado, determinado por la prevalencia de dos o más síntomas que se alargan más de dos meses después de la infección. Hasta la fecha, no se ha propuesto terapia neuropsicológica y/o de neurorrehabilitación cognitiva para aliviar estos síntomas. **Objetivos:** evaluar el efecto de un programa de intervención de neurorrehabilitación cognitiva bajo modalidad híbrida. **Material y métodos:** el programa se llevó a cabo de manera presencial y por

medio de una plataforma digital *NeuronUp* en casa, distribuidos en 24 sesiones presenciales correspondientes a 48 actividades cognitivas y cuatro sesiones a distancia con la plataforma digital *NeuronUp* correspondiente a 96 actividades cognitivas. Se intervinieron los tres síntomas más prevalentes reportados para COVID prolongado en pacientes mexicanos: memoria, atención y funcionamiento ejecutivo. Los sujetos fueron reclutados en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» y se sometieron a una nueva intervención de neurorrehabilitación durante seis meses. Se tomaron mediciones basales utilizando instrumentos validados: Neuropsi Atención y Memoria III, Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales BANFE III, y Cuestionario de Quejas Cognitivas Subjetivas CCQ, antes de la intervención y después de ella. **Resultados:** se encontró una disminución significativa en la puntuación normalizada del componente Memoria de la prueba Neuropsi Atención y Memoria III después de la intervención, junto con una disminución en dos componentes de la prueba BANFE-III. **Conclusiones:** en el presente estudio, una intervención neuropsicológica híbrida exitosa para los principales síntomas cognitivos de la COVID persistente en una población mexicana redujo las quejas subjetivas autoinformadas y los síntomas cognitivos medidos objetivamente.

200 Análisis psicométrico de exámenes de conocimientos en reanimación cardiopulmonar para profesionales de enfermería

Erick Cristian Rosales Romero
Investigador independiente.

Introducción: la lesión cerebral después de un paro cardiaco es la principal secuela discapacitante, afectando la calidad de vida de quienes lo presentan. Ante esta problemática, la *American Heart Association* (AHA) recomienda la capacitación continua de profesionales de la salud como estrategia para mejorar la supervivencia y reducir secuelas. Para tener la certeza de la adquisición de conocimientos durante este proceso de formación se requiere de instrumentos de evaluación a través de exámenes que cuenten con propiedades psicométricas adecuadas para determinar la calidad y confiabilidad de sus resultados. Por ello surge la pregunta: ¿los exámenes de reanimación cardiopulmonar aplicados durante una capacitación de profesionales de enfermería presentan características psicométricas adecuadas en términos de consistencia interna, dificultad y discriminación de sus ítems? **Objetivo:** analizar las propiedades psicométricas de tres exámenes de conocimientos en reanimación cardiopulmonar aplicados a profesionales de enfermería, a través de la evaluación de la consistencia interna, índice de dificultad y discriminación de sus ítems. **Material y métodos:** estudio cuantitativo, observacional y transversal mediante la evaluación psicométrica de tres exámenes de reanimación cardiopulmonar (básica, avanzado de adultos y avanzado pediátrico) basados en literatura de referencia de la AHA y con una estructura de respuestas de opción múltiple. Muestra no probabilística censal de 101 profesionales de enfermería durante una capacitación programada en hospital de tercer nivel de atención, manteniendo en todo momento la confidencialidad de identidad de quienes contestaron. Análisis de datos dicotómico, asignando el número 1 a respuestas correctas y 0 a incorrectas; se calculó el índice de dificultad con la fórmula Df = AS + AI / N + N, y el índice de discriminación de ítems con la fórmula para grupos extremos DC2 = AS / AS + AI. Se calculó consistencia interna con Kuder-Richardson mediante proporción de aciertos, errores y la varianza, con la fórmula: KR20 = (K / K − 1) (1 − (sum(pq) / varianza)). Después, se analizó la relación entre dificultad y discriminación mediante el coeficiente de correlación de Pearson, de determinación (R2) y regresión lineal simple. **Resultados:** RCP básico: 16.6% de ítems índice de dificultad adecuada, 30% relativamente fácil, 53% muy fácil, con discriminación de 86.6% superior a 0.5, KR20 = 0.68, r = (−)0.95, R2 de 90% con ecuación de regresión lineal Y = (−)0.5761X + 1.0611. RCP avanzado de adultos: 3% de ítems con índice de dificultad adecuada, 45.4% relativamente fácil, 51.5% muy fácil, con discriminación de 100% superior a 0.5, KR 20 = 0.79, r = (−)0.88, R2 de 77% con ecuación de regresión lineal Y = (−) 0.6473X + 1.1289. RCP avanzado pediátrico: 2.7% de ítems índice de dificultad adecuada, 2.7% relativamente fácil, 94.59% muy fácil, con discriminación de 89.18% superior a 0.5, KR 20 = 0.74, r = (−)0.98, R2 de 96% con ecuación de regresión lineal Y = (−) 0.6898X + 1.1824. **Conclusiones:** los tres exámenes mostraron propiedades psicométricas aceptables para evaluación de conocimientos en RCP; aunque predominaron los reactivos fáciles y muy fáciles, estos tuvieron un adecuado nivel de discriminación, con una asociación inversa fuerte con la dificultad, la cual es característica en la teoría clásica de los tests, además de tener un KR20 con una consistencia interna aceptable, por lo que se respalda la utilidad de estos instrumentos para evaluar conocimientos después de una capacitación.

201 Autopercepción, calidad de vida y sexualidad en pacientes mexicanos con psoriasis cutánea y artritis psoriásica en un centro de referencia de tercer nivel

Leticia Hernández,* Deshiré Alpízar Rodríguez,‡ Araceli Bernal González,‡ Angelica Hayleen Peña Ayala‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Resumen: la psoriasis cutánea (Ps) y la artritis psoriásica (APs) son enfermedades inflamatorias crónicas que afectan la piel y/o las articulaciones y tienen un impacto significativo en el bienestar psicosocial de los pacientes. Además de la limitación funcional, afectan la autoestima, la percepción de la imagen corporal y la sexualidad, impactando directamente en la calidad de vida. **Objetivo:** describir la autoestima, la percepción de la imagen corporal, la calidad de vida y la sexualidad en pacientes mexicanos con Ps y APs. **Material y métodos:** se realizó un estudio transversal que incluyó pacientes con diagnóstico de Ps y APs evaluados por dermatología y referidos posteriormente a la consulta externa de reumatología y psicología en un centro de referencia de tercer nivel. La presencia de artritis fue confirmada mediante ultrasonido. Se recopilaron variables sociodemográficas, tiempo desde el diagnóstico y PASI en la evaluación de reumatología y psicología. Se administraron la Escala de Autoestima de Rosenberg (EAR), el Cuestionario de Imagen Corporal (BSQ) y el Cuestionario de Calidad de Vida de la Organización Mundial de la Salud (WHOQOL). Se aplicó un cuestionario de función eréctil para hombres y un cuestionario de función sexual para mujeres. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos y comparativos por sexo. Se realizó un análisis de regresión logística univariable para determinar la asociación de la edad, el sexo y el tiempo desde el diagnóstico con la presencia de artritis. **Resultados:** se analizaron un total de 34 pacientes, con una mediana de edad de 49 años (RIC 25-75%, 41-58); 23 (68%) eran hombres. Más de la mitad de los pacientes tenía un nivel educativo superior a la preparatoria (64.7%) y se encontraban empleados (70.6%). Los pacientes reportaron una mediana de tiempo desde el diagnóstico de 10 años (4-17). En el análisis univariable, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la edad o el tiempo desde el diagnóstico y la presencia de artritis (OR 0.9, IC95% 0.9-1.1 y OR 0.9, IC95% 0.8-1.1), con una tendencia hacia la asociación con el sexo femenino (OR 8.3, IC95% 0.8-91.3). **Conclusiones:** en esta cohorte de pacientes con psoriasis/artritis psoriásica, se observaron diferencias relacionadas con el sexo en los aspectos psicosociales y sexuales. Los hombres reportaron mayor autoestima, mientras que las mujeres mostraron

mayor preocupación por la imagen corporal y mayor deterioro en el deseo sexual. La calidad de vida no mostró diferencias significativas entre los grupos. Estos hallazgos destacan la necesidad de un abordaje integral y multidisciplinario que atienda las dimensiones emocional y sexual, además del control clínico de la enfermedad.

202 Medición del acceso al léxico de pacientes con afasia con un instrumento de verbos y sustantivos con control léxico

Norma Angélica Sánchez Cortés,* Adrián Poblano Luna‡
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la anomia es el síntoma más persistente de la afasia y refleja fallas en el acceso léxico. Instrumentos como el *Boston Naming Test* y PALPA/ELA controlan variables léxicas, pero presentan sesgo cultural y están normados para población anglosajona, limitando su validez ecológica en hispanohablantes mexicanos. La rehabilitación se basa en facilitación semántica SFA y fonológica PCA. Sustantivos y verbos difieren desde un punto de vista neuropsicolingüístico: sustantivos se procesan en lóbulo temporal y son más concretos; verbos activan áreas frontales-parietales y cargan mayor complejidad morfosintáctica [Kiran & Bassetto, 2008]. En población mexicana existe vacío metodológico: estudios mezclan facilitadores sin aislar efectos, usan pruebas traducidas sin control de frecuencia, y carecen de datos de mantenimiento a seis meses y de generalización. **Objetivo:** determinar el efecto diferencial de la facilitación fonológica vs semántica en el mantenimiento de la denominación oral de sustantivos y verbos en adultos mexicanos con afasia anómica, en línea base, postintervención y seguimiento a uno, tres y seis meses, usando un instrumento con control léxico estricto en dos fases. **Material y métodos:** diseño cuasiexperimental intrasujeto cruzado 2 × 2 × 6: dos facilitaciones (fonológica vs semántica) × dos categorías (sustantivos vs verbos) × seis mediciones (línea base, postinmediato, uno, tres y seis meses). *Muestra:* ocho adultos con afasia anómica post-ACV ≥ 6 meses, 40-75 años, español L1, diagnóstico WAB, asignación contrabalanceada n = 4. *Material:* instrumento neurolingüístico de 200 imágenes b/n: 100 sustantivos controlados por frecuencia LEXMEX y 100 verbos por SUBTLEX-ESP, longitud y transitividad. *Fase 1:* Piloteo con seis adultos sanos de 45-75 años para validar correspondencia imagen-palabra y % de acuerdo nominal. **Resultados:** repiloteo: 100/100 sustantivos cumplieron criterios con 100% de acuerdo > 80%. 99/100 verbos cumplieron; 98/100 obtuvieron > 80% de acuerdo. Solo «proyectar» y «amarrar» quedaron en 50-79%, esperable por baja frecuencia. Acuerdo global: 100% sustantivos, 98% verbos. **Conclusiones:** el instrumento diseñado para adultos mexicanos con afasia presenta alta validez de contenido y control léxico estricto. Los 200 estímulos muestran alta correspondencia imagen-palabra en población sana equiparada en edad. Queda listo para la fase 2 evaluar el efecto diferencial, mantenimiento y generalización de facilitaciones fonológicas versus semánticas en afasia anómica hispanohablante.

203 El cuidado domiciliario de enfermería a persona con patología lumbar y su apego terapéutico preoperatorio

Aileen Lizbeth Sotero Cuevas,* Cristian Plata Labastida‡
** Universidad Sotavento A.C. Coatzacoalcos. Veracruz, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: las deformidades de la columna vertebral son un importante problema de salud; al ser una enfermedad progresiva relacionada con cambios degenerativos vertebrales, genera dolor crónico, alteraciones posturales, limitación de la movilidad y deterioro significativo en la calidad de vida; a raíz de esto, hay repercusiones funcionales, físicas y emocionales en las personas que las padecen. El actuar de enfermería desempeña un papel fundamental en la identificación de problemas, riesgos y bienestares, mediante el seguimiento domiciliario y el uso de los medios digitales para el fortalecimiento del autocuidado en la persona que será sometida a procedimiento quirúrgico ortopédico de columna. **Objetivo:** alcanzar un control metabólico, disminución del dolor y funcionalidad en una persona con patología de columna degenerativa, mediante un seguimiento domiciliario de cuidados de enfermería y el uso de medios digitales. **Material y métodos:** caso clínico cualitativo descriptivo a masculino de 62 años con diagnóstico de escoliosis degenerativa, antecedentes de diabetes tipo II e hipertensión arterial, sin apego terapéutico ni descontrol metabólico, con seguimiento médico en el INR-LGII. Se propone llevar un seguimiento domiciliario de dos meses, con una visita cada dos semanas de manera presencial en su hogar y por dispositivo móvil en horario determinado de lunes a viernes. A la valoración hemodinámica: FC 83 lpm, FR 14 rpm, SPO_2 98%, glucosa 365mm/dL, T/A 150/90 mmHg, dolor 10/10 en escala EVA en región lumbar, irradiado a extremidad inferior bilateral, incrementando durante la movilización activa, bipedestación prolongada y marcha. A la exploración física: asimetría corporal y postura antiálgica, contractura muscular en paravertebrales y lumbares, escala Tinetti 16 puntos, Dawton 4 puntos, escala Katz categoría B. Cuidados: 1) capacitar en automonitoreo de toma de glicemia capilar y presión arterial, enseñar datos de alarma y prevención de complicaciones; 2) educación en apego farmacológico de ambos padecimientos; 3) reducción del consumo de sodio en alimentación; 4) control del dolor con medios físicos (termoterapia) y apego a tratamiento farmacológico con neuromoduladores; 5) movilidad pasiva y activa articular general; 6) educación en higiene postural, articular y mecánica corporal, y 7) enseñanza en el uso de auxiliares para marcha. Lo anterior, mediante un sistema de enfermería en apoyo educativo. **Resultados:** al término del plan propuesto con cinco visitas domiciliarias y el seguimiento por dispositivo móvil, la persona se mantiene con glucosa en sangre 90 mg/dL, presión arterial con parámetros 135-120 / 80-70 mm/Hg en mediciones por mañana y noche siete días previos a la última visita domiciliaria. El dolor persiste en intensidad 10/10 EVA, con mejoría solo en la disminución de los episodios, refiriendo la persona sentir confort al momento de implementar las intervenciones. Escala Tinetti 16 puntos y Dowton 3 puntos, mostrando una deambulación segura con auxiliar. Escala Katz, categoría B. **Conclusión:** por el grado de deformidad en columna, no hay mejoría en dolor, movilidad y funcionalidad; sin embargo, el impacto del cuidado de enfermería domiciliario mostró control metabólico y apego terapéutico, considerando que los cuidados preoperatorios son indispensables para minimizar riesgos trans- y postoperatorios y lograr una óptima recuperación.

204 El cuidado de enfermería pre- y postoperatorio a una persona con infección ósea en húmero derecho a través del seguimiento domiciliario e implementación de las TIC

Jocelyn Castro Benítez,* Giovanna Cordero García,‡ Cristian Plata Labastida‡
** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlanepantla, Estado de México, México. ‡ Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.*

Introducción: la osteomielitis crónica representa un reto en la atención por su evolución prolongada, riesgo de recurrencias y re-

percusiones funcionales que afectan la calidad de vida. Ante esto, enfermería es crucial para proporcionar cuidados especializados y personalizados. Bajo este enfoque, la implementación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el seguimiento pre- y postquirúrgico asegura el actuar asistencial a partir de fomentar el autocuidado, integrar al cuidador primario y elevar la adherencia al tratamiento. **Objetivo:** implementar cuidado holístico de enfermería en el pre- y postoperatorio a través de seguimiento domiciliario y las TIC a una persona con osteomielitis crónica en húmero derecho. **Material y métodos:** caso clínico cualitativo descriptivo a masculino de 29 años con osteomielitis de húmero derecho. Al primer contacto presenta una fístula activa, programado en el Instituto Nacional de Rehabilitación para fistulectomía, toma de biopsia y cultivos, secuestrectomía y rimado del canal medular. Antecedentes relevantes: inmunodeficiencia inespecífica, episodios infecciosos e inflamatorios recurrentes desde la infancia, depresión reactiva y ansiedad generalizada. Se propone seguimiento de tres visitas domiciliarias y seguimiento con TIC por dos meses. A la valoración presenta fístula activa en 1 × 1 cm en zona lateral del brazo derecho, secreción serohemática escasa, dolor crónico neuropático difuso 4/10 en EVA que aumenta a 6/10 con la palpación y al cargar objetos pesados, parestesias ocasionales y sensación de descarga eléctrica que irradia hacia tercera y cuarta falange. Hipoestesia en zona periférica de la fístula identificada de manera superficial y profunda. Escala DASH 74 puntos, indicando afectación funcional; escala Pittsburg de 14 puntos, indicando insomnio; Goldberg de 12 puntos. *Cuidados enfocados a: fase preoperatoria:* prevenir complicaciones de lesión cutánea mediante curaciones seriadas; mitigar el dolor mediante estrategias farmacológicas y no farmacológicas; fortalecimiento neurosensitivo y protección de la extremidad; favorecer el bienestar emocional y promover la funcionalidad, higiene del sueño y optimización de hábitos higiénico-dietéticos. *Fase postoperatoria:* control del dolor somático, adherencia terapéutica y autocuidado con medidas para optimizar el proceso de cicatrización. Educación en uso correcto de ortopedia blanda y movilidad progresiva para prevenir el desuso, potenciando la agencia de autocuidado, técnicas de higiene del sueño, soporte emocional y la gestión de interconsulta con salud mental. **Resultados:** al término de dos meses con la estrategia de cuidados, la persona percibió disminución del dolor neuropático 2/10 escala EVA y dolor somático postoperatorio 3/10 EVA, uso correcto de ortopedia blanda. Proceso de cicatrización sin datos de alarma o infección. Escala Pittsburgh 5 puntos: mejora significativa en la calidad del sueño. En movilidad, se evoluciona progresivamente, ejecutando ejercicios pendulares, escala DASH 50 puntos. La esfera emocional continúa limitada por la priorización de cuidados. **Conclusiones:** la visita domiciliaria y el uso de TIC (videollamada, *Google Forms*, *Google Meet* y recursos audiovisuales) demostraron ser una estrategia eficaz para mantener una comunicación constante, fortalecer la educación en salud, garantizar la continuidad de cuidados y fomentar la adherencia terapéutica. Este caso demuestra la trascendencia del abordaje integral de enfermería durante el preoperatorio, complementado con seguimiento postoperatorio, a una persona masculina en edad productiva con osteomielitis de húmero derecho.

205 Efectividad del entrenamiento de marcha con banda omnidireccional en pacientes con parálisis cerebral espástica GMFCS II

Andrea Montes Guzmán, Emmanuel Simental Aldaba, Esther Mariana Barragán Jasso
Área Médica, Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil TELETÓN Estado de México. México.

Introducción: el entrenamiento de la marcha en banda omnidireccional constituye una estrategia terapéutica que permite incrementar la repetición motora en un entorno controlado y seguro, favoreciendo la práctica intensiva de los ciclos locomotores y el entrenamiento del control postural dinámico. Este tipo de intervención puede promover procesos de aprendizaje motor y plasticidad neural mediante la exposición repetida a patrones específicos de marcha. En población con parálisis cerebral (PC), la práctica repetitiva de tareas locomotoras ha demostrado favorecer la mejora en la eficiencia del patrón de marcha, la capacidad funcional y la participación en actividades de movilidad diaria. **Objetivo:** describir los cambios en parámetros espaciotemporales, de estabilidad y cinemáticos de la marcha, medidos mediante sensores inerciales de movimiento tras un programa de entrenamiento en banda omnidireccional en pacientes con PC espástica GMFCS II. **Material y métodos:** estudio piloto observacional, analítico y longitudinal. Se incluyeron pacientes de cinco a 17 años con diagnóstico de PC espástica clasificados como GMFCS II. Todos los participantes fueron evaluados mediante sensores inerciales de movimiento antes y después de un programa de entrenamiento de ocho semanas en banda omnidireccional. El protocolo incluyó práctica de marcha anterior, posterior, lateral y diagonal, con retroalimentación proporcionada por el equipo. Las variables analizadas incluyeron velocidad, cadencia, simetría de la marcha, longitud de paso, longitud de zancada, propulsión, *Harmonic Ratio*, *Walk Ratio*, rangos de movimiento pélvico y variables derivadas del salto vertical. Se realizó análisis descriptivo y comparaciones pre-post mediante la prueba de rangos de Wilcoxon, estimándose además el tamaño del efecto mediante correlación biseriada de rangos. **Resultados:** se analizaron tres pacientes con PC espástica GMFCS II. Se observaron incrementos en variables relacionadas con la estabilidad y organización del patrón de marcha. La mediana de simetría aumentó de 28.83 a 65.23, mientras que el *Harmonic Ratio* se incrementó de 0.82 a 1.10, sugiriendo una mayor regularidad del ciclo locomotor. Asimismo, se evidenció un aumento en los rangos de movilidad pélvica, particularmente en el plano frontal. En contraste, la velocidad de marcha disminuyó de 1.07 m/s a 0.73 m/s y la cadencia de 123.87 a 99.97 pasos por minuto. El desempeño funcional global, evaluado mediante *Timed Up and Go*, permaneció estable (16.20 vs. 16.48 segundos). Ninguna comparación alcanzó significancia estadística ($p > 0.05$); sin embargo, se identificaron tamaños del efecto grandes para simetría ($r = 0.667$), *Harmonic Ratio* ($r = 1.000$), oblicuidad pélvica ($r = 1.000$), velocidad ($r = -0.667$) y cadencia ($r = -1.000$). **Conclusiones:** aunque no se identificaron diferencias estadísticamente significativas, los resultados muestran tendencias consistentes hacia una mejora en la regularidad, estabilidad y simetría de la marcha tras el entrenamiento en banda omnidireccional. La disminución de la velocidad y la cadencia podría reflejar una estrategia de reorganización motora orientada a optimizar el control dinámico durante la marcha. Debido al reducido tamaño muestral, estos hallazgos deben interpretarse con cautela y considerarse exploratorios. Se requieren estudios prospectivos con muestras mayores para confirmar su impacto funcional y clínico a largo plazo.

206 Satisfacción laboral en profesionales de enfermería de hospitales de alta especialidad de la Ciudad de México

Sandra Hernández Corral,* David Gabriel Luna Pérez,‡ Guisety López Cantera,§ Abigail Fernández Sánchez¶
** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Manuel Velasco Suárez». Ciudad de México, México. ¶ Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.*

Introducción: la satisfacción laboral es un indicador del bienestar de los profesionales de enfermería que influye en la calidad de

atención que brindan. Diversos factores influyen en la satisfacción laboral en esta población, entre los que se encuentran el turno laboral y la carga asistencial. **Objetivo:** evaluar la satisfacción laboral en profesionales de enfermería de hospitales de alta especialidad de la ciudad de México. **Material y métodos:** estudio descriptivo, observacional y transversal. La muestra estuvo integrada por 366 profesionales de enfermería seleccionados a través de un muestreo no probabilístico. Se incluyeron aquellos que brindan cuidado directo a pacientes en las áreas no críticas de los servicios de hospitalización. Se obtuvieron datos sociodemográficos y laborales. Se utilizó la Escala General de Satisfacción Laboral, que evalúa tanto la satisfacción intrínseca como la extrínseca, validada en población mexicana. Se analizaron las diferencias en función del sexo y del turno laboral mediante un análisis multivariado de la varianza (MANOVA). Se estimaron análisis univariados, comparaciones post hoc y modelos de regresión lineal para examinar la contribución del turno laboral y la carga asistencial, estimada mediante el número de pacientes atendidos por turno. Se respetaron los aspectos éticos de investigación a través del consentimiento informado. **Resultados:** la prueba MANOVA mostró un efecto significativo del turno laboral sobre el conjunto de variables de satisfacción laboral (λ de Wilks = 0.953, p = 0.013), mientras que el sexo no presentó efectos significativos. Los análisis univariados indicaron diferencias en la satisfacción extrínseca según el turno laboral (p = 0.037), pero no en la satisfacción intrínseca. Las comparaciones post hoc sugirieron mayores niveles de satisfacción extrínseca en el turno vespertino respecto al turno especial. No obstante, al integrar simultáneamente el turno y la carga asistencial en modelos de regresión con errores estándar robustos, ninguno de los predictores mantuvo significación estadística. **Conclusiones:** los resultados sugieren una asociación débil entre el turno laboral y la satisfacción extrínseca del personal de enfermería. La magnitud de los efectos observados fue pequeña y no se mantuvo tras análisis más robustos, lo que indica que otros factores organizacionales y laborales podrían desempeñar un papel más relevante en la satisfacción laboral.

207 Influencia del género en la memoria verbal y metamemoria tras un evento cerebrovascular: estudio piloto

Marlene Alejandra Galicia Alvarado,* María del Refugio Pacheco Gallegos,‡ Ana Guadalupe Ramírez Nava,‡ Claudia Hernández Arenas,‡ Ann Araceli Fuentes Jeronimo,§ Edgar Hernández Zamora¶

** Investigadora independiente. ‡ Daño Cerebral Adquirido. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII). Ciudad de México, México. § Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ciudad de México, México. ¶ Medicina Genómica, INR-LGII. Ciudad de México, México.*

Introducción: después de un evento cerebrovascular (EVC) es común el deterioro conjunto o disociado de la memoria verbal y la metamemoria (capacidad de monitorear y regular el aprendizaje). Estudios recientes sugieren disociaciones funcionales donde un dominio se preserva y otro se altera; sin embargo, la evidencia sobre cómo media el género en estos procesos metacognitivos sigue siendo limitada. Por lo tanto, el objetivo de este estudio piloto fue comparar el perfil de memoria verbal y metamemoria entre hombres y mujeres post-EVC y su posible relación mutua. **Material y métodos:** estudio piloto, descriptivo y transversal. Se incluyó una muestra no probabilística de 24 adultos con EVC (isquémico/hemorrágico) del Servicio de Daño Cerebral Adquirido del INR LGII. La curva de aprendizaje y el recuerdo diferido se evaluaron con el Neuropsi Atención y Memoria (NAM-3), y la metamemoria con la batería BANFE-2. Los datos (puntuaciones brutas) se analizaron con estadística descriptiva, la prueba U de Mann-Whitney para comparación entre sexos y el coeficiente de Spearman mediante el programa SPSS 27. **Resultados:** se evaluaron 12 hombres y 12 mujeres. No se encontraron diferencias significativas en edad (56.05 años promedio; p = 0.065), tiempo de evolución (26.74 meses; p = 0.523) ni escolaridad (12.54 años; p = 0.982). En la subprueba de metamemoria, los hombres presentaron significativamente más errores positivos (sobreestimación) que las mujeres (hombres: 8.25 $\pm$ 1.76; mujeres: 2.58 $\pm$ 0.83; p = 0.01), situándose en un rango de alteración severo, mientras que las mujeres se mantuvieron en el rango normal. En las mujeres, se observó una correlación negativa significativa entre los errores positivos y el reconocimiento verbal (r = $-$0.56, p = 0.04). **Conclusiones:** el género actúa como un factor modulador de los procesos neuropsicológicos post-EVC. Los hombres muestran una falla severa en el monitoreo cognitivo al sobreestimar su desempeño mnésico, lo que sugiere la necesidad de intervenciones prioritarias en conciencia del déficit para mejorar su pronóstico funcional. En las mujeres, la relación estrecha entre ambos dominios sugiere un enfoque de estimulación integrada. El tamaño muestral limita la generalización, pero justifica el desarrollo de líneas de rehabilitación con perspectiva de género.

208 Modelo personalizado de transición de cuidados Hospital-Hogar para pacientes con lesión medular hospitalizados para rehabilitación intensiva

Janeth Hernández Mendoza,* Jimena Quizaños Fresnedo,‡,§ Aida Barrera Ortiz,‡,§ Renato García González,‡,¶ Sandra Hernández Corral,‡,‖ Aarón Ortíz Hernández,‡,** Celia Dorantes Valdez,‡,** María Isabel Estrada Nieto,‡,** Maritza Jamaica Temimilpa‡,**

** Investigadora independiente. ‡ Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México. § División de Rehabilitación Neurológica. ¶ Unidad de Síntesis de Evidencia. ‖ Unidad de Investigación Multidisciplinaria en Salud. ** Subdirección de Enfermería.*

Introducción: la lesión medular genera alteraciones funcionales que requieren continuidad de cuidados más allá del ámbito hospitalario. Estudios realizados en el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» entre 2015 y 2024 muestran predominio en hombres en edad productiva con lesiones completas ASIA A, alta dependencia funcional y elevado riesgo de complicaciones secundarias. Aunque diversos países han desarrollado modelos de transición Hospital-Hogar (H-H) con resultados favorables, como la *Veterans Health Administration* (VA), en México este proceso se encuentra fragmentado; los programas dirigidos a esta población son escasos y, además, no hay consenso sobre su diseño, implementación y evaluación. **Objetivo:** evaluar la factibilidad de la implementación de un modelo de transición Hospital-Hogar personalizado en pacientes con lesión medular atendidos en un hospital de tercer nivel de atención. **Material y métodos:** se realizará un estudio piloto tipo ensayo clínico, aleatorizado, unicéntrico, controlado y abierto, desarrollado en tres fases: preevaluación y diseño, implementación del programa personalizado y evaluación final del modelo. La asignación será aleatoria simple, con distribución 1:1 entre el grupo expuesto al programa personalizado de transición Hospital-Hogar y el grupo control, expuesto al programa habitual de rehabilitación y alta hospitalaria. El cegamiento no será factible debido a la naturaleza de la intervención. La muestra será de 12 participantes, seis por grupo, de acuerdo con estudios previos y recomendaciones CONSORT para estudios piloto de factibilidad, cuyo propósito es valorar viabilidad, no demostrar eficacia defi-

nitiva. Se incluirán pacientes mayores de 18 años, de cualquier sexo, con condición médica y quirúrgica estable, recuperación neurológica máxima posterior a rehabilitación aguda o subaguda, capacidad para uso de silla de ruedas y preservación funcional de extremidades superiores. Se excluirán pacientes con condiciones que impidan completar el programa o el seguimiento. Las variables de factibilidad, como reclutamiento, aceptación, adherencia, cumplimiento del programa, seguimiento y pérdidas, se analizarán mediante frecuencias, porcentajes, medias y desviación estándar o medianas y rangos intercuartílicos. Los desenlaces clínicos preliminares, como días de estancia hospitalaria, número de reingresos, complicaciones y adaptabilidad al hogar, se presentarán por grupo mediante estimaciones puntuales y medidas de dispersión. Las comparaciones entre grupos tendrán carácter exploratorio; para variables continuas se utilizará t de Student o U de Mann-Whitney, y para variables categóricas prueba exacta de Fisher o χ^2, cuando se cumplan sus supuestos. Para reducir sesgos, se aplicarán criterios de selección previamente definidos, asignación aleatoria simple, definiciones operacionales claras, instrumentos estandarizados, registro sistemático de desenlaces, documentación de pérdidas de seguimiento y descripción de la comparabilidad basal entre grupos. **Resultados y conclusiones:** se ha identificado la falta de un protocolo formal de transición H-H, de planes de alta estructurados, escasez de materiales educativos y seguimiento insuficiente post-alta. Se espera que la implementación del modelo sea factible para pacientes, cuidadores y personal de salud. En este contexto, el desarrollo de un modelo personalizado de transición H-H liderado por enfermería representa una propuesta innovadora emergente para fortalecer la continuidad de los cuidados centrados en la persona y el seguimiento post-alta multidisciplinario.

Investigación en educación en salud

209 Interacción Persona-Ordenador (IPO)

Julio Hernández Falcon
Investigador independiente.

Introducción: la interacción persona-ordenador (IPO) es el estudio de cómo los humanos interactúan con los sistemas informáticos, enfocándose en mejorar la usabilidad y la experiencia del usuario. La IPO es hoy en día un campo de investigación y de desarrollo profesional puntero que abarca distintas y amplias temáticas debido a su naturaleza intrínsecamente multidisciplinar. Generalmente, la interacción se da en un lugar donde aspectos sociales y el contexto organizacional tienen un efecto importante tanto en la persona (humano) como en el sistema (computadora). Todos estos factores son centrales al proceso de diseño y son considerados durante ese proceso. **Objetivo:** comprender la importancia asignada a la IPO en FENO UNAM en la enseñanza de la enfermería. **Material y métodos:** se trata de un estudio cualitativo, siendo el escenario la FENO UNAM en la Ciudad de México, y los participantes alumnos y docentes de dicha comunidad. En la recuperación de información se puso énfasis a la actual de las experiencias empíricas propias del uso de IPO en la enseñanza, gestión y asistencia de enfermería. La información colectada se sometió a reflexión siguiendo la técnica de Phillips 6-6 (propia de los círculos de calidad). Finalmente, se redactó un borrador del informe correspondiente. En todo el proyecto se consideró la ética de la investigación y el consentimiento informado. **Resultados:** en la FENO de la UNAM existe la permanente de incorporar a la enseñanza las tecnologías de la información y la comunicación, como indica la IPO, en el laboratorio de Anatomía, en el laboratorio de enseñanza clínica. Lo mismo que en el de enseñanza clínica avanzada. Se ha extendido el acceso a los dispositivos electrónicos y se encuentra abierta la oferta de paquetes de autoenseñanza. Existen experiencias en el uso de TikTok para la enseñanza de la salud pública, lo mismo que en el proceso enseñanza-aprendizaje de la filosofía y la epistemología del cuidado. Se han sumado proyectos de investigación y gestión que destacan la paquetería de Gmail (aulas virtuales, archivos Drive, etc.). Phillips 6.6. La interacción persona-operador se establece a través de la relación entre el individuo, la familia, la comunidad y el personal de enfermería durante la atención comunitaria, a través de tecnologías accesibles que facilitan la gestión de la salud, con el objetivo de que la población tenga acceso a todos los recursos disponibles y que mejore su calidad de vida a través del autocuidado. Se aplica a través de telemedicina, aplicaciones móviles, dispositivos inteligentes y sistemas comunitarios que dan acceso a información en espacios públicos y a distancia. Dentro de nuestras características tenemos: participación activa en el entorno holístico y colaboración multisectorial; finalmente, rapidez al acceso a la información, organización de datos y planificación de programas de salud.

210 Recuperación funcional en el paciente oncológico: evidencia del ejercicio terapéutico durante la hospitalización

Monserrat Onofre Gutiérrez,* Alejandra Chávez López‡
** Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México, México. Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Nacional Autónoma de México (FENO-UNAM). Ciudad de México, México. ‡ Dirección de Salud, H. Ayuntamiento, Morelia. Michoacán, México. FENO-UNAM. Ciudad de México, México.*

Introducción: el cáncer constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial debido a su elevada incidencia, mortalidad y repercusiones funcionales. Se caracteriza por la proliferación descontrolada de células anormales capaces de invadir tejidos y diseminarse a órganos distantes, generando alteraciones que afectan múltiples sistemas corporales. Aunque los avances en el diagnóstico oportuno y en los tratamientos oncológicos han permitido mejorar significativamente las tasas de supervivencia durante las últimas décadas, el incremento en el número de personas que viven con cáncer ha evidenciado la necesidad de abordar las secuelas físicas y funcionales derivadas tanto de la enfermedad como de sus tratamientos. **Objetivo:** analizar la evidencia científica disponible sobre los efectos del ejercicio terapéutico en la recuperación funcional de los pacientes oncológicos durante la hospitalización. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática de la literatura científica con el propósito de identificar y analizar la evidencia disponible acerca de los efectos del ejercicio terapéutico sobre la recuperación funcional de pacientes oncológicos durante la hospitalización. La búsqueda bibliográfica se efectuó en las bases de datos electrónicas *Cochrane Library*, PubMed, SciELO y Redalyc, reconocidas por su relevancia y cobertura en las áreas de oncología, rehabilitación, fisioterapia y ciencias de la salud. **Resultados:** los estudios incluidos demostraron que la movilización temprana y el ejercicio terapéutico supervisado son intervenciones seguras y factibles en pacientes con neoplasias hematológicas hospitalizados, con una baja incidencia de eventos adversos. La evidencia mostró beneficios significativos en la reducción de la fatiga relacionada con el cáncer, el dolor y la disnea, así como en la preservación de la funcionalidad física y la calidad de vida. Los programas concurrentes que combinaron entrenamiento aeróbico y de fuerza presentaron los mejores resultados funcionales. Asimismo, las intervenciones prolongadas favorecieron la recuperación de la masa muscular, disminuyendo la prevalencia de sarcopenia del 38 al 19%, además de mejorar parámetros cardiovasculares como la fracción de eyección ventricular izquierda. Finalmente, la evidencia destacó la importancia de la vigilancia prospectiva, el abordaje transdisciplinario y la continuidad de los programas de ejercicio tras el alta hospitalaria para mantener los beneficios funcionales a largo plazo. **Conclusiones:** la presente revisión sistemática demuestra que el ejercicio terapéutico constituye una intervención segura, factible y eficaz para pacientes oncológicos durante la hospitalización, con beneficios clínicamente relevantes sobre la capacidad funcional, la fuerza muscular, la fatiga relacionada con el cáncer y la calidad de vida. La evidencia analizada respalda la incorporación temprana de programas de ejercicio estructurado como parte integral del tratamiento intrahospitalario, superando el modelo tradicional basado en el reposo y la rehabilitación diferida al periodo posterior al alta.

211 Diseño, implementación y evaluación de una intervención educativa para la mejora de ambientes clínicos de aprendizaje en un curso de especialidad médica

Ángel Eduardo Velasco Rojano,*,‡
Lydia Estela Zerón Gutiérrez,*,‡
Gerardo Rafael Gutiérrez Sevilla,*,§
Jesús Cristopher Valdez Torres,*,¶
Rogelio Sandoval-Vega Gil,*,‖ Iván Pedrero Olivares*,**
Francisco Emilio Ferreira Aparicio*,‡‡

** Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Ciudad de México, México. ‡ Dirección de Educación en Salud. § Subdirección de Educación Médica. ¶ Unidad de Servicios Escolares de Postgrado. ‖ Unidad de Proyectos Especiales. ** Servicio de Educación Continua. ‡‡ Subdirección del Centro Nacional de Investigación y Atención de Quemados (CENIAQ).*

Introducción: los entornos clínicos de aprendizaje son un componente fundamental de la educación médica, pues constituyen el espacio en el que los médicos residentes integran los conocimientos teóricos con la práctica asistencial, desarrollan competencias profesionales y construyen su identidad. Hay evidencia de la influencia de dichos entornos en el aprendizaje, el bienestar psicológico, el desarrollo de habilidades clínicas y la calidad de la atención prestada a los pacientes. A pesar de su relevancia, existen pocas investigaciones orientadas al diseño e implementación de estrategias específicas para mejorar los entornos clínicos de aprendizaje, particularmente en países de ingresos medios como México. **Objetivo:** diseñar, implementar y evaluar la efectividad de una intervención educativa orientada a mejorar los entornos clínicos de aprendizaje en un curso de especialidad médica de entrada indirecta en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México. **Material y métodos:** se realizó un estudio intervencionista, longitudinal y analítico con una muestra por conveniencia integrada por 16 médicos residentes inscritos en una especialidad médica de entrada indirecta. Para evaluar los cambios se utilizaron tres medidas: la Escala para Evaluar los Entornos Clínicos de Aprendizaje en Especialidades Médicas, la Escala de Estrés Percibido de 10 reactivos y un examen de conocimientos diseñado específicamente para evaluar el desempeño académico. Tras un diagnóstico inicial, se diseñó una intervención educativa dirigida a mejorar cuatro dimensiones de los entornos clínicos de aprendizaje: relaciones interpersonales, programa educativo e implementación, cultura institucional y dinámica del servicio. La intervención fue validada mediante la metodología Delphi, con la participación de cinco expertos en educación médica y aplicada, a lo largo de un ciclo escolar completo. Los cambios antes y después de la intervención se analizaron mediante pruebas t de Student para muestras relacionadas y tamaños del efecto d de Cohen. **Resultados:** después de la intervención se observaron mejoras estadísticamente significativas en todas las dimensiones evaluadas de los entornos clínicos de aprendizaje. Las relaciones interpersonales aumentaron de una media de 1.88 a 3.82 ($t = 11.73$, $p < 0.01$; $d = 4.35$), el programa educativo y su implementación de 2.10 a 3.88 ($t = 8.04$, $p < 0.01$; $d = 3.30$), la cultura institucional de 2.45 a 3.86 ($t = 7.58$, $p < 0.01$; $d = 3.26$) y la dinámica del servicio de 2.13 a 3.72 ($t = 7.48$, $p < 0.01$; $d = 3.27$). Asimismo, los niveles de estrés disminuyeron significativamente de 2.92 a 1.45 ($t = 6.35$, $p < 0.01$; $d = 2.25$), mientras que el desempeño académico mostró una mejora sustancial, con un incremento de 2.90 a 8.16 puntos ($t = 14.32$, $p < 0.01$; $d = 4.45$). **Conclusiones:** la intervención educativa demostró ser efectiva para mejorar de manera integral los entornos clínicos de aprendizaje, reduciendo simultáneamente el estrés y fortaleciendo el desempeño académico de los médicos residentes. La principal aportación de este estudio radica en proporcionar una metodología estructurada, basada en evidencia y validada por expertos, para intervenir directamente en las condiciones educativas y laborales de las residencias médicas. Los hallazgos sugieren que la mejora de los entornos clínicos de aprendizaje constituye una estrategia viable para promover el bienestar del personal en formación, fortalecer la calidad educativa y contribuir al desarrollo de sistemas de salud más seguros, humanizados y centrados en el aprendizaje.

212 Estudio psicométrico de una lista de verificación para evaluar entornos clínicos de aprendizaje

Ángel Eduardo Velasco Rojano,*
Lydia Estela Zerón-Gutiérrez,* Karina Jímenez-Becerril‡
** Dirección de Educación en Salud, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Ciudad de México, México. ‡ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. México.*

Introducción: los entornos clínicos de aprendizaje son espacios educativos orientados a la atención directa a personas con problemas de salud. A través de las experiencias adquiridas en estos entornos, los médicos residentes pueden integrar conocimientos, desarrollar competencias y adquirir la cultura, los valores y las actitudes inherentes a la profesión. Comprender la influencia de estos entornos en el aprendizaje es fundamental y, para ello, se requieren instrumentos que permitan medir sus características. Existen diversos instrumentos para evaluar los entornos clínicos; sin embargo, difieren en su alcance, sus dimensiones y sus métodos de puntuación. Existe una propuesta teórica desarrollada en México, elaborada mediante la metodología Delphi por un grupo de expertos en educación médica y evaluación psicométrica, orientada a definir las principales dimensiones generales de los entornos clínicos de aprendizaje. **Objetivo:** validar psicométricamente el instrumento de medición en una muestra de médicos residentes de un hospital de tercer nivel de atención en la Ciudad de México. **Material y métodos:** participaron 248 médicos residentes inscritos en nueve cursos de especialidad de un hospital de tercer nivel de atención en la Ciudad de México. El 52.82% (131) fueron mujeres, con edades entre 24 y 51 años y una edad media de 29.19 años (DE = 2.92). El instrumento estuvo conformado por 15 reactivos dicotómicos para medir cuatro dimensiones: clima social, programa educativo formal, trabajo clínico y cultura institucional. Para obtener evidencia de validez de criterio, se utilizó el Instrumento de Entornos Clínicos de Aprendizaje para Médicos Residentes Mexicanos, integrado por 30 reactivos tipo Likert, con adecuada confiabilidad y evidencia de validez de constructo en su estructura. El estudio fue aprobado por un Comité de Investigación y un Comité de Ética en Investigación, y se obtuvo consentimiento informado de los participantes. La escala se aplicó de forma presencial en el hospital. Se realizaron análisis para obtener evidencia de cuatro propiedades psicométricas: poder discriminativo, validez de constructo, validez de criterio y confiabilidad. **Resultados:** se obtuvo una versión de cuatro factores y 15 reactivos, con alta confiabilidad (α ordinal = 0.96), evidencia de validez de constructo (75% de varianza explicada) y evidencia de validez de criterio mediante su correlación con el Instrumento de Entornos Clínicos de Aprendizaje para Médicos Residentes Mexicanos ($r = 0.76$, $p < 0.01$). **Conclusiones:** el presente estudio permitió obtener una versión confiable y válida del instrumento, lo que facilitará su utilización para investigar el papel de los entornos clínicos de aprendizaje en la educación médica y para diagnosticar necesidades en hospitales mexicanos.

213 Evaluación de una intervención educativa para formar perspectiva de género en la práctica de psicología organizacional

Ángel Eduardo Velasco Rojano,* Alejandra García Saisó,‡
Aarón Rodríguez-Caballero,‡ José Eduardo César Arévalo‡
** Dirección de Educación en Salud, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Ciudad de México, México. ‡ Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.*

Introducción: la práctica profesional constituye un elemento esencial en la formación de los estudiantes de psicología organizacional,

ya que les permite aplicar conocimientos teóricos en contextos laborales reales y favorece el desarrollo de competencias orientadas a la gestión del talento humano, al bienestar laboral y al desarrollo organizacional. Además de fortalecer las habilidades técnicas, las prácticas profesionales representan una oportunidad para promover valores éticos y sociales que respondan a los desafíos contemporáneos de las organizaciones. En este contexto, la transversalización de la perspectiva de género cobra especial relevancia, ya que las organizaciones continúan enfrentando problemáticas como la desigualdad de oportunidades, la discriminación, la segregación ocupacional y las distintas formas de violencia de género. Incorporar esta perspectiva durante la formación práctica permite que los estudiantes desarrollen una comprensión crítica de cómo las relaciones de género influyen en los procesos organizacionales y en las experiencias laborales. Por ello, la incorporación de la perspectiva de género en los espacios de práctica profesional constituye una estrategia fundamental para formar psicólogos organizacionales comprometidos con la justicia social, la inclusión y el bienestar de las personas trabajadoras. **Objetivo:** diseñar e implementar, a lo largo de un semestre, una intervención educativa en un programa de prácticas de una universidad pública, con sede en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México. **Material y métodos:** se realizó un estudio intervencionista, longitudinal y analítico con una muestra por conveniencia integrada por 14 alumnos de licenciatura en psicología, inscritos en un programa de prácticas de una universidad pública, con sede en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México. Para evaluar los cambios, se utilizó una rúbrica específica para evaluar el desempeño en la práctica desde la perspectiva de género (con una puntuación mínima de 0 y máxima de 5 puntos; puntuaciones mayores reflejan una mejor aplicación de la perspectiva de género). Tanto la rúbrica como la intervención en general fueron diseñadas por un grupo de cinco expertos en perspectiva de género y psicología organizacional mediante la metodología Delphi y aplicadas a lo largo de un semestre. El programa incluía la implementación de contenidos específicos sobre género en Gestión Estratégica del Talento Humano (reclutamiento, selección y contratación), la mejora del clima laboral, la capacitación en seguridad e higiene y el marco jurídico de las relaciones laborales. Los cambios antes y después de la intervención se analizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney. **Resultados:** se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre antes y después de la intervención, y se observó que las puntuaciones fueron mayores después (M = 4) que al inicio (M = 1). **Conclusiones:** la intervención educativa resultó efectiva para fortalecer la incorporación de la perspectiva de género en la práctica profesional de los estudiantes de psicología organizacional. Los resultados sugieren que la formación estructurada y contextualizada favorece el desarrollo de competencias orientadas a la inclusión, la equidad y la transformación de los entornos laborales.

214 Síndrome del impostor y *burnout* en profesionales de reumatología de América Latina

Deshire Alpízar Rodríguez,[1] Ana Cecilia Bardán Incháustegui,[2] Ana María Arredondo González,[3] Andre Ribeiro,[4] Andrea Bran Ordóñez,[5] Carlos Enrique Toro Gutiérrez,[6] Daniel Fernández-Avila,[7] Daniela Tovar-Bastidas,[8] Diana Rocío Gil Calderón,[9] Emmanuel Guevara-Mejia,[10] Karen Elena Mora,[11] María Constanza Latorre,[12] Evi Zolano,[13] María Fernanda Brandao de Resende Guimaraes,[14] Iris Jazmin Colunga-Pedraza[2]

[1] División de Reumatología, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Ciudad de México, México. [2] Hospital Universitario, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México. [3] Departamento de Reumatología, Sociedad de Cirugía de Bogotá, Hospital San José. Colombia. [4] Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Porto Alegre, Brasil. [5] Hospitales Herrera Llerandi, Esperanza, El Pilar, Ángeles. Guatemala. [6] Reference Center for Osteoporosis, Rheumatology and Dermatology, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. [7] Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana. Unidad de Reumatología Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia. [8] ReumaMedic. Ciudad de México, México. [9] Hospital Universitario Mayor Mederi. Universidad del Rosario, Art Medica. Colombia. [10] Universidad Francisco Marroquín. Guatemala, Guatemala. [11] Hospital Universitario Julio Méndez Barreneche, MEDITAYRONA IPS y Organización Clínica General del Norte. Colombia. [12] Country Medical Center. Bogotá, Colombia. [13] Asociación Salvadoreña de Medicina Interna y Reumatología. El Salvador. [14] Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG. Brasil.

Introducción: el síndrome del impostor es cada vez más reconocido entre los médicos y se asocia con síndrome de «*burnout*», reducción de la satisfacción laboral y rendimiento profesional disminuido. A pesar de su relevancia, los datos en reumatología son escasos y los estudios provenientes de América Latina son prácticamente inexistentes. **Objetivo:** evaluar la prevalencia del síndrome del impostor y sus factores asociados en profesionales de reumatología de países de la Liga Panamericana de Asociaciones de Reumatología (PANLAR). **Material y métodos:** se realizó una encuesta en línea multicéntrica y transversal dirigida a reumatólogos y residentes de reumatología de 19 países miembros de PANLAR durante el mes de diciembre 2025. El síndrome del impostor se evaluó mediante la Escala del Fenómeno Impostor de Clance, disponible en versiones validadas en español y portugués, y se clasificó como bajo (≤ 40), moderado (41-60), frecuente (61-80) o intenso (> 80). El *burnout* se midió con la escala Mini-Z de un solo ítem y se dicotomizó como puntuación ≥ 2 versus < 2. Para los análisis, el síndrome del impostor se dicotomizó como frecuente/intenso vs bajo/moderado; la experiencia en liderazgo como nunca vs alguna vez; el tiempo desde la graduación como < 10 vs ≥ 10 años; y la edad como ≤ 45 vs > 45 años. También se recopilaron variables demográficas y profesionales, incluyendo sexo, país de práctica clínica, actividades académicas y de liderazgo. Las asociaciones se analizaron mediante modelos de regresión logística univariable y multivariable, con resultados expresados como razones de momios (RM) e intervalos de confianza (IC) del 95%. **Resultados:** se incluyeron 551 participantes; la mayoría fueron mujeres y reumatólogos adscritos. La mediana de la puntuación del síndrome del impostor fue de 54 (RIC 39-70), y el 39.2% presentó síndrome del impostor frecuente/intenso. Las mujeres tuvieron mayor probabilidad de reportar síndrome del impostor frecuente/intenso en comparación con los hombres (75.9 vs 58.7%, RM 2.2, IC95% 1.5-3.2) y presentaron puntuaciones más altas de impostor y *burnout*. Los residentes y reumatólogos en etapas tempranas de su carrera también mostraron puntuaciones más altas de impostor en comparación con colegas de mayor experiencia. En el análisis multivariable, el sexo femenino (RM 1.9, IC95% 1.2-3.0), la edad ≤ 45 años (RM 2.6, IC95% 1.5-4.5) y una puntuación de *burnout* ≥ 2 (RM 3.2, IC95% 2.2-4.8) permanecieron independientemente asociados con el síndrome del impostor frecuente/intenso. Por el contrario, ejercer en práctica privada y contar con experiencia previa en liderazgo se asociaron inversamente (ambos RM 0.6, IC95% 0.4-0.9). **Conclusiones:** el síndrome del impostor fue altamente prevalente entre los profesionales de reumatología de los países PANLAR, afectando a casi cuatro de cada 10 participantes. Se asoció fuertemente con el sexo femenino, ser joven y el

burnout, mientras que ejercer práctica privada y la experiencia en liderazgo mostraron un efecto protector. Estos hallazgos destacan la necesidad de estrategias institucionales dirigidas a apoyar el bienestar profesional, particularmente en mujeres y médicos en etapas tempranas de su carrera.

215 Nivel de conocimientos genéticos en mujeres de familias con DMD y estudiantes universitarios: retos para el asesoramiento genético

Luz Berenice López Hernández,* Clara Ibet Juárez Vázquez‡ Beatriz Adriana Corona Figueroa,‡ Clara Antúnez,§ Edgar Oswaldo Zamora González,‡ Ilse Mariana Miranda Aguas,‡ Norma Alejandra Vázquez Cárdenas,‡ Khatuna Saganelidze,¶ Christian Gabriel Toledo Lozano‖

** Investigadora independiente. ‡ Universidad Autónoma de Guadalajara. Jalisco, México. § Universidad de San Pedro Sula (USAP). Honduras. ¶ East-West University. Chicago, Estados Unidos. ‖ Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE. Ciudad de México, México.*

Introducción: la distrofia muscular de Duchenne (DMD) es una enfermedad de herencia recesiva ligada al cromosoma X que afecta predominantemente a varones. Las mujeres portadoras constituyen un grupo clínicamente relevante con riesgo reproductivo y manifestaciones fenotípicas variables, para quienes la alfabetización genética es esencial en la toma de decisiones sobre diagnóstico, planificación familiar y acceso al consejo genético. El nivel de conocimientos genéticos en mujeres de familias con DMD —quienes obtienen información principalmente a través de la experiencia clínica directa— no ha sido descrito sistemáticamente ni comparado con el de estudiantes universitarios, cuyas brechas formativas en genética pueden impactar la calidad de la atención en salud que brindarán como futuros profesionales. **Objetivo:** comparar el nivel de conocimientos de genética entre mujeres de familias con casos confirmados de DMD y estudiantes universitarios de diferentes carreras, mediante un instrumento previamente validado. **Material y métodos:** estudio transversal comparativo. Se aplicó un cuestionario validado de conocimientos de genética a ocho grupos (n = 242): mujeres de familias con diagnóstico molecular confirmado de DMD reclutadas en ADMO A.C. (n = 29) y estudiantes universitarios de Odontología (n = 80), Nutrición (n = 47), Medicina (n = 30), Terapia Física (n = 21), Ingeniería Agropecuaria (n = 14), Comercio Internacional (n = 12) y Enfermería (n = 9). El instrumento evalúa conocimientos genéticos básicos, patrones de herencia y genética de enfermedades. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva, prueba de Kruskal-Wallis y prueba U de Mann-Whitney para comparación por sexo, con nivel de significancia $p < 0.05$. **Resultados:** la mediana de edad osciló entre 18 años (Odontología) y 48 años (mujeres de familias DMD), reflejando la heterogeneidad etaria entre grupos. Las puntuaciones no siguieron distribución normal en la mayoría de los grupos (Shapiro-Wilk, $p < 0.05$), por lo que se emplearon pruebas no paramétricas. Las medianas de conocimiento genético fueron similares entre grupos (rango: 11-12.5 puntos). El análisis de Kruskal-Wallis no detectó diferencias estadísticamente significativas entre los ocho grupos ($\chi^2 = 7.20$, gl = 7, $p = 0.408$). En contraste, la comparación por sexo mediante la U de Mann-Whitney reveló puntuaciones significativamente superiores en hombres respecto a mujeres (U = 4,793; $p = 0.005$), independientemente del grupo de pertenencia. **Conclusiones:** el nivel de conocimientos genéticos fue homogéneo entre mujeres de familias con DMD y estudiantes universitarios de distintas áreas, sin diferencias significativas atribuibles a la carrera o al antecedente familiar. Este hallazgo evidencia que la experiencia directa con una enfermedad genética genera aprendizaje informal equiparable al formal, pero también revela brechas transversales en todos los grupos evaluados. La asociación entre sexo masculino y mejor desempeño representa un hallazgo relevante que debe incorporarse en el diseño de estrategias de educación genética y programas de asesoramiento dirigidos particularmente a mujeres en riesgo de ser portadoras de DMD.

216 Triaje osteomuscular en fisioterapia: propuesta de un modelo para fortalecer la gestión clínica, la toma de decisiones y la formación profesional

Gabriela López,* Montserrat Guillermo Durán,‡ Indra Rebeca Medina Basulto,§ Raúl Sales Tello‡

** Investigadora independiente. ‡ Universidad Marista de Mérida. Yucatán, México. § Medical Care and Research.*

Introducción: el triaje fisioterapéutico constituye un proceso esencial para determinar si un paciente es candidato a rehabilitación, descartando patologías o comorbilidades graves y orientando el abordaje más adecuado según el cuadro clínico. Sin embargo, su aplicación se ha restringido por la urgencia, desaprovechando su potencial como herramienta estructurada para la gestión y el razonamiento clínico. La *American Physical Therapy Association* (APTA) a través del modelo *Treatment-Based Classification* (TBC), ha demostrado que los sistemas de triaje continuo optimizan la toma de decisiones clínicas y mejoran la eficiencia asistencial. Esta carencia representa una oportunidad para redefinir el abordaje fisioterapéutico osteomuscular. La integración de un sistema de triaje podría contribuir a estandarizar el proceso clínico y formar profesionales más críticos, autónomos y orientados hacia la atención basada en la evidencia. **Objetivo:** identificar y analizar la evidencia disponible sobre los fundamentos teóricos y modelos aplicados del triaje osteomuscular en fisioterapia, con el fin de fortalecer la formación académica, optimizar la gestión clínica y mejorar la calidad asistencial. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020. La búsqueda se efectuó en PubMed, Scopus, PEDro, *ScienceDirect* y *Google Scholar*, incluyendo artículos publicados entre 2010 y 2025 en inglés y español. Se utilizaron los términos «*musculoskeletal triage*», «*clinical screening*», «*physiotherapy*» y «*education*». Se incluyeron estudios relacionados con modelos de triaje musculoesquelético, herramientas clínicas, procesos de cribado y estrategias educativas. Se excluyeron investigaciones centradas exclusivamente en servicios de urgencias o en áreas distintas a la fisioterapia osteomuscular. La calidad metodológica fue evaluada mediante las guías AMSTAR 2, PEDro y STROBE, según el diseño de cada estudio. De 130 registros identificados, 28 cumplieron los criterios de inclusión y fueron analizados cualitativamente. **Resultados:** los estudios analizados evidenciaron que el triaje fisioterapéutico continúa orientándose principalmente a la detección de banderas rojas y la derivación médica, con escasa integración de herramientas destinadas al seguimiento evolutivo y al apoyo del razonamiento clínico. No se identificó un modelo estandarizado de triaje osteomuscular ampliamente aceptado para la práctica fisioterapéutica. Sin embargo, diversos autores coinciden en la relevancia de clasificar a los pacientes según la severidad, irritabilidad, naturaleza, estadio y estabilidad de la condición clínica para optimizar la toma de decisiones. El modelo *Severity, Irritability, Nature, Stage and Stability* (SINSS) emergió como el marco conceptual más consistente para la valoración musculoesquelética. A partir de los hallazgos encontrados, se desarrolló una propuesta de modelo de triaje osteomuscular basada en criterios clínicos objetivos y en la clasificación del paciente

según su estadio evolutivo, acompañada de un flujo estandarizado de actuación fisioterapéutica. **Conclusiones:** la ausencia de modelos sistemáticos de triaje osteomuscular aplicables a la práctica fisioterapéutica representa una limitación para la toma de decisiones clínicas, la gestión asistencial y la formación profesional. La propuesta desarrollada redefine el triaje como un proceso continuo de evaluación, clasificación y seguimiento, orientado a optimizar el razonamiento clínico, favorecer la estandarización de la atención y fortalecer la educación basada en evidencia en fisioterapia osteomuscular.

217 Percepción y aceptación del paciente estandarizado virtual con inteligencia artificial como estrategia de simulación clínica en la evaluación formativa de estudiantes de Fisioterapia: estudio de dos pilotos

Fátima Alicia Cancino Monroy,*
Carla Gabriela Uresty Valencia,‡,§ Miguel Serrano Reyes,‡,¶
Elena Hernández Ángeles,‡,§ Serafín Castañeda Cedeño‡,¶
** Investigadora independiente. ‡ Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. § Licenciatura en Fisioterapia, Facultad de Medicina. ¶ Departamento de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, Facultad de Ingeniería.*

Introducción: la formación clínica en fisioterapia requiere que los estudiantes desarrollen competencias y prácticas profesionales en entornos reales. Sin embargo, la dependencia de pacientes reales introduce limitaciones logísticas, éticas y económicas que dificultan la práctica repetitiva, controlada y segura, pudiendo vulnerar el proceso formativo, la seguridad del paciente y la del fisioterapeuta en formación. La incorporación de un paciente estandarizado virtual con inteligencia artificial (IA) generativa en la simulación clínica emerge como una alternativa que garantiza estandarización, accesibilidad y retroalimentación estructurada para favorecer un aprendizaje significativo previo al egreso profesional. **Objetivo:** el proyecto tiene como objetivo analizar el nivel de aceptación, la percepción de funcionalidad y la pertinencia de la implementación de un paciente estandarizado virtual (PEV) con IA generativa como estrategia de simulación clínica en la evaluación formativa en estudiantes de la Licenciatura en Fisioterapia de la UNAM. **Material y métodos:** estudio descriptivo transversal con dos pruebas piloto con estudiantes de diferentes niveles académicos de la Licenciatura en Fisioterapia. Piloto 1 (P1): 60 participantes (56 alumnos de servicio social y cuatro evaluadores), cuatro casos clínicos, versión original del PEV. Piloto 2 (P2): 42 participantes (37 alumnos de cuarto semestre, cinco evaluadores), un caso clínico, versión mejorada. La percepción se midió mediante un instrumento tipo Likert validado por juicio de expertos. P1: 29 ítems distribuidos en cuatro bloques, y P2: 33 ítems agrupados en cinco bloques. Además, se incorporaron cuatro preguntas abiertas para recuperar la experiencia cualitativa. El análisis cuantitativo incluyó consistencia interna (alfa de Cronbach), descriptivos (mediana, IQR, porcentaje de acuerdo), Kruskal-Wallis con ε^2 para comparación entre casos clínicos y U de Mann-Whitney con r de rango biserial para comparación entre pilotos sobre 25 ítems compartidos (P1 caso 1, n = 19, vs P2, n = 37). El diseño incluye análisis cualitativo con clasificación temática y kappa de Cohen interevaluadores, así como la evaluación de desempeño mediante rúbrica sobre conversaciones grabadas; estos componentes se presentarán íntegramente en el congreso. **Resultados:** la consistencia interna mejoró en todos los bloques entre pilotos: bloque logístico de α = 0.530 a 0.925; historia clínica de 0.623 a 0.918; diagnóstico funcional de 0.767 a 0.940; comparación de 0.847 a 0.962 (α global P2 = 0.977). En P2, los porcentajes de acuerdo fueron: logístico de 78.7%; historia clínica de 87.0%; diagnóstico funcional de 85.6% y comparación con paciente real de 70.3%. La comparación P1 Caso 1 vs P2 no mostró diferencias significativas por bloque ($p > 0.05$), excepto en «Tiempo de respuesta adecuado» ($r = -0.671$, $p < 0.001$) y «Estandarización del caso» ($r = -0.335$, $p = 0.037$), con puntuaciones superiores en P1. La comparación entre los cuatro casos clínicos del P1 no mostró diferencias significativas en ningún bloque (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$ en todos; $\varepsilon^2 \approx 0$). **Conclusiones:** el PEV mostró ser una herramienta con alta aceptación y percepción favorable entre los estudiantes de fisioterapia. Los hallazgos sugieren que esta estrategia de modalidad favorece el fortalecimiento de habilidades relacionadas con el interrogatorio clínico, la comunicación profesional, el razonamiento clínico y la construcción del diagnóstico funcional en un entorno seguro, estandarizado y accesible. Representando una alternativa innovadora para complementar los procesos de evaluación formativa.

218 Nivel de conocimiento sobre accidentes cerebrovasculares en estudiantes de Medicina de dos instituciones de educación superior de Puebla Capital

Airam Yamile Casillas Muñoz,* Renato García González,‡
Celso Enrique Cortés Romero‡
** Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, México. ‡ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.*

Introducción: el accidente cerebrovascular constituye un problema prioritario de salud pública por su alta carga de mortalidad, discapacidad y demanda de atención oportuna. La formación médica de pregrado representa un punto estratégico para mejorar la identificación temprana, referencia adecuada y toma de decisiones iniciales ante esta emergencia neurológica. Evaluar el conocimiento de los estudiantes de Medicina permite identificar brechas educativas, diferencias institucionales y áreas de oportunidad para fortalecer procesos docentes orientados a la calidad de atención y la respuesta oportuna ante el Código Cerebro. **Objetivo:** describir el nivel de conocimiento sobre accidentes cerebrovasculares en estudiantes de la Licenciatura en Medicina de dos instituciones de educación superior de Puebla Capital. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y prolectivo en estudiantes de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. El muestreo fue no probabilístico por oportunidad. Se aplicó un cuestionario electrónico difundido por medios digitales, dirigido a estudiantes que hubieran cursado asignaturas relacionadas con función cerebral, cardiovascular o neurociencias. Se recolectaron variables sociodemográficas, educativas y de acceso, además del nivel de conocimiento sobre accidente cerebrovascular. El conocimiento se clasificó como satisfactorio con puntaje ≥ 7 e insuficiente con puntaje < 7. El análisis se realizó mediante frecuencias y porcentajes. **Resultados:** se incluyeron 312 estudiantes: 262 de BUAP y 50 de UPAEP; 189 fueron mujeres y 123 hombres. El 60.6% presentó conocimiento satisfactorio y el 39.4% conocimiento insuficiente. Por institución, el conocimiento satisfactorio fue mayor en BUAP que en UPAEP, con 66.0% frente a 32.0%, respectivamente. Por género, 65.9% de los hombres y 57.1% de las mujeres obtuvieron criterio satisfactorio. El 99.0% reportó acceso a internet en casa. Respecto a variables sociomédicas, 19.5% de estudiantes BUAP y 10.0% de UPAEP trabajaban; además, 56.0% de UPAEP y 12.2% de BUAP recibían beca o apoyo económico. Aunque 100% de estudiantes UPAEP y 82.8% de BUAP refirieron saber qué es un accidente cerebrovascular, solo 65.4% de la muestra total afirmó saber identificarlo. La identificación autopercibida fue de 98.0% en UPAEP y 59.2% en BUAP. La definición básica de EVC como interrupción

del flujo sanguíneo cerebral fue reconocida por 100% de UPAEP y 95.8% de BUAP. La denominación «*ictus*» fue menos familiar que ACV/EVC para la mayoría de los participantes. **Conclusiones:** la mayoría de los estudiantes presentó conocimiento satisfactorio sobre accidente cerebrovascular; sin embargo, persisten brechas relevantes entre instituciones y entre el reconocimiento conceptual básico y la capacidad declarada para identificar un evento. Estos hallazgos sugieren la necesidad de fortalecer estrategias educativas en pregrado orientadas a competencias clínicas tempranas, reconocimiento de signos de alarma, referencia oportuna y comprensión operativa del Código Cerebro. La incorporación de variables sociomédicas permite contextualizar diferencias en el aprendizaje y orientar intervenciones de educación en salud más equitativas y pertinentes.



Ultragenyx México participó como patrocinador del XIII Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación y XX Jornadas de Médicos Residentes y brindó apoyo para la edición y producción de este suplemento. La empresa no participó en la definición de contenidos; la selección, evaluación y edición de los trabajos estuvieron a cargo exclusivamente del Comité Científico del XIII CIIR y del equipo editorial de Investigación en Discapacidad.


ultragenyx