



ISSN: 2007- 9745

# Neurocirugía

Vol. 12 Número 36 Año 12 (2019)

702



Boletín de Divulgación Científica en Neurocirugía





Imágen de Portada: Sam Falconer



J DAUBMAN



Demencia de Doña Juana de Castilla, 1866.  
VALLÉS, LORENZO  
Copyright de la imagen ©Museo Nacional del Prado



## Nuevos fármacos y su eficacia racional y beneficio adicional.

Pág. 2



## La epidemia de opioides: alternativas para el manejo del dolor

Pág. 4



## Pasatiempos en la niñez y habilidad quirúrgica

Pág. 18

## ANÁLISIS DE LA TREPANACIÓN CRANEAL PREHISPÁNICA Y MODERNA EN MÉXICO

Pág. 24



## ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

REVISIÓN DE ARTÍCULOS

Pág. 21



## PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA EL RESIDENTE Neurorradiología: Craneal

Pág. 27



## EVENTOS ACADÉMICOS Y NOTICIAS

Pág. 30



## Correspondencia

Pág. 32



## ESPONDILOLISTESIS DEGENERATIVA

Pág. 6

## Tipos de Temblor

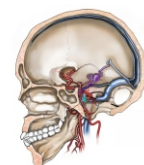


Pág. 8



## EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE) EN PEDIATRÍA.

Pág. 10



## Tratamiento Quirúrgico de las Fistulas Arteriovenosas Durales (Seno Lateral).

Pág. 13

# Nuevos fármacos y su eficacia racional y beneficio adicional.

Rodrigo Ramos-Zúñiga

**R**ecientes investigaciones de farmacovigilancia del grupo alemán de análisis de calidad en salud, evaluó el efecto terapéutico y los beneficios de los nuevos fármacos lanzados al mercado recientemente (2011-2017). De un grupo de 216 nuevos fármacos encontraron que sólo el 25% tuvieron un efecto considerable de beneficio, comparado con los disponibles previos. Particularmente para la evaluación del beneficio, se encontró que el 16% no pudieron ser cuantificados en su efecto y en el 58% de los fármacos no fue posible demostrar un beneficio adicional al compararlos con los fármacos aprobados para el tratamiento estándar.

Para el área de la neurología y psiquiatría las condiciones no fueron distintas. Se evaluaron 18 nuevos fármacos en donde solo uno demostró un mayor beneficio (6%). Y para el caso de la diabetes solo el 17 % demostraron un valor adicional.

Esto significa que una gran cantidad de nuevas propuestas de la industria farmacéutica pueden representar aspectos innovadores en algunos rubros como la farmacocinética o control de ciertos efectos colaterales, pero no necesariamente representan una mayor eficacia. Los criterios de aprobación no siempre consideran este parámetro en su evaluación, resultando una gran cantidad de fármacos con altos costos, pero que al carecer de estudios comparativos en su metodología no es posible posicionarlos como de mayor beneficio para los pacientes. Si bien, todos ellos fueron aprobados por la European Medicines Agency (equivalente a FDA en EUA), su impacto en la clínica es cuestionable bajo este análisis al identificar que de 125 nuevos fármacos, 64 de ellos no tuvieron estudios comparativos contra un principio activo estándar. 42 de ellos fueron comparados contra un referente farmacológico inapropiado y de 19 que se compararon con el referente estándar, no demostraron mayor ventaja. Estos resultados críticos para la industria farmacéutica, aplican para toda la industria de insumos biomédicos en los cuales se debe cumplir un estricto control, la vigilancia y la valoración científica respecto al valor adicional de los tratamientos a partir de estudios de fase III que evalúen no solo la seguridad sino también la eficacia comparativa.

Neurocirugía Hoy, Año 12, No. 36, Junio 2019 - Agosto 2019, es una publicación trimestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Neurociencias, por la división de disciplinas básicas para la salud del CUCS. Sierra Mojada 950, Edificio N, Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jal, 1058-5200, Ext. 33675, <http://www.udg.mx/>, [rodrigorz13@gmail.com](mailto:rodrigorz13@gmail.com), Editor responsable: Rodrigo Ramos Zúñiga. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo número: 04-2014-040213374000-106 otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN: 2007- 9745., Otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Latindex: <http://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=27242>. Impresa por Servicios Gráficos, Miguel Blanco No. 1187, Col. Centro, C.P. 44100 Guadalajara, Jal., éste número se terminó de imprimir en Agosto 2019 con un tiraje de 400 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.



La industria ha postulado y justificado dicha producción, señalando que es “necesaria la diversidad de alternativas en el mercado, en el caso de que un paciente no tolere una opción, pueda recurrir a otras”. No obstante, los costos no son equivalentes con un aporte de eficacia comparada.

Es importante la visión crítica del clínico en beneficio del paciente, toda vez que bajo un análisis de la contundencia científica, existirán propuestas en fármacos, estrategias, dispositivos o implantes que siguen vigentes de acuerdo a su eficacia sin que el paciente tenga que cubrir tan altos costos, por tan poco.

[Wieseler B](#)

- <sup>1</sup>, [McGauran N](#)<sup>2</sup>, [Kaiser T](#)<sup>2</sup> [BMJ](#). New drugs: where did we go wrong and what can we do better? 2019 Jul 10;366:l4340. doi: 10.1136/bmj.l4340.



## La epidemia de opioides: alternativas para el manejo del dolor

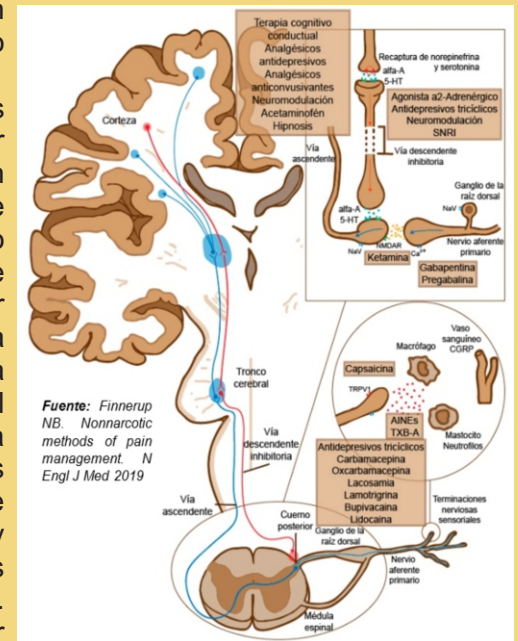
Jorge Alberto González-Ríos



**E**l dolor es una señal del sistema nervioso que hace que el organismo este consciente de eventos dañinos, además promueve la reparación al causar sensibilidad a cualquier otro estímulo que pueda retrasar la recuperación. Se describe como una percepción sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, es decir, cuando no existe un trastorno físico. No obstante, el dolor puede ser idiopático lo que condiciona su función protectora.

El dolor agudo es un motivo de consulta muy común presente en el servicio de urgencias y después de procedimientos quirúrgicos, además el dolor crónico también protagoniza sufrimiento en los pacientes. En el 2013, un estudio sobre la carga mundial de la enfermedad demostró que el problema asociado por uso de opioides representó 5.8 millones de años adicionales vividos con discapacidad, teniendo como principal causa la lumbalgia. La efectividad de los opioides a largo plazo tiene efectos mínimos en el dolor crónico y puede ocasionar tolerancia, somnolencia y dependencia, además de afectación cognitiva cursando con deterioro de la memoria, concentración y juicio. Es por ello que se recomienda con precaución la prescripción de opioides en periodos prolongados, por lo que se deben contemplar alternativas para el manejo del dolor (Figura 1 y Tabla 1).

A menudo, el uso de escalas subjetivas para la evaluación del dolor puede llevar a una prescripción innecesaria de opioides. Si el paciente sabe que el dolor tiene un propósito como la curación, el paciente puede aceptarlo y desarrollar una mayor tolerancia. No obstante, la depresión, la ansiedad, la angustia emocional y la percepción de falta de apoyo social contribuyen a que el dolor crónico pueda interferir con las actividades diarias. Es por ello que surge la necesidad de desarrollar programas de autocontrol y multidisciplinarios que aborden factores psicológicos, sociales y ocupacionales. El tratamiento psicológico para el dolor



Fuente: Finnerup NB. Nonnarcotic methods of pain management. N Engl J Med 2019



incluye terapia cognitiva-conductual, hipnosis, entrenamiento de conciencia plena, biorretroalimentación y manejo del estrés, sin embargo, las limitantes de cada paciente y la falta de evidencia contundente da a lugar grandes variaciones en la práctica.

En el manejo de la lumbalgia, se recomiendan terapias de ejercicio supervisadas, psicológicas y manipulación física, además de continuar normalmente las actividades diarias, los tratamientos farmacológicos, intervencionistas y quirúrgicos sólo serán necesarios en casos refractarios. La Sociedad Americana del Dolor recomienda que el paciente se involucre en su tratamiento y que combine métodos farmacológicos y no farmacológicos, especialmente en dolor agudo y en el dolor asociado al cáncer. El tratamiento quirúrgico sólo se debe contemplar cuando la intervención es segura y cuando exista un beneficio clínico significativo como es el caso de la extirpación de un tumor o hernia de disco adyacente al tejido neural.

Existen otras terapias para el dolor como la descompresión microvascular o la rizotomía percutánea por radiofrecuencia para la neuralgia del trigémino y la estimulación del nervio occipital para la cefalea en racimos. La analgesia epidural o el tratamiento intratecal con ziconotida, clonidina, bupivacaína, o una combinación de éstos para el dolor no controlado asociado al cáncer. Además, se recomiendan terapias complementarias como meditación, acupuntura, terapia con calor, masajes, entre otras. Es necesaria la educación y capacitación del profesional de salud para garantizar intervenciones seguras y rentables específicas para cada tipo de dolor.

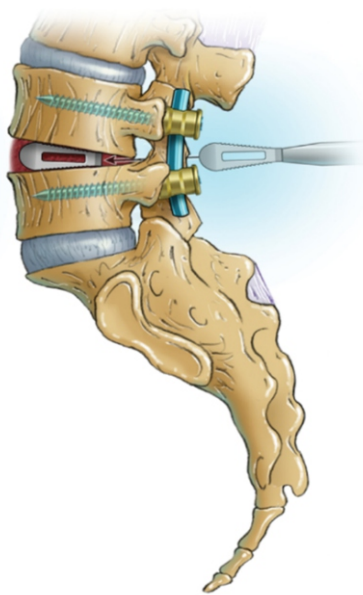
Tabla 1. Analgésicos no opioides para dolor agudo y crónico

Fármaco	Indicación	Efectos secundarios	Consideraciones
Acetaminofén	Dolor leve-moderado	Riesgo de daño hepático	
Aspirina	Dolor leve, enfermedad reumática inflamatoria	Nauseas, dispepsia, dolor abdominal, tendencia a sangrar, mareo, tinitus, cefalea	No <16 años (riesgo síndrome de Reye)
AINes	Dolor leve-moderado, dolor asociado a inflamación	Nauseas, dispepsia, diarrea, constipación, mareo, cefalea; infarto cerebral/miocardio	Se recomienda por periodos cortos
Amitriptilina	Dolor neuropático (1ª línea), fibromialgia, prevención de cefalea tensional o migraña	Somnolencia, temblor, mareo, cefalea, taquicardia, hipotensión ortostática, boca seca	Contraindicación: pacientes con infarto al miocardio reciente
Duloxetina	Dolor neuropático (1ª línea), dolor músculo esquelético crónico, fibromialgia	Nauseas, cefalea, boca seca, somnolencia, mareo, incremento de la presión arterial e ideas suicidas	Evitar interrupción abrupta
Gabapentina	1ª línea para dolor neuropático	Fiebre, infecciones, falta de coordinación	Ajustar según función renal, puede reportarse mal uso, abuso o dependencia.
Pregabalina	Dolor neuropático (1ª línea), fibromialgia	Cefalea, aumento de peso, desorientación	Sólo para neuralgia postherpética
Lidocaína 1.8/5% parche	Dolor neuropático periférico	Dolor, prurito, eritema e irritación local	Aplicar con guantes de nitrilo
Capsaicina 8% parche	Dolor neuropático periférico	Dolor e eritema local, aumento transitorio de la presión	

Fuente: Finnerup NB. Nonnarcotic methods of pain management. N Engl J Med 2019

Fuente bibliográfica:

•Finnerup NB. Nonnarcotic methods of pain management. N Engl J Med 2019 Jun 20; 380(25):2440-8.



Fusión Intercorporal Lumbar Transforaminal de mínima invasión L4-5, Chan (2019)

La espondilolistesis degenerativa es un desplazamiento vertebral anterior adquirido sin disrupción de la pars interarticularis, que está asociado con los cambios degenerativos del envejecimiento, como la degeneración del disco intervertebral, la deformación de los ligamentos y la proliferación de osteofitos. El tratamiento sigue siendo un tema muy controversial e investigado, se han realizado numerosos estudios prospectivos y retrospectivos en los últimos veinte años, incluyendo ensayos controlados aleatorios. Actualmente se utilizan diversas modalidades desde manejo conservador como restricción de la actividad, antiinflamatorios no

# ESPONDILISTESIS DEGENERATIVA

Nelmy Lourdes Pérez Elizondo

esteroides o corticoides y terapia física hasta distintas variaciones quirúrgicas como la descompresión aislada, fusión con o sin instrumentación y técnicas prometedoras de mínima invasión. A pesar de que la tasa de reoperación es relativamente alta, 22% a los 8 años de la cirugía inicial, el tratamiento quirúrgico se ha demostrado ser costo-efectivo con una ganancia de 0,43 años de vida ajusta por calidad (AVAC) o mayor.

Las guías de la Asociación de la Columna Vertebral de Norte Americana, (NASS) por sus siglas en inglés, North American Spine Society, establecen que la descompresión quirúrgica aislada puede considerarse para pacientes con menos del 20 % de deslizamiento de bajo grado y estenosis espinal sintomática refractaria al tratamiento conservador debido a una menor morbilidad quirúrgica en comparación con la cirugía de fusión espinal posterolateral. Fusión Intercorporal Lumbar Transforaminal de mínima invasión L4-5, Chan (2019) Por otro lado, se ha observado que los pacientes con espondilolistesis



degenerativa sintomática con más del 20% de deslizamiento que se someten a cirugía de fusión espinal posterolateral estándar experimentan una mejoría significativa en la disminución del dolor de espalda y de piernas a largo plazo en comparación a los pacientes sometidos a la descompresión aislada. La descompresión quirúrgica más la fusión es el tratamiento sugerido para los pacientes con estenosis espinal sintomática y espondilolistesis lumbar degenerativa puesto que se muestran resultados clínicos significativamente en comparación con la descompresión aislada. La fusión intercorporal es un tema ampliamente debatido y la NASS sugiere que no existe suficiente evidencia para recomendar o descartarla. En otro orden de ideas, las técnicas de mínima invasión aplicadas en la fusión o en la descompresión aislada son el auge del tratamiento en la espondilolistesis degenerativa, algunas ventajas son evitar la alteración de la musculatura paraespinal, las articulaciones facetarias y las estructuras de los ligamentos, disminuyendo el dolor y la desestabilización de la columna vertebral. Estudios recientes han concluido

que la fusión intercorporal lumbar transforaminal de mínima invasión se asocia con una menor tasa de reoperación, menor discapacidad, menor dolor de espalda y mayor satisfacción del paciente en un seguimiento de dos años en comparación a la descompresión posterior aislada de mínima invasión en la espondilolistesis lumbar degenerativa grado I. Sin embargo, son requeridos más estudios para ayudar en la toma de decisiones quirúrgicas y el establecimiento de expectativas cuando se considera la cirugía de mínima invasión para la espondilolistesis lumbar degenerativa.

- Chan, A. K., Bisson, E. F., Bydon, M., Glassman, S. D., et al. (2019). A comparison of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and decompression alone for degenerative lumbar spondylolisthesis, 46. <https://doi.org/10.3171/2019.2.FOCUS.18722>.
- Samuel, A. M., Moore, H. G., Cunningham, M. E., & Samuel, A. M. (2017). Treatment for Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: Current Concepts and New Evidence, 2–10. <https://doi.org/10.1007/s12178-017-9442-3>
- Dai, F., Terrin, N., Magge, S. et al. (2016). Laminectomy plus Fusion versus Laminectomy Alone for Lumbar Spondylolisthesis. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508788>

# Tipos de Temblor

Dayana Magaly Garcia Alatorre



Oscilaciones más o menos regulares y rítmicas de una parte del cuerpo en torno a un punto o plano fijo.		
<b>Temblor de reposo</b>	Temblor parkinsoniano por excelencia (asimétrico, afecta las extremidades distales, y disminuye con los movimientos voluntarios; se acompaña de bradicinesia, inestabilidad postural y rigidez), puede verse en otras enfermedades de los ganglios basales como la enfermedad de Wilson o la degeneración hepatocerebral adquirida. Aumenta la amplitud con el stress emocional y no suele interferir con las actividades del paciente.	
<b>Temblor de intención</b>	Aparece cuando se desarrolla una acción, en la fase de más esfuerzo, se caracteriza por sacudidas más o menos rítmicas a 4-6 Hz que interrumpen la progresión. Puede interferir seriamente con las actividades del paciente. Indica patología cerebelosa o de sus conexiones o enfermedades desmielinizantes.	
<b>Temblor postural o de acción</b>	Aparece cuando las extremidades o el tronco se mantienen en ciertas posturas. Se hace más evidente cuanto más precisión demande el movimiento. Se caracteriza en el EMG por descargas simultáneas en los músculos opositores, agonistas y antagonistas.	
	<table><tr><td><b>Exacerbación del temblor fisiológico:</b> Temblor postural, fino y rápido 8-13Hz, relacionado con el uso de medicamentos exacerbantes. Aparece en hipotiroidismo, estados tóxicos (litio), supresión de alcohol y otras drogas sedantes o hipnóticas. Diagnóstico: Nivel sérico de glucosa, niveles de hormonas estimulantes tiroideas, pruebas de función hepática, historia clínica para evaluar la ansiedad y el uso de cafeína.</td><td><b>Temblor de acción más lento que el temblor fisiológico (4-8 Hz):</b> Suele aparecer como único síntoma neurológico y suele ser familiar (AD). Lo habitual es que aparezca en la edad adulta y permanezca. Temblor esencial: Temblor lento 4-8Hz, simétrico, afecta manos, muñecas, extremidades inferiores, cabeza o la voz; existe historia familiar; mejora con el alcohol. Temblor senil: Aparece en etapas tardías. Se presenta en varios tipos de meningoencefalitis y ciertas intoxicaciones</td></tr></table>	<b>Exacerbación del temblor fisiológico:</b> Temblor postural, fino y rápido 8-13Hz, relacionado con el uso de medicamentos exacerbantes. Aparece en hipotiroidismo, estados tóxicos (litio), supresión de alcohol y otras drogas sedantes o hipnóticas. Diagnóstico: Nivel sérico de glucosa, niveles de hormonas estimulantes tiroideas, pruebas de función hepática, historia clínica para evaluar la ansiedad y el uso de cafeína.
<b>Exacerbación del temblor fisiológico:</b> Temblor postural, fino y rápido 8-13Hz, relacionado con el uso de medicamentos exacerbantes. Aparece en hipotiroidismo, estados tóxicos (litio), supresión de alcohol y otras drogas sedantes o hipnóticas. Diagnóstico: Nivel sérico de glucosa, niveles de hormonas estimulantes tiroideas, pruebas de función hepática, historia clínica para evaluar la ansiedad y el uso de cafeína.	<b>Temblor de acción más lento que el temblor fisiológico (4-8 Hz):</b> Suele aparecer como único síntoma neurológico y suele ser familiar (AD). Lo habitual es que aparezca en la edad adulta y permanezca. Temblor esencial: Temblor lento 4-8Hz, simétrico, afecta manos, muñecas, extremidades inferiores, cabeza o la voz; existe historia familiar; mejora con el alcohol. Temblor senil: Aparece en etapas tardías. Se presenta en varios tipos de meningoencefalitis y ciertas intoxicaciones	





# EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE) EN PEDIATRÍA.

Susana Betzaida Landa Horta

## Introducción.

El TCE tiene incidencia anual de 3 millones de casos en la población pediátrica, considerada una de las principales causas de muerte y secuelas neurológicas que ocasionan discapacidad. Las repercusiones son variables, siendo completa o una mínima, como es en la gran mayoría, sin embargo, la afectación cognitiva y conductual no ha sido totalmente estudiada. El amplio espectro de mecanismos de lesión, sintomatología, secuelas y recuperación hacen que sea un problema desafiante de salud global, sin embargo, la falta de definiciones estandarizadas para su investigación, dificulta el manejo de la información, a pesar de los diversos esfuerzos realizados en estudios estandarizados con adecuación en metodología de investigación, sigue siendo insuficiente para obtener análisis epidemiológicos adecuados.

## Incidencia y Demografía.

Considerado un problema de salud pública, se estima 50 casos por 100,000 niños al año, basado en 30 informes a nivel mundial, de los cuales 11 son países en vías de desarrollo y subdesarrollo, lo que puede arrojar cifras más altas en comparación con países desarrollados. El acceso deficiente a la atención médica significa que no sean diagnosticados con precisión, creando un sesgo significativo. La variabilidad se ha relacionado con los registros de incidencia y mortalidad, que difieren por los casos que se identifican en el entorno prehospitalario, servicios de urgencias ó en unidades de terapia intensiva. En nuestro medio (HCFEA) durante un periodo de 5 años (2009-2014) fueron atendidos 190,765 niños en urgencias pediatría de éstos, a 15,415 (8%) se les asignó una cama dentro del área. En países desarrollados se reporta más incidencia de lesiones y una presentación bimodal, en menores de 4 años y entre los 15-18 años.

Segun la OMS, los menores de 4 años no siguen un patrón común, en unas regiones presenta una incidencia de 50-63% de casos, mientras que en otras es de 21-45% de casos. Relación H: M de 1.8:1 y de 2:1. En Europa y EUA, hay asociaciones con antecedentes raciales y estatus socioeconómico bajo. *Severidad, Mecanismos y Manejo.* La principal herramienta para la clasificación es la Escala de Coma de Glasgow

Referencias:

- E. Lezcano Garcia. Diferentes tipos de temblores y otros movimientos anormales. Gac Med Bilbao 2003; 100: 109-112.
- Paul Crawford, Ethan E. Zimmerman. Differentiation and Diagnosis of Tremor. American Family Physician 2011; 83 (6): 697-702.
- Ferreira Gómez M. Temblor. Cad. Aten. Primaria 2005; 12: 224-227.
- Héctor A. González Usigli. Temblor. En: Robert S. Porter, Justin L. Kaplan. Manual Merck 2014, 19ª ed. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.



leve (13-15), moderado (9-12) y severo (3-8). 80% de los casos se clasifican como leves, de la cuales el 70-90% del diagnóstico se realiza en los servicios de urgencias, los casos severos un 3-7% y tienen mayor relación con la mortalidad. Es de vital importancia tener en la comunidad servicios de atención médica especializados durante el primer año después de la lesión.

Los principales mecanismos son accidentes de tráfico 6-80%, sobresale mayor probabilidad de daño en los ocupantes de vehículo que los peatones, caídas 5-87%, posteriormente los traumatismos no accidentales y abuso físico <10%, las lesiones asociadas al deporte del 2-29%.

La evaluación y manejo son dependientes de la gravedad y la disponibilidad de recursos, la solicitud de los estudios de imagen es diversa, y más de la mitad, incluso hasta el 90% en los casos leves, no se encuentra alteración, de igual manera lo que reporta la literatura mexicana. La tasa de intervenciones quirúrgicas va del 21-63% para las lesiones graves, dentro de las intervenciones más frecuentes se incluyen los drenajes ventriculares externos, craneotomías o craniectomías, para la evacuación de hematomas y corrección de las fracturas del cráneo.

### **Mortalidad y Morbilidad.**

La mortalidad aumenta en relación con la severidad de la lesión inicial, 1-7% sobre todo cuando hay comorbilidades asociadas. Países desarrollados registran entre 2.8-3.75 muertes por 100,000 niños; a los que presentan un TCE leve, mas del 90% tiene una buena recuperación, con poca o nula discapacidad. En los países que tienen un sistema de salud limitado, la tasa de mortalidad real puede no incluir a los niños que mueren de inmediato en el momento de la lesión y que no reciben atención médica, en países en vías de desarrollo o subdesarrollados es 3.4 veces mayor la mortalidad que en los países desarrollados.

Los accidentes de tráfico son responsables del 8% de las muertes en edades de 5-19 años, 55.8% de 5-14 años y del 47.4% de 15-24 años. Se contempla que para el año 2030 será esta la causa del 20% de defunciones a nivel mundial, y del 2.5% de todas las muertes de niños de entre 0-14 años, con un aproximado de 150,000 muertes por año, sobre todo en el 16.5% de los adultos jóvenes de 15-29 años, con un total de 441,000 muertes por año.

Los sobrevivientes pueden presentar secuelas, síntomas desde transitorios hasta graves, afectaciones reflejadas en la morbilidad, ocasionando trastornos de por vida. Los riesgos de epilepsia post traumatismo son de 10-20%, y de 20-40% en pacientes con TCE severo, se ha descrito hipopituitarismo, ACTH y hormona del crecimiento como hormonas principalmente afectadas. Las secuelas cognitivas que no se han definido completamente, incluyen discapacidad cognitiva, cefaleas persistentes, trastorno por déficit de atención con hiperactividad y otros problemas de comportamiento. La afectación neuropsicológica de un cerebro en desarrollo puede presentarse a corto plazo,



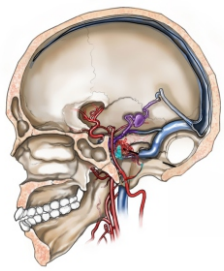
fatiga, trastornos del sueño y vigilia, además de síntomas de depresión, los cuales se pueden identificar hasta en un 47%. La sintomatología post conmoción a menudo se disipa por completo con el tiempo, existiendo mayor riesgo de persistencia en niños con menor capacidad cognitiva basal o con patología intracraneal. Según la valoración de las imágenes iniciales, existe escasa información en países en vías de desarrollo y subdesarrollados, donde los recursos pueden limitar el seguimiento para los sobrevivientes.

### **Conclusión.**

Los TCE son una de las principales causas de discapacidad y muerte en todos los países y un importante problema de salud mundial. Existe una valoración limitada de las secuelas a largo plazo, por lo que el estudio epidemiológico es crucial para mejorar el acceso a la atención médica, la recopilación de datos debe de realizarse de manera sistemática para facilitar la comparación. Los datos precisos y completos brindaran información adicional sobre las intervenciones adecuadas en la salud pública.

#### Referencias:

- Oliva MHOM, Maya BDK Traumatismo craneoencefálico grave en pediatría An Med Asoc Med Hosp ABC 2016; 61 (4)
- Avilés-Martínez KI, Cruz-López PJM, García-Armenta B, Jiménez-Pérez BA, López-Enríquez A, Montaño-Dorado CJ Perspectiva del trauma craneoencefálico en urgencias de pediatría Rev Mex Pediatr 2015; 82 (4)
- Diego Pérez Ramírez, Jaime. Trauma craneano en niños: el paradigma clínico. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex., México, v. 72, n. 3, p. 157-158, Jun. 2015
- Kerry A Vaughan, James Johnston, Kee B Park. Epidemiology of Paediatric Head Injuries. Ed.: G Narenthiran. In: Paediatric Head Injury. Neurosurgery Listserv Press, London, October 7 2019. v1.



## Tratamiento Quirúrgico de las Fístulas Arteriovenosas Durales (Seno Lateral).

Oscar Gutiérrez Ávila

### Indicaciones:

- Hemorragia previa.
- Evidencia radiográfica de drenaje venoso cortical.
- Afectación a las actividades diarias del paciente.
- Empleado si los procedimientos endovasculares (arteriales o venosos) fallan.

### Contraindicaciones:

- Trastornos de la coagulación.
- Comorbilidades sistémicas severas.

### PREOPERATORIO.

#### Planeación:

- Realizar angiografía diagnóstica con las proyecciones donde permitan visualizar los vasos nutrientes tanto de la arteria carótida externa e interna.
- Fístulas de la fosa posterior requieren de angiografía de la circulación vertebrobasilar y subclavia.
- Identificar vena de Labbé cuando se requiere para evitar comprometerla durante la cirugía.
- Angiografía supraselectiva para delimitar y precisar los puntos sobre el trayecto venosos que sirven de objetivo en el tratamiento quirúrgico primario.
- La angiografía intraoperatoria puede ser necesaria en ciertos casos para asegurar la obliteración completa de la fístula.

### Equipo Especial:

- Considerar drenaje lumbar para facilitar la retracción cerebelosa y lóbulo occipital.

### Anestesia:

- Anestesia general.
- Puede requerirse de hipotensión durante la exposición y el tratamiento de la fístula por la posibilidad de pérdida sanguínea.
- Disponibilidad de hemocomponentes.
- Cobertura antibiótica preoperatoria.
- Considerar barbitúricos en casos de pérdida sanguínea severa (especialmente en fístulas de alto flujo).

### Monitoreo:

- No existe evidencia clara que justifique el uso intraoperatorio del monitoreo de nervios craneales.

### INTRAOPERATORIO.

#### Posición:

- Colocar drenaje lumbar y mantenerlo pinzado.
- Colocar el cabezal de Mayfield en posición anteroposterior.
- Rotar la cabeza para que la fosa posterior y el occipucio estén accesibles.
- Tricotomía sobre la región quirúrgica.
- Rollo sobre el hombro contralateral.
- Compresión neumática.
- Nota: En lesiones de fosa posterior, la posición DEBE de permitir acceso a AMBAS regiones tanto occipital como suboccipital.
- Nota: En las fístulas cavernosas, la posición DEBE permitir abordajes extra e intradural.

### Campo estéril:

- Asepsia y antisepsia de rutina.



### Marcar incisiones:

- Para fosa posterior se requiere de incisiones que abarquen todo el seno dural comprometiendo la fistula. En caso del seno lateral (complejo del seno transverso y sigmoides, sitio común para fistula), exponer de la mastoides a la tórula.
- Se recomienda incisión en herradura. Se pueden usar ganchos y tornillos, y generalmente se cubren con placas o varillas.
- También se pueden utilizar cables y dispositivos similares a abrazaderas.
- La técnica de injerto (decorticación y aseguramiento del material de injerto adecuado) puede ser tan importante o más importante que la instrumentación para promover un buen resultado.

### Incisión/Exposición:

- Al incidir la piel identificar la arteria occipital y auricular posterior en el campo quirúrgico (estas pueden ser identificadas en la angiografía preoperatoria).
- Ligar y coagular estas arterias.
- Disecar la fascia y musculatura cervical profunda de la base occipital.
- Hemostasia meticulosa con cauterio y cera para hueso.
- Ligar las arterias engrosadas a necesidad.
- Se puede colocar retractores profundos para tener una tensión moderada y disminuir el riesgo de sangrado.

### Craneotomía:

- Se requiere una exposición amplia de la fistula por lo que debe de extenderse tanto superior como inferior del seno.
- Realizarla con el craneotomo teniendo cuidado sobre los senos, previniendo una hemorragia fatal.
- Identificar los límites de los senos con la disección ósea, sobre el asterion con el uso de una fresa, previo a completar la craneotomía.
- Utilizar frecuentemente cera para hueso a fin de minimizar la

perdida sanguínea.

- Hipotensión leve en este punto dado el grado de drenaje transoso que es común en estas fistulas, transfundir al tiempo de elevar el colgajo óseo en caso de necesitarlo.
- Colocar sobre el seno Gelfoam o Floseal a fin de marcarlo y proveer hemostasia.
- Presión gentil con cotonoides, una coagulación con el bipolar de manera ordenada para lograr hemostasia.
- Suturas de levantamiento dural.
- Cera para hueso en las celdillas mastoideas.
- Abrir la dura paralela al seno lateral sobre el seno.
- Abrir la dura paralela al seno lateral debajo del seno.
- Drenaje de LCR vía el catéter lumbar.
- Exponer, identificar y ligar (cauterizar) las venas occipitales y cerebelosas entrando la dura, confirmar estos hallazgos en la angiografía preoperatoria.

### Técnica:

- Colocar hemostáticos a lo largo del seno y el tentorio en ambos lados del sitio fistuloso.
- Dividir el seno con sutura 3-0 no absorbible (se puede colocar clips compatibles con RMN, pero es preferible las suturas).
- Retracción de la porción lateral del seno para identificar el tentorio.
- Metódicamente incidir y cauterizar el tentorio de manera progresiva hacia la cresta petrosa.
- Nuevamente se puede encontrar un sangrado excesivo lo que requiere de clips hemostáticos en este punto,
- Identificar la contribución arterial de la región pretrosa y obtener hemostasia con cauterio o cera para hueso (si se identifican arterias transóseas).
- Fulguración de la dura petrosa y posible resección del margen óseo de la porción lateral del hueso petroso para obliterar la fistula dural.
- Resección de la dura cerebelosa y occipital que se ha aislado durante la disección.

- Empaquetar el seno sigmoideo distal con celulosa oxidada.

#### Alternativa:

- Después de exponer el seno lateral introducir sondas Fogarty núm. 4 proximal y distal al sitio de la fistula, sin obstruir la vena de Labbé, aislando la fistula entre los balones.
- Incidir la dura, y meticulosamente empaquetar con celulosa oxidada, Gelfoam, coils o cualquier otro material hemostático bajo visualización directa.
- Venas corticales a lo largo de este segmento deben de ser cauterizadas y seccionadas.

#### Reparación dural/cierre:

- Cierre con dural y de manera hermética sobre el defecto. Considerar uso de sustituto dural.
- Nuevamente el uso de cera para hueso sobre celdillas mastoideas.
- Asegurar el colgajo óseo con fijaciones.
- Irrigación.
- Reaproximar muscular y fascia con sutura Vicryl 2-0.
- Reaproximar piel con sutura Vicryl 3-0.
- Cierre de piel con grapas.
- Secar campo quirúrgico.
- Retiro de drenaje lumbar.

#### COMPLICACIONES:

- Pérdida severa de sangre.
- Algún déficit de un nervio craneal dural de fulguración de la dura petrosa.
- Trombosis venosa cortical.
- Trombosis de la vena de Labbé.

#### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

E. Sander Connolly, Jr. (2011) Fundamentals of Operative Techniques in Neurosurgery Thieme. 2ª edición  
Sundt TM Jr, Nichols DA, Piepgras DG, Fode NC. Strategies, techniques, and approaches for dural



## Pasatiempos en la niñez y habilidad quirúrgica

**Jorge Alejandro Rochin Mozqueda**

Residente de Cirugía General, Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"

Las escuelas de medicina están notando una disminución en la destreza de los estudiantes, posiblemente al pasar el tiempo deslizando pantallas en lugar de desarrollar habilidades motoras finas a través de la carpintería y la costura, por ejemplo.

Recientemente, se ha publicado en el periódico estadounidense *The New York Times* un artículo donde se analiza la importancia del desarrollo de destrezas manuales desde la niñez y su impacto en la formación de un cirujano en la vida adulta, con entrevista a importantes figuras de la cirugía contemporánea para que expongan su punto de vista al respecto.

El Dr. Roger Kneebone, profesor de educación quirúrgica en el Imperial College de Londres, señala que un ejemplo claro de la ventaja que tiene el desarrollo de habilidades prácticas en edades tempranas son los idiomas, ya que estos son más fáciles de aprender cuando se es joven que cuando se comienza en la tercera década de la vida.

El Dr. Robert Spetzler, expresidente y director ejecutivo del Barrow Neurological Institute en Fénix, Arizona, estuvo de acuerdo y pone como ejemplo los deportes. Dijo que desarrolló su destreza desde niño tocando el piano, y comenzó a realizar cirugías en la escuela secundaria, en jerbos. Todos ellos sobrevivieron. "Cuanto antes empieces a realizar una tarea física y repetitiva, más arraigada e instintiva se vuelve la habilidad motora", dijo el Dr. Spetzler. "Lo que hace a un gran cirujano es su práctica implacable".

La literatura científica avala que, cuantos más procedimientos realice un cirujano, más probabilidades habrá de que sus pacientes tengan hospitalizaciones más cortas, sufran menos complicaciones y, lo más importante, sobrevivan. La restricción por ley en las horas laborales máximas a la semana, si bien busca una mejor calidad de vida y aprendizaje en los residentes, merman la disponibilidad para participar en cirugías y refinar sus habilidades. Cabe señalar que, sobre todo, en países de primer mundo esto es una realidad, con una jornada laboral entre 56 y 72 horas a la semana.

En un estudio realizado en un hospital de segundo nivel de nuestro medio se encontró que la jornada laboral de los médicos residentes tiene una media de  $70.1 \pm 21.1$  horas/semana para todas las especialidades; sin embargo, en las quirúrgicas se obtuvo una media, de  $89.1 \pm 21.5$ . En relación con sus efectos, encontraron repercusiones en las siguientes dimensiones: estrés, acoso laboral, organización del trabajo, factores psicosociales, habilidades y



perspectivas profesionales.

"Cuando entrené, bueno o malo, trabajé unas 120 horas a la semana. Eso era lo que se esperaba", dijo el Dr. Thomas Scalea, cirujano de traumas y profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de Maryland en Baltimore. "Hoy en día el residente promedio termina con alrededor de 900 casos quirúrgicos. Terminé con el doble".

Algunas de las tecnologías más nuevas exigen menos destreza manual y más de los tipos de habilidades y reflejos que uno adquiere al jugar videojuegos. Sin embargo, requieren repetición y experiencia para hacerlo bien. En un estudio realizado en el Beth Israel Medical Center, Nueva York, donde se comparó la habilidad en cirugía laparoscópica entre residentes que jugaron videojuegos durante su formación médica y aquellos que no, se encontró que el juego mayor a 3 horas/semana se correlacionó con un 37% menos de errores y finalización 27% más rápida. Al comparar las habilidades demostradas de los videojuegos, los que estaban en el tercil superior cometieron un 47% menos de errores, se desempeñaron un 39% más rápido y obtuvieron una ventaja global del 41%. Videojuegos que requieren interacción con situaciones de realidad virtual, a modo de simuladores, son los que ofrecen ventajas.

Pero, incluso si el procedimiento no requiere una motricidad excepcionalmente buena, a algunos aún les preocupa que los estudiantes de medicina que son "todo pulgares", puedan ser deficientes de otras maneras.

La doctora Maria Siemionow, cirujana de trasplantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Illinois en Chicago, quien lideró al equipo que realizó el primer trasplante de cara casi total en 2008, recuerda pasar horas en suéteres de crochet para jóvenes y también recortar imágenes y palabras en revistas y pegarlas en elaborados collages. Dichos esfuerzos creativos no solo desarrollan la destreza, dijo, sino que también requieren una imaginación tridimensional, planificación, paciencia y precisión. "Por lo que veo, es una llamada de atención, que las escuelas deben hacer más para fomentar la creatividad y el pensamiento tridimensional", comentó.

Como crítica al sistema de selección para plazas quirúrgicas, se señala que actualmente se escogen aprendices quirúrgicos basados en la capacidad intelectual. "Observamos sus puntajes y sus calificaciones en los exámenes, su productividad, como escribir artículos e investigar, pero la realidad de ser un buen cirujano no tiene nada que ver con eso", aseveró el Dr. Michael Lawton, quien sucedió al Dr. Spetzler como presidente y director ejecutivo de Barrow Neurological Institute. "Lo que importa es cómo manejan los instrumentos y qué tipo de contacto tienen con los tejidos, así como su reacción y la forma en que se adaptan cuando están bajo estrés en la sala de operaciones".

Las instituciones de salud y educación en nuestro país tienen una gran

responsabilidad con la formación de médicos cirujanos, por lo que deben preservarse métodos y principios para el desarrollo de destrezas quirúrgicas. Si bien, el volumen de pacientes que puede llegar a tener un organismo público en nuestro medio es vasto y pudiera garantizar la adquisición de habilidades y *expertise*, aunado a programas de simulación y trabajo práctico en laboratorio, el sistema de enseñanza debe ser integral, incentivando: la academia, la investigación, la docencia y el liderazgo, sin dejar de lado las condiciones de trabajo dignas. Aunque, principalmente es un llamado de atención al nivel de estudio superior, se evidencia que desde la educación básica y edades tempranas las actividades de recreación y extracurriculares son clave en el desarrollo de recursos humanos de calidad, para beneficio personal y de la sociedad.



#### Fuentes bibliográficas:

- Murphy K. Your Surgeon's Childhood Hobbies May Affect Your Health. The New York Times. 2019, may 30. <https://www.nytimes.com/2019/05/30/well/live/surgeons-hobbies-dexterity.html>
- Prieto-Miranda SE, Jiménez-Bernardino CA, Cázares-Ramírez G, Vera-Haro MDJ, Esparza-Pérez RI. Jornadas laborales y sus repercusiones en médicos residentes en un hospital de segundo nivel. Med Int Méx. 2015; 31:669-679.
- Rosser JC Jr, Lynch PJ, Cuddihy L, Gentile DA, Klonsky J, Merrell R. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. Arch Surg. 2007 Feb; 142(2):181-6; discussion 186.



# ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

## REVISIÓN DE ARTÍCULOS

Oscar Gutiérrez Ávila

Nuevo Hospital Civil de Guadalajara, Dr. Juan I. Menchaca, Guadalajara, Jal., México.

### Aneurismas intracraneales no rotos, datos y manejo contemporáneos

(Unruptured Intracranial Aneurysms Contemporary Data and Management)

Katharina A.M. Hackenberg, MD; Daniel Hänggi, MD; Nima Etminan, MD

Department of Neurosurgery, University Hospital Mannheim, University of Heidelberg, Germany.

Los aneurismas intracraneales no rotos son dilataciones débiles en las bifurcaciones mayores y tiene una prevalencia de ~ 3%, lo que significa que aproximadamente 168 000 000 presentan un aneurisma intracraneal no roto a nivel mundial. Este tipo de aneurismas pueden permanecer asintomáticos por periodos largos, lo que en algunos casos representa un crecimiento. La mayoría de los aneurismas no rotos son un hallazgo de manera incidental por lo que han incrementado debido a la frecuencia en las neuroimágenes para síntomas inespecíficos como cefalea y vértigo. Para este tipo de pacientes existen 2 manejos: cirugía correctiva y observación con imágenes de seguimiento. La cirugía para corregir un aneurisma es una opción efectiva para eliminar el riesgo de ruptura, pero conlleva un riesgo ~ 6 al 10% de secuelas neurológicas graves, lo que en relación al riesgo de ruptura de los aneurismas no rotos es mayor (riesgo a 5 años promedio. 3.4%; 95% IC, 2.9-4.0). Se incluyeron 6 estudios tipo cohorte prospectivos en donde se incluyen datos de 8382 pacientes y 10272 de aneurismas no rotos de Europa, Norte América y Japón, 6 factores independientes predictivos para su ruptura: población, hipertensión arterial, edad, tamaños del aneurisma, hemorragia subaracnoidea previa por otro aneurisma y localización en base al estudio PHASES, en base a este estudio además de la hipertensión arterial, el tabaquismo y consumo alto de alcohol son factores de riesgo modificables. Se menciona que existe una asociación genética de un nucleótido, polimorfismos localizados en el gen CDKN2B-AS1 en el cromosoma 9, transcripción del gen regulador SOX12 cerca del cromosoma 8 y el gen 31 del receptor de endotelinas cerca del cromosoma 8. Lo que se relaciona con los riesgos no modificables son la ruptura de un aneurisma previo, antecedentes familiares en primer orden, sexo femenino y la presencia de múltiples aneurismas. Respecto a los relacionados con el aneurisma aparte de la localización y el tamaño son su irregularidad/morfología, crecimiento e inflamación de la pared del aneurisma (realce en resonancia magnética con contraste). La decisión del manejo correctivo (endovascular o quirúrgico) se debe de realizar con un equipo neurovascular multidisciplinario, teniendo en cuenta riesgo-beneficio al igual que los factores (riesgo de ruptura, edad, comorbilidades, complicaciones del procedimiento, tamaño y localización, forma, incluyendo calcificaciones). En lo que respecta a la literatura actual con relación a la técnica endovascular se prefiere solo coils y, de cirugía, el clipaje. La mayoría de los no rotos <5mm de diámetro no son tratados debido que su riesgo de ruptura a 5 años es <2%, la AHA recomienda una presión sistólica menor a 140mmHg. Algunos estudios sugieren que el ácido acetilsalicílico disminuye la inflamación de la pared aneurismática inhibiendo de manera no selectiva la COX 2 por lo que se considera factor protector. Debido a los múltiples niveles de evidencia en lo que respecta, es comúnmente que dichas decisiones sean un desafío, ya que la formación, progresión y ruptura continua con muchas inconsistencias. Stroke. 2018;49:2268-2275. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.021030.

### Guías para el manejo de pacientes pediátricos en Traumatismo

#### Craneoencefálico Severo, tercera edición: Actualización de las Guías de “Brain Trauma Foundation”, Resumen Ejecutivo.

(Guidelines for the Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury, Third Edition: Update of the Brain Trauma Foundation Guidelines, Executive Summary)

Patrick M. Kochanek, MD, MCCM Robert C. Tasker, MA, MD, FRCP† Nancy Carney, PhD§ Annette M. Totten, PhD§ P. David Adelson, MD|| Nathan R. Selden, MD, PhD|| Cynthia Davis-O'Reilly, BS§Erica L. Hart, MSt§ Michael J. Bell, MD# Susan L. Bratton, MD, MPH Gerald A. Grant, MD†† Iranian Kissoon, MD, FRCP(C), MCCM§§ Karin E. Reuter-Rice, PhD, CPNP-AC¶¶ Monica S. Vavilala, MD||| Mark S. Wainwright, MD, PhD##

Esta tercera edición es una actualización a lo publicado en el 2012, con un total de 48 nuevos estudios, aun sin tener un grado de recomendación grado I, la evidencia actual continua con niveles II y III, enfocados en el umbral de la presión intracraneal, la presión de perfusión cerebral y 10 categorías de tratamientos para el TCE severo en infantes, niños y adolescentes.

Las recomendaciones del monitoreo no afectan directamente los resultados; mas bien la información del monitoreo es utilizada directamente para la toma de decisiones, esto estipulado en tres tipos de monitoreo: monitoreo de la PIC, monitoreo cerebral avanzado y neuroimagen. Nivel III de recomendación en monitoreo – mejorar los resultados en general: monitoreo de PIC, monitoreo de la oxigenación cerebral (>10mmHg), excluyendo la posibilidad de la elevación de la PIC en una tomografía inicial (0-6h después del trauma) no se sugiere en pacientes comatosos; después de 24 horas, al menos que hubiera evidencia de deterioro o aumento en la PIC. Recomendación de basales: PIC a <20mmHg, mantener un PPC a un mínimo de 40mmHg y mantenerla 40-50mmHg, teniendo en cuenta que es edad-especifico. Tratamientos nivel II: bolos de salina hipertónica (3%), dosis efectiva en evento agudo 2 a 5 ml/kg para 10-20min. Hipotermia moderada (32-33°C) no se recomienda sobre la normotermia para mejorar los resultados. No se recomienda dieta inmunomoduladora. Nivel III: control de la PIC; infusión continua 0.1 a 1.0ml/kg/hr, la dosis mínima para mantener PIC <20mmHg. Bolos de solución hipertónica 23.4% para casos refractarios 0.5ml/kg máximo 30ml. Drenaje externo de LCR, tratamiento profiláctico para reducir la incidencia de crisis convulsivas (levetiracetam/fenitoína), no se recomienda hiperventilación <30mmHg en las primeras 48hrs solo en casos refractarios y que sean sugeridos en base a neuromonitoreo. Para el control de la PIC hipotermia moderada (32 a 33°C). Altas dosis de barbitúricos se sugieren en pacientes estables hemodinamicamente con hipertensión refractaria. Craniectomía descompresiva para deterioro, herniación, refractaria a manejo medico. Inicio de nutrición enteral dentro de las primeras 72 hrs después de la lesión. No se recomienda el uso de corticosteroides para mejorar el pronostico o reducir la PIC.

Se requieren de estudios que promuevan y tengan mas soporte con nivel evidencia clase 1 y 2. Por lo que actualmente se debe individualizar en base y dirigidos hacia objetivos específicos.

Neurosurgery 84:1169–1178, 2019 DOI:10.1093/neuros/nyz051 [www.neurosurgery-online.com](http://www.neurosurgery-online.com)

### Casos familiares de neuralgia del trigémino implican factores genéticos en la patogenia de la enfermedad

(Familial Trigeminal Neuralgia Cases Implicate Genetic Factors in Disease Pathogenesis)

Shreyas Panchagnula, BS\*, AgataK. Sularz, BA (Hons)\*, Kristopher T.Kahle, MD, PhD\*Ç

\*Department of Neurosurgery, Yale School of Medicine, New Haven, Connecticut; Ç Yale-Rockefeller National Institutes of Health Centers for Mendelian Genomics, Yale Center for Genome Analysis, Yale University, New Haven, Connecticut.

La neuralgia del trigémino (NT) es caracterizada por periodos paroxísticos de dolor lancinante en una o más ramas del V nervio craneal. El dogma neuroquirurgico se central en el rol de la descompresión cisternal del nervio debido a la compresión que sufre en dicha porción anatómica, pero existe un porcentaje que se ha demostrado de manera transquirurgica con un mínimo de compresión vascular. Se documentaron casos de NT idiopática que son esporádicos, pero con relación a antecedentes familiares, con un patrón de herencia autosómico dominante con penetrancia incompleta y casos autosómico recesivo. Se ha asociado el polimorfismo de un nucleótido, existe asociación entre la NT y el transportador de serotonina gen SLC6A4, el cual codifica para el transportados 5-HTT. Al igual que demuestra una severidad mayor en el dolor y menor respuesta a 6 meses en tratamiento con carbamazepina, otro estudio reporta mutación de novo del gen que codifica la subunidad alfa para los voltajes dependientes de sodio, lo cual incrementa la excitabilidad neuronal, lo que soporta el paradigma de los síntomas paroxísticos lancinantes.

La existencia de múltiples casos familiares de NT sugiere los factores genéticos en la patogénesis de la enfermedad. Por lo que dichos estudios están encaminados en mejorar el pronostico, manejo y la decisión quirúrgica. Lo que le da al paciente mayor información y soporte.

JAMA Neurology January 2019 Volume 76, Number 1 doi:10.1001/jamaneurol.2018.3322.

### Resultados de la hipotermia además de la Hemicraniectomía Descompresiva en el tratamiento del infarto maligno de la arteria cerebral media. Un ensayo



## clínico aleatorizado

(Outcomes of Hypothermia in Addition to Decompressive Hemicraniectomy in Treatment of Malignant Middle Cerebral Artery Stroke. A Randomized Clinical Trial)

Hermann Neugebauer, MD, MSc; Hauke Schneider, MD, MBA; Julian Bösel, MD; Carsten Hobohm, MD; Sven Poli, MD; Rainer Kollmar, MD; Jan Sobesky, MD; Stefan Wolf, MD; Miriam Bauer; Sascha Tittel, MSc; Jan Beyersmann, Dr rer nat; Johannes Woltzik, MD; Peter U. Heuschmann, MD; Eric Jüttler, MD, MSc\*

Se ha sugerido que la hipotermia moderada además de la hemicraniectomía descompresiva reduce la mortalidad y mejora los resultados funcionales en pacientes con infarto maligno de la Arteria Cerebral Media (ACM), por lo que se realizó el estudio en 6 hospitales universitarios en Alemania dentro del periodo de agosto 2011 a septiembre 2015, los cuales contaban con unidad de Neuroterapia intensiva, asignada de manera aleatoria para ya sea manejo estándar o hipotermia moderada. Esta última definida como temperatura de  $33.0 \pm 1.0^\circ\text{C}$  mantenida por al menos 72 horas inmediatas posterior a la hemicraniectomía. El resultado primario fue determinar la tasa de mortalidad a 14 días al igual que se realizó un seguimiento a 12 meses y sus resultados funcionales. De los 50 pacientes que entraron al estudio 24 fueron asignados a manejo estándar y 26 con hipotermia moderada, de los cuales 28 fueron hombres con edad promedio de 51.3, el reclutamiento de pacientes fue suspendido por cuestiones de seguridad. Varios pacientes que fallecieron ocurrieron de manera temprana debido a la severidad del cuadro. La mortalidad en el grupo de hipotermia fue de 19% y 13% en el grupo con tratamiento estándar a 14 días, al igual que no hubo diferencias significativas en los resultados funcionales a los 12 meses de seguimiento.

En pacientes con infarto maligno de la ACM tratados con hipotermia moderada temprana posterior a la hemicraniectomía descompresiva no mejoró la mortalidad ni los resultados funcionales comparado con el manejo estándar, al contrario, puede causar mayor daño en este escenario.

JAMA Neurol. doi:10.1001/jamaneurol.2018.4822.

## ¿Cómo cambia la fuerza muscular posterior después de la fusión intersomática lumbar posterior?

(How does back muscle strength change after posterior lumbar interbody fusion?)

Chong-Suh Lee, MD,1 Kyung-Chung Kang, MD,2 Sung-Soo Chung, MD,1 Won-Hah Park, MD,3 Won-Ju Shin, MD,2 and Yong-Gon Seo4

Departments of 1Orthopedic Surgery and 3Physical Medicine and Rehabilitation; 4Division of Sports Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine; and 2Department of Orthopedic Surgery, Kyung Hee University Hospital, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea).

La fuerza de los músculos lumbares es uno de los factores más importantes que influyen en el dolor lumbo-sacro y discapacidad funcional. Particularmente en pacientes con síntomas degenerativos de enfermedad lumbar con cirugía, por lo cual es crítico entender los cambios en la fuerza muscular y mejorarla posterior a la cirugía, existen reportes que posterior al manejo de fusión lumbar tienen muy buenos resultados en lo que respecta a la fuerza y tamaño de los músculos con un programa de ejercicios individualizado. Los pacientes que son sometidos a cirugía de fusión lumbar conllevan denervación muscular, retracción, y periodos de inmovilización posterior a la cirugía en comparación a pacientes que solo se realiza descompresión. Por lo tanto, hay mayor riesgo de debilidad muscular y daño a los músculos lumbo-sacros. Se realizaron mediciones en base a la fuerza muscular, dolor con la escala visual análoga y con cuestionarios de discapacidad funcional (QOL: Quality Of Life). Con lo que resulta que en este estudio posterior a realizar PLIF (Posterior Lumbar Interbody Fusion) de 1 o 2 niveles se sometieron a un régimen de ejercicios de estabilización de 12 semanas, lo cual resultó en mejoría de la fuerza en músculos extensores, poco dolor y baja discapacidad funcional con los resultados de QOL aplicado, sin efectos adversos significativos. Se encontró que hay un descenso de la fuerza promedio desde el postoperatorio a 3 meses pero incrementa a los 6 y 12 meses en todos los pacientes. Con lo que se concluye que deben realizarse mayores estudios para determinar efectos a largo plazo de estos programas de ejercicios estabilizadores y la individualización de los casos.

J Neurosurg Spine 26:163–170, 2017. DOI: 10.3171/2016.7.SPINE151132.

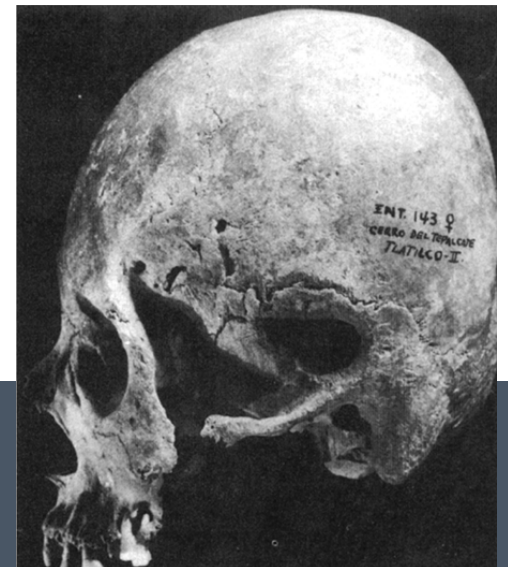
# ANÁLISIS DE LA TREPANACIÓN CRANEAL PREHISPÁNICA Y MODERNA EN MÉXICO

Abelardo González Medina

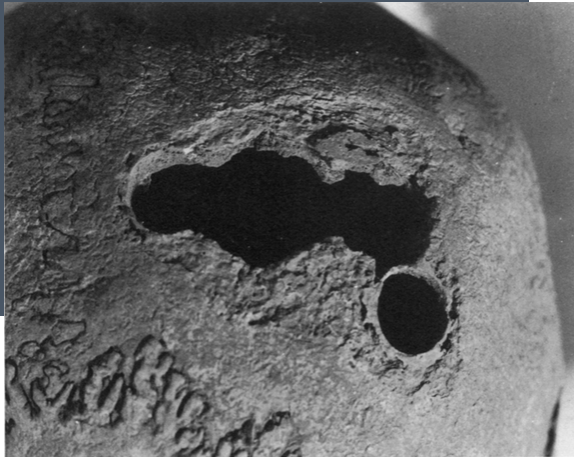
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud TecSalud del Tecnológico de Monterrey.

## Introducción

La palabra “trepanación” proveniente del griego *trypanon*, que significa “taladro”, se utiliza médicamente para nombrar a la operación quirúrgica de la tapa del cráneo para propósitos terapéuticos, siendo la abertura intencional del cráneo por medio de diferentes técnicas de taladro, corte y desgaste. La trepanación craneal ha sido un gran tema de debate tanto para los antropólogos como para los médicos. Se presume que éste ha sido el procedimiento más antiguo referente a la medicina precientífica, y contra lo que se pudiera llegar a pensar, no se ha dejado de usar como tratamiento. México se ha visto en las excavaciones recientes en las diferentes zonas arqueológicas pertenecientes como un territorio donde la trepanación jugaba un rol importante, principalmente en la época prehispánica. En la literatura científica la información que se presenta acerca de este tema es poco desglosada y presentada de forma explícita para un mayor entendimiento. Esta investigación es de carácter cualitativo y de alcance descriptivo, y mediante una metodología inductiva establece un análisis de la trepanación prehispánica (Figura 1-2), antes de 1521, y moderna, a partir del siglo XIX, en México.



**Figura 1.** Cráneo de una mujer joven mostrando una trepanación elíptica (15 x 35 mm) sobre el hueso temporal izquierdo, sin reacción postoperatoria como signo de supervivencia (de Cerro de Tepalcate, Tlatilco, Meseta Central de México; periodo preclásico tardío [300-200 AC]). Velasco-Suarez M., Martinez JB., Oliveros RG., Weinstein PR. *Archeological Origins of Cranial Surgery: Trephination in Mexico.* Neurosurgery.



**Figura 2.** El área trepanada del parietal derecho del cráneo MA72-1, bordeado medialmente por la sutura sagital e inferiormente por la sutura occipital. Nótese el área rugosa de osteítis rodeando las perforaciones y el pequeño corte inmediatamente lateral a la abertura completa circular. Un pequeño pedazo de la tabla interna del cráneo puede verse en el hoyo más cercano a la sutura sagital. *Wilkinson RG. Trephination by drilling in ancient Mexico. Bull NY Acad Med.*

### Objetivo

El objetivo de este estudio es resaltar las características más significativas de este procedimiento en los períodos prehispánico y moderno en México de una forma clara y concisa.

### Material y métodos

Las fuentes utilizadas para este trabajo fueron reportes de casos mencionados en los artículos *Tratamiento del hematoma subdural crónico mediante un trépano* y *Un caso de Epilepsia Jacksoniana curado por la trepanación*, así como archivos del departamento de antropología de la Universidad Estatal de Nueva York en Albany y el journal The American Anthropologist. También se utilizaron investigaciones documentales como *Historia de la cirugía de cráneo, de los tumores cerebrales y de la epilepsia en México* y *Art and epilepsy surgey*, al igual que fuentes secundarias como *External drains versus no drains after burr-hole evacuation for the treatment of chronic subdural hematoma in adults (Review)*, *Cranial Surgery in Ancient Mesoamerica* y *Archeological origins of cranial surgery: trephination in Mexico*. La metodología empleada fue una extensiva búsqueda de las características más pertinentes del trepano en dos segmentos del tiempo en un determinado sitio, siendo la época prehispánica y moderna en México. Se enlistaron y catalogaron dichas características en tres categorías: técnica, motivo y efecto. La categoría de técnica abarca el procedimiento en sí con las herramientas utilizadas. La de motivo se centra en razones por las cuales se ha realizado. Finalmente, efectos muestra el resultado en el individuo sometido al procedimiento.

### Resultados

Técnica en el México prehispánico	Técnica en el México moderno	Motivos en el México prehispánico	Motivos en el México moderno
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforación, raspado o limado.</li> <li>- Se efectuaba con taladros, limas y raspadores primitivos.</li> <li>- Una o múltiples perforaciones.</li> <li>- Fuerte preferencia anatómica por las porciones superiores de ambos huesos parietales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento hecho con base en los lineamientos de los manuales de medicina operatoria.</li> <li>- Uso de estudios de imagen.</li> <li>- Se ha efectuado con el siguiente equipo: punzón, tijeras, trefina, pinza gubia, taladro eléctrico, lápiz demográfico, gasas estériles y equipo de sutura.</li> <li>- Una sola perforación.</li> <li>- El sitio de ejecución varía según el tratamiento.</li> <li>- Uso de anestesia local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida terapéutica para disminuir la presión intracraneal, medio curativo posterior a una fractura de cráneo, extracción de fragmentos de hueso para su utilización como amuletos religiosos, expulsar la enfermedad del demonio y expresión cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento para epilepsia y hematomas subdurales.</li> </ul>
		Efectos en el México prehispánico	Efectos en el México moderno
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha demostrado en estudios antropológicos osificación en la mayoría de los cráneos trepanados, lo cual indica supervivencia después del procedimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay complicaciones por el procedimiento.</li> <li>- Completa osificación en el sitio de la intervención.</li> </ul>

**Figura 1.** Elementos de la técnica/motivos/efectos de la trepanación craneal en ambos períodos

### Discusión

Existen diferencias de acuerdo con el análisis en cuanto a la metodología establecida para realizar el trépano en las dos épocas analizadas. Cabe recalcar que hay una distancia aproximada de 500 años entre ambas, lo cual deja en claro que estas diferencias no son proporcionalmente acentuadas con el tiempo transcurrido. Por otra parte, existe mayor convergencia entre el México prehispánico y el México moderno respecto a los efectos y procedimiento en general. Por esta razón se puede inferir que las civilizaciones antiguas que abarcaban el territorio mexicano sostenían aproximaciones médicas sustentadas en observaciones de causa-efecto.

Tomando en cuenta la prevalencia de esta operación quirúrgica, se puede apreciar la importancia que ha tenido médicamente. Sus efectos satisfactorios en los pacientes trepanados son testimonio de los beneficios de la medicina integrativa, no obstante, es importante esclarecer la falta de información puntual en el tema como limitación en este trabajo. Aún es requerida la extensiva investigación en el campo antropológico para la obtención de más material del qué discutir de la trepanación craneal en el territorio mexicano.

### Referencias

1. Chico-Ponce de León F. Historia de la cirugía de cráneo, de los tumores cerebrales y de la epilepsia en México. *Neurocirugía*. 2009; 20(4): 388-399. doi: 10.1016/S1130-1473(09)70161-7
2. Velasco-Suarez M., Martínez JB., Oliveros RG., Weinstein PR. Archeological Origins of Cranial Surgery: Trephination in Mexico. *Neurosurgery*. 1992;31(2):313-319. doi:10.1227/00006123-199208000-00017
3. Wilkinson RG. Trephination by drilling in ancient Mexico. *Bull N Y Acad Med*. 1975;51(7):838-850.





# PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA EL RESIDENTE

## **Neurorradiología: Craneal**

Dayana Magaly García Alatorre

### **1. ¿Cuál es el aspecto angiográfico de los vasos en la displasia fibromuscular (DFM)?**

- DFM es una angiopatía que afecta las arterias de mediano calibre, predominantemente en mujeres jóvenes en edad reproductiva. DFM afecta más comúnmente las arterias renales y puede causar una hipertensión renovascular refractaria. De los pacientes identificados con DFM, la afectación renal se produce en 60 a 75%, la afectación cerebrovascular en un 25 a 30%, la afectación visceral en un 9%, y las arterias de las extremidades son afectadas en menos del 5%. La clásica apariencia "Collar de perlas" es típica de fibroplasia medial, el tipo más común de DFM.

### **2. ¿Cuáles son las tres apariencias anatómicas de una glándula pineal normal en una imagen contrastada?**

- Una glándula pineal normal puede parecer como un nódulo (52%), o tener una media luna (26%) o en forma de anillo (22%).

### **3. ¿Cuál es el hallazgo tomográfico común tanto en un pseudotumor cerebral como en un drenaje ventrículo peritoneal?**

- Ventriculos en forma de hendidura. Estos son pequeños ventriculos, a veces tan pequeños que apenas son visibles en la TC o RM. Los ventriculos en hendidura pueden aparecer después de un severo daño cerebral o una infección viral en el cerebro. En el caso de una derivación ventrículo peritoneal, los ventriculos se descomprimen totalmente con una presión de drenaje muy lenta. El pseudotumor cerebral es caracterizado por un incremento de la presión intracraneal sin hidrocefalia, masa o meningitis, o una encefalitis hipertensiva. El problema es la malabsorción de líquido cefalorraquídeo que causa edema cerebral.

### **4. ¿Cuál es el hallazgo angiográfico del efecto de masa por un tumor cerebral en una vista anteroposterior?**

- Las arterias pericallosas son vistas como una bayoneta o escalones bajo la hoz del cerebro. Este fenómeno es llamado cambio cuadrado. El mismo tipo de cambio es observado en el desplazamiento de la arteria callosamarginal debajo de la hoz anterior.

### **5. ¿Cuáles son los hallazgos no tumorales más comunes en una RM en pacientes con epilepsia parcial compleja?**

- Las convulsiones crónicas del lóbulo temporal son típicamente asociadas con atrofia del hipocampo y, menos comúnmente, del giro parahipocampal. Este tipo de atrofia está asociada con esclerosis la mayoría de las veces.

### **6. ¿En qué formas pueden aparecer los hemangioblastomas en una tomografía o RM?**

- Un nódulo vascular en el lado del quiste, un nódulo vascular que abarca el quiste, o una masa vascular solida son los tipos encontrados en la TC contrastada o RM. Sin embargo, un quiste con un nódulo al lado es el más comúnmente visto (60%).

### **7. ¿Qué se puede ver en la vasculatura anterior en una RM en relación con un tumor preselar contra uno postselar?**

- Una localización preselar causa una elevación de los segmentos A1 de las arterias cerebrales anteriores, mientras que un tumor postselar generalmente no las desplaza.

### **8. ¿Cuál es el rango normal esperado del diámetro de la apertura acústica interna para acceder a cualquier ensanchamiento anormal del neuroma del acústico en la tomografía?**

- La mayoría de los neurinomas acústicos agrandan el ostium del canal acústico interno; solo 3 al 5% de estos tumores no causan agrandamiento. Una apertura interna del acústico de más de 5 a 8mm de diámetro debería plantear la pregunta de si esto es causado por un neuroma intracanalicular.

### **9. ¿Cuál es el diagnóstico diferencial de una masa esférica hipointensa en la región supracelar en la RM?**

- Los dos más importantes son el quiste en hendidura de Rathke y el aneurisma debido al vacío de flujo. Si se sospecha de una lesión vascular, debería realizarse un angiograma. El microadenoma quístico y el quiste epidermoide son también considerados entre el diagnóstico diferencial.

### **10. ¿Cuál es el patrón de mejora de un adenoma pituitario con contraste en relación con la glándula normal?**

- La glándula normal podría resaltarse inmediatamente después de la inyección del contraste contraria al adenoma que permanece sin cambios; sin embargo, 30 minutos post inyección, la glándula normal pierde este resalte y el tumor se resalta.

### **11. ¿Cuáles son los signos en RM de la hipotensión intracraneal?**

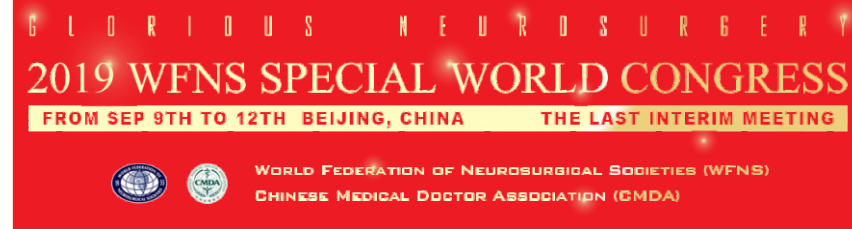
- Agrandamiento difuso paquimeníngeo (dural), efusión/hematomas subdurales bilaterales, desplazamiento del cerebro hacia abajo, agrandamiento de la glándula pituitaria, agrandamiento de los senos venosos duros, prominencia del plexo venoso espinal epidural, trombosis del seno venoso, y trombosis aislada de la vena cortical.
12. **¿Qué tipo de imágenes son más útiles para detectar una lesión difusa axonal (cizallamiento)?**
    - El daño axonal difuso es notorio por una pobre visualización en TC. Cuando no es hemorrágico, está mejor demostrado con la RM en secuencia T2. Cuando es hemorrágico, la resonancia magnética con secuencia gradiente de echo muestra mejor el daño.
  13. **¿Cuáles son los hallazgos de la malformación de Dandy-Walker en la RM en secuencia T2 coronal?**
    - La malformación de Dandy-Walker está caracterizada por una dilatación quística del 4° ventrículo, agenesia completa o parcial del vermis cerebeloso, y un agrandamiento de la fosa posterior. La formación del ojo de cerradura en lo largo del 4° ventrículo y la Y invertida debido a la elevación del tentorio y la tórula son fuertemente sugestivos de la enfermedad.
  14. **¿Cuáles son las mejores pistas diagnósticas para el síndrome de Sturge-Weber en RM?**
    - La calcificación cortical, la atrofia, y el agrandamiento ipsilateral del plexo coroideo son hallazgos típicos en RM. En la radiografía de cráneo, la calcificación en pista de tranvía es también considerada un signo típico.
  15. **¿Cuáles son las mejores herramientas diagnósticas y los hallazgos que pueden proporcionar la confirmación del diagnóstico de una disección arterial extracraneal traumática?**
    - La RM y la angiotomografía son las modalidades de elección. La RM revela una hiperintensidad en media luna. En la angiotomografía, un estrechamiento cónico con o sin un bloque es altamente sugestivo de disección. Las arterias vertebrales son la localización más común.

#### Referencias:

Neuroradiology: Cranial. En: Shaya MR. Neurosurgery Rounds, Questions and Answers. Thieme Medical Publishers, 2011. P 424-427.

## Informativa

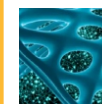
### EVENTOS ACADÉMICOS Y NOTICIAS



## frontiers Research Topics

### The use of Biomaterials with Stem and Precursor Cells in Diseases of the Central Nervous System; A Step to Clinical Trials

Frontiers in Neurology



The use of biomaterials as scaffolds is broad and diverse in its potential applications, by their properties, biocompatibility and promising behavior in regenerative medicine. New horizons are presented with design of biomaterials, associated compounds and bio-active factors as stem cells and others, which opens new windows on the personalized treatment of diseases of the central nervous system. Preclinical and phase II studies currently promote confirmation of biocompatibility of specific design and its efficiency, within the framework of the new therapeutic and rehabilitation strategies.

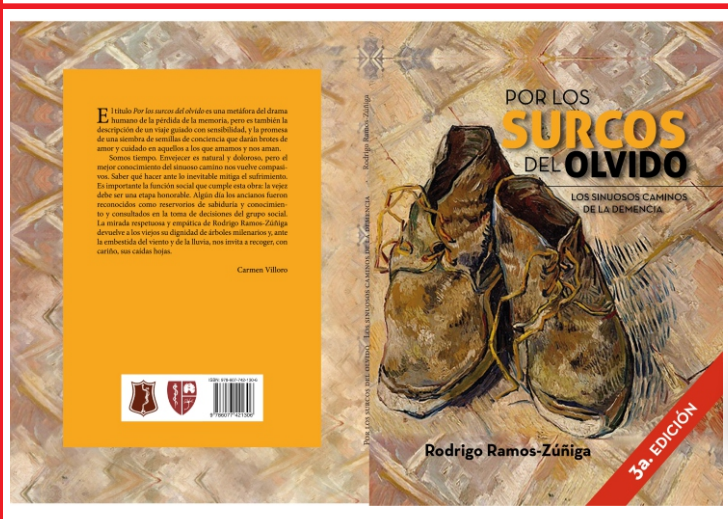
Translational orientation in biomaterials research is highly relevant to link the generation of knowledge with decision making in the clinical field.

For more information:  
[neurology@frontiersin.org](mailto:neurology@frontiersin.org)  
[fro.ntiers.in/uurt](http://fro.ntiers.in/uurt)

#### TOPIC EDITORS

Ulises Gomez-Pinedo, IDISSC, Spain  
Hugo Guerrero-Cazares, Mayo Clinic, United States  
Rodrigo Ramos-Zúñiga, Universidad de Guadalajara, Mexico  
Jorge Matias-Guiu, Complutense University of Madrid, Spain





<https://www.eans.org/events/>

• **SuSIE – Summer School on Imaging in Epilepsy, Epilepsy Surgery and Epilepsy Research**

**August 25 – August 28**

Bochum, Germany

• **Euro Congress on Dementia and Alzheimer's Diseases (ECDA-Rome)**

**September 2 – September 3**

Rome, Italy

• **6<sup>th</sup> SUA Ultrasound Chronic Pain Interventions Workshop**

**September 3**

London, UK

• **Cambridge Lectures in Neurosurgical Anatomy**

**September 7 – September 8**

Cambridge, UK

• **WFNS Congress Beijing 2019**

**September 9 – September 12**

Beijing, China

• **8<sup>th</sup> Homburger Neuroendoscopy**

**Week**

**September 15 – September 21**

Homburg-Saar, Germany

• **AOSpine Advanced Seminar – Cervical Spine: Complication**

**Avoidance and Management**

**September 16 – September 17**

Edinburgh, Scotland

• **EANS 2019**

**September 24 – September 28**

Dublin, Ireland

• **New Generation Neuroendoscopy – Clinical Observer Course**

**September 25 – September 27**

Zurich, Switzerland

• **11<sup>th</sup> Hands-on Interventional Cadaver Workshop – X-ray, CT & Ultrasound Guided Pain Relief Procedures**

**September 28**

Warsaw, Indiana

• **15<sup>th</sup> Birmingham Interventional**

**Cadaver Workshop**

**October 09 – October 11**

Birmingham, Alabama

• **EUROSPINE 2019**

**October 16 – October 18**

Helsinki, Finland

• **Endoscopic and Endoscope Assisted Neurosurgery under FUL HD Visualization – LIVE-O PROGRAM**

**October 17 – October 18**

Greifswald, Germany

• **2<sup>nd</sup> Nordic Neurotrauma**

**Conference**

**October 18 – October 20**

Lund, Sweden

• **4<sup>th</sup> SFCNS Congress**

**October 23 – October 25**

Lausanne, AR, United States

• **Modern Technologies for Quality**

**Life Improvement in Neurosurgical**

**Patients**

**October 24 – October 25**

Kyiv, Ukraine

• **OHBM Alpine Chapter Symposium**

**October 25**

Lausanne, AR, United States

• **3<sup>rd</sup> International Workshop of**

**Ultrasound in Pediatric**

**Neurosurgery**

**October 26 – October 27**

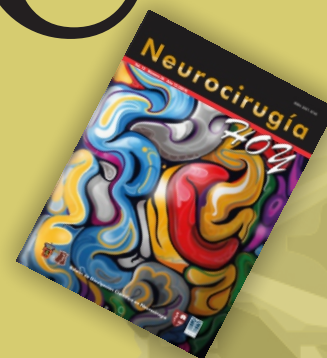
Tübingen, Germany

• **WCN 2019 – The XXIV World Congress of Neurology**

**October 27 – October 31**

Dubai

# Correspondencia



El boletín *Neurocirugía Hoy* es un órgano informativo de divulgación científica en neurocirugía, cuya versión digital fue la primera en insertarse en español en Surgical Neurology International: <http://surgicalneurologyint.com/category/societies/publications/neurocirugia-hoy-publications/>

Las propuestas, resúmenes y comentarios deben ser dirigidos al editor en jefe de la revista, Dr. Rodrigo Ramos-Zúñiga, vía E-mail: [rodrigorz13@gmail.com](mailto:rodrigorz13@gmail.com)

El correo emitido deberá contener: nombre, adscripción, dirección, teléfono y correo electrónico de contacto. Esperar correo de confirmación e instrucciones pertinentes.

Toda la información vertida es responsabilidad de su autor, y es emitida bajo criterios bioéticos y libre de conflictos de interés, de carácter comercial o financiero.

El autor y coautores deberán autorizar, firmar, digitalizar y adjuntar una carta de cesión de derechos para integrar el manuscrito al proceso editorial. **Formato:** <https://goo.gl/e482HK>

**Requisitos generales para la elaboración de su escrito:**

1. Archivo de texto tipo “.docx”, máximo una

cuartilla y media, Arial 12, interlineado Sencillo, margen Normal, una Columna. **Plantilla:** <https://goo.gl/gyu8wy>

2. Tipos de artículo: Investigación original, Revisión bibliográfica, Reseña, Reporte de caso, Serie de casos, Neuroimagen, Neuronotas, Cultural, Histórico, Arte, Eventos, Imágenes originales, entre otros.

3. Ejemplos de referencias bibliográficas:

- **Artículo:** Netto JP, Iliff J, Stanimirovic D, Krohn KA, Hamilton B, Varallyay C, et al. Neurovascular Unit: Basic and Clinical Imaging with Emphasis on Advantages of Ferumoxytol. *Neurosurgery*. 2018 Jun 1; 82(6):770-780. <https://academic.oup.com/neurosurgery/article/82/6/770/3988111>

\*Notas: Si son más de seis autores, citar los seis primeros y añadir “et al” tras una coma. Agregar el enlace web al artículo principal.

- **Libro:** Spinal biomechanics for neurosurgeons. En: Samandouras G, editor. The Neurosurgeon's Handbook. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press; 2010. p. 254-257.

4. Agregar una figura representativa con pie de foto y cita en el texto (si lo amerita) formato “jpeg” o “png”, mínimo 150 ppp.

5. Consultar ediciones anteriores del boletín para tener un mejor panorama del resultado final.

Derechos reservados.

SEP-indautor No. 04-2014-040213374000-106.

ISSN: 2007-9745

Latindex:

<http://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=27242>

Editada en el Departamento de Neurociencias, CUCS, Universidad de Guadalajara.

Diseño: Norma García.

Impresión: Servicios Gráficos.

Tiraje: 400 ejemplares