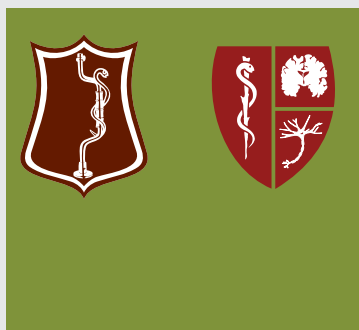


# Neurocirugía

Vol. 12 Número 35 Año 12 (2019)

# 702



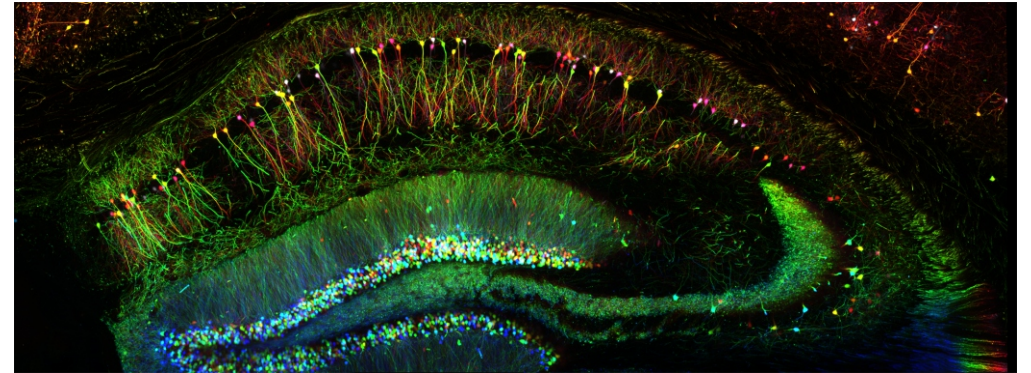
Boletín de Divulgación Científica en Neurocirugía





Imágen de Portada: MAI-Neurotechnology-painting-double-exposure-concept-lady-portrait-400170259-1068x601.jpg

Imágen de Contraportada: Neurosurgery\_header.



Fase 2 "Corte Coronal":  
Leonardo Blanc

Moreaux\_Junek\_sm





ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA  
REVISIÓN DE ARTÍCULOS

Pág. 21



EVENTOS ACADÉMICOS Y NOTICIAS

Pág. 30



PREGUNTAS Y RESPUESTAS  
PARA EL RESIDENTE

Pág. 27



INSTRUMENTACIÓN TORÁCICA  
POSTERIOR / TORACOLUMBAR

Pág. 18



Reseña  
Desarrollo del catéter  
ventricular:  
Pasado, presente y futuro

Pág. 25



Correspondencia

Pág. 32

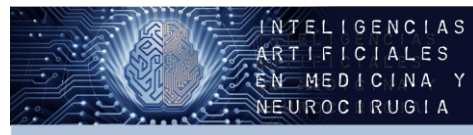
Neurocirugía Hoy, Año 12, No. 35, Marzo 2019 - Mayo 2019, es una publicación trimestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Neurociencias, por la división de disciplinas básicas para la salud del CUCS. Sierra Mojada 950, Edificio N, Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jal., 1058-5200, Ext. 33675, <http://www.udg.mx/>, [rodrigor13@gmail.com](mailto:rodrigor13@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 Mayo 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.



El síndrome de  
estrés asociado a  
Mal Praxis Médica.

Pág. 2



INTELIGENCIAS  
ARTIFICIALES  
EN MEDICINA Y  
NEUROCIROLOGIA

Pág. 4



Revisión bibliográfica  
Monitoreo intraoperatorio  
neurofisiológico mediante  
potenciales evocados  
sensoriales

Pág. 7

NEUROLOGÍA PARA EL NEUROCIROJANO

Pág. 9



COLOCACIÓN DE DRENAJE  
VENTRICULAR EXTERNO

Pág. 11



CRANEOTOMÍAS  
DESPIERTO  
y Mapeo Funcional

Pág. 13

## El síndrome de estrés asociado a Mal Praxis Médica.

Rodrigo Ramos-Zúñiga

Hoy en día se ha postulado este síndrome en relación a toda una serie de manifestaciones derivadas de la alta condición de estrés que presentan los médicos y los cirujanos. Informes recientes identifican que cerca del 50% de los médicos han estado involucrados en alguna condición de esta naturaleza, y que en algunas especialidades como la neurocirugía, este parámetro alcanza el 99% cuando el médico ronda los 65 años de edad. Alrededor del 95% han estado implicados en un litigio relacionado con mal praxis, que en la percepción del cirujano se identifica como una de las experiencias más estresantes de su vida profesional.

Si bien el perfil del médico conlleva de manera implícita la vocación del servicio y el compromiso para con sus pacientes, pueden darse situaciones en que esta situación sea cuestionada y sus habilidades y competencias en ciertas decisiones en actos médicos puedan ser confrontadas, lo que representa un alto impacto emocional parecido a las condiciones del estrés postraumático (violencia, guerra, conflictos relacionados con la inseguridad etc.).

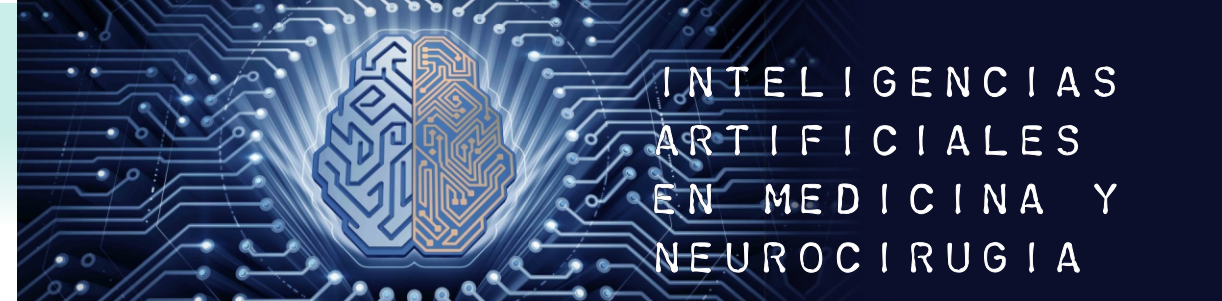
Un proceso legal vinculado a negligencia por acciones u omisiones en actos médicos se ha identificado como la causa directa del llamado síndrome de estrés asociado a mal praxis médica (medical malpractice stress syndrome MMSS). El estigma y el estrés generado tiene un impacto en la salud del facultativo en el plano psicoemocional, que se expresa en fatiga emocional (burnout), dificultades en la concentración y toma de decisiones, trastornos del sueño, irritabilidad, apatía, afectaciones a la estima que se pueden traducir en un trastorno de ansiedad y depresión. Eventualmente esta condición se ha detectado como un punto sensible en las ideaciones suicidas del personal médico.

Si bien se tienen bien identificadas las condiciones reactivas del sistema reflejo del estrés en lo que ahora llamamos psico-neuro-endocrino-inmunología, se ha restado importancia a los riesgos cardiovasculares y particularmente coronarios en este perfil de individuos. Los fallos adaptativos de este sistema psicoemocional, se traduce en una desregulación del

cortisol aún a pesar de tratarse de individuos sanos sin factores de riesgo en su salud física y cardiovascular, y pese a conllevar procesos de resiliencia educada ante las condiciones adversas.

El prof. J Maroon, discute sobre esta condición en este contexto y las repercusiones catastróficas de dos casos de médicos con esta condición quienes en el momento más crítico de su proceso legal y ante una posibilidad inminente de que el veredicto afectase su reputación profesional, presentaron muerte súbita por tromboembolismo pulmonar ( caso 1) y un síndrome coronario agudo ( caso 2). Resulta relevante advertir que bajo estas condiciones de un alto nivel de estrés, se fortalezcan las estrategias de soporte no solo de carácter psico-emocional, sino que se identifiquen de manera preventiva y proactiva las condiciones de riesgo metabólico y cardiovascular, aún en personas sin antecedentes personales patológicos. El establecer rutas críticas de acción a la par del seguimiento de los procesos legales, permitirá mantener un equilibrio en su entorno profesional y controlar situaciones de riesgo cardiovascular de manera específica. La susceptibilidad y vulnerabilidad de la práctica médica y quirúrgica, presenta hoy en día nuevos retos que se suman a los estresores habituales, por lo que todas las estrategias preventivas tanto en la práctica profesional como en la salud psico-emocional y física, resultan fundamentales.

- Maroon JC. Catastrophic cardiovascular complications from medical mal practice stress syndrome. J Neurosurg. March 29, 2019.



Dr. Iván Segura Duran • Departamento de Neurociencias, CUCS • ANS Studen Chapter UDG Advisor

**E**n la actualidad la medicina se encuentra en la encrucijada de dos grandes tendencias, la primera de ellas es el aumento en los costos en la atención sanitaria que paradójicamente no han conducido a mejores resultados en los sistemas de salud como se esperaría en marcadores clave como esperanza de vida, mortalidad materna y otros medidores en Salud. La segunda es la generación de cantidades masivas de datos provenientes de imágenes medicas de alta resolución, biosensores, secuenciaciones genómicas, expedientes clínicos electrónicos entre otros.

Esta generación de datos ha excedido la capacidad analítica del ser humano por si solo, lo cual ha generado un incremento en el uso de los sistemas computacionales para estas tareas. Esto ha conducido a la creación de una nueva tendencia en medicina conocida como “Medicina de Alto Rendimiento” del ingles “High Performance Medicine”. Pues si consideramos al alto rendimiento como “confiablemente exceder las expectativas, de forma consistente y asequible a pesar de la variabilidad de las condiciones” confirmamos que los antiguos modelos de los sistemas de salud distan mucho de tal objetivo, motivo por el cual la convergencia entre la inteligencia humana y las capacidades analíticas de las inteligencias artificiales (I.A.) han generado el camino a esta “Medicina de Alto Rendimiento”, como lo define el Dr. Eric J. Topol del Departamento de Medicina Molecular, La Jolla, CA, E.U., en su artículo de Nature, Medicine.

Recientemente los sistemas de I.A. han demostrado tener un impacto en 3 diferentes niveles: tanto para los clínicos, por ejemplo, en la interpretación rápida y confiable de imágenes medicas, electrocardiogramas etc., como en los sistemas de salud mejorando el flujo de trabajo y potencialmente disminuyendo los errores médicos y en los pacientes permitiéndoles procesar sus propios datos para el mejoramiento de su salud.

Estas tendencias se han correlacionado con el reciente incremento en las investigaciones para el desarrollo de sistemas de I.A. en salud, entre las cuales destacan el diagnostico de imágenes, seguido por análisis genético, electrodiagnóstico, monitoreo fisiológico, pruebas de cribado masivas entre otros.

Además, estas herramientas han cobrado notoriedad por el marcado aumento en el numero de aprobaciones de dispositivos de I.A. por la agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos y medicamentos por sus siglas en ingles F.D.A. (Tabla 1).



En neurocirugía las I.A. están comenzando a tener un papel cada vez mas relevante, en especial como herramientas analíticas de predicción, tanto de diagnóstico, pronóstico y de tratamiento. Como lo menciona el Dr. Robert E. Harbaugh, de la Universidad de Penn State, en 1974 con Teasdale y Jennett se creo un parteaguas con la creación de su escala pronostica “Glasgow Coma Scale” basada meramente en datos clínicos. En la actualidad el neurocirujano tiene que enfrentarse a cantidades de datos cada vez mayores, para determinar el pronostico o manejo de sus pacientes, motivo por el cual los sistemas de I.A. se están convirtiendo en poderosas herramientas de análisis predictivo, que pudieran marcar otro parteaguas en la practica de esta especialidad, motivo por el cual se esta cada vez mas obligado a obtener conocimientos sobre este tema y a conocer las tendencias de esta tecnología.

Entre los principales usos que se han dado en neurocirugía se encuentran: la creación de algoritmos para la predicción de resultados tras cirugía de columna, calculo de resecciones totales en cirugía transesfenoidal, pronóstico en trauma pediátrico, diagnóstico de tumores y cirugía vascular entre otros.

Si bien se han llevado a cabo múltiples estudios comparando el desempeño de los sistemas de I.A. y de personal medico humano con resultados alentadores, algunos puntos a considerar son que aun no existe ensayos clínicos a grandes escalas que comparen su utilidad en situaciones clínicas reales por lo cual el potencial de estas herramientas tendrá que ser juzgada a futuro con mayor rigor cuando exista una mayor evidencia científica.

De momento los mejores resultados se han obtenido al combinar de manera sinérgica a los operadores humanos con los sistemas de I.A., siendo estos sistemas grandes apoyos para la actividad diagnostica, en los cuales se ha observado una mejora en la exactitud, concordancia y rapidez del diagnostico, como se ha observado en estudios hechos con sistemas de I.A. para clasificación de laminillas para médicos patólogos.

Una de las mayores limitaciones que se tienen en los sistemas de I.A. y que ha condicionado su supervisión por operadores humanos es el conocido “Black Box” o caja negra de las I.A. que corresponden al razonamiento oculto del algoritmo, invisible para el programador, pues al ser algoritmos con aprendizaje autónomo, no se sabe con claridad el proceso de razonamiento interno de estos sistemas, motivo por el cual deben ser creados con la mayor exactitud posible e introduciendo información relevante y confiable para su aprendizaje, para minimizar los efectos de la caja negra.

Entre las perspectivas que podemos tener a futuro para esta tecnología, podemos representar el uso de las I.A. de acuerdo con la escala utilizada por “The Society of Automotive Engineers” que ha definido 5 niveles de autonomía de los sistemas de I.A. basándose en la conducción de automóviles autónomos. (Figura 1) Como podemos observar el nivel 4/5 que corresponden a una alta automatización y automatización total, es poco probable/improbable respectivamente que puedan ser de utilidad en la practica medica, debido a la complejidad inherente y al alto

valor que recae en la atención sanitaria para que sea monitoreada por sistemas computacionales por si solos.

Es por ello que el estado actual de la investigación podrá desarrollarse solo en los niveles correspondientes del 1-3, donde la supervisión humana sigue siendo mayoritariamente necesaria o irremplazable.

Compañía	Aprobación de la FDA	Indicación
Apple	Septiembre 2018	Detección de fibrilación atrial
Aidoc	Agosto 2018	Diagnostico de hemorragia cerebral por Tomografía
iCAD	Agosto 2018	Densidad mamaria vía mamografía
Zebra Medical	Julio 2018	Puntuación de calcio coronario
Bay Labs	Junio 2018	Determinación de fracción de eyección por Ecocardiografía
Neural Analytics	Mayo 2018	Dispositivo para diagnóstico de evento vascular cerebral (EVC) para personal paramédico
IDx	Abril 2018	Diagnostico de retinopatía diabética
Icometrix	Abril 2018	Interpretación de resonancias magnéticas cerebrales
Imagen	Marzo 2018	Diagnostico de fracturas de muñeca
Viz.ai	Febrero 2018	Diagnostico de EVC por tomografía
Arterys	Febrero 2018	Diagnostico de cáncer pulmonar y hepático por tomografía y resonancia
MaxQ-AI	Enero 2018	Diagnostico de hemorragia cerebral por tomografía
Alivacor	Noviembre 2017	Detección de fibrilación atrial por Apple watch
Arterys	Enero 2017	Interpretación de resonancias cardiacas

Tabla 1 Basado de, Topol E.J. 2019.

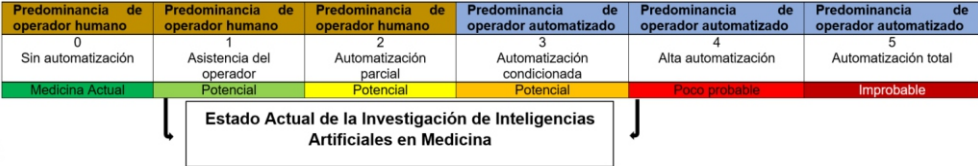


Figura 1 Perspectivas de la investigación en inteligencias artificiales en medicina.

Fuente bibliográfica:  
Topol E.J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nature Medicine. 2019;25: 44–56. Harbaugh, R. E.MD. (2018). Editorial. Artificial neural networks for neurosurgical diagnosis, prognosis, and management, Neurosurgical Focus FOC, 45(5), E3. Retrieved Mar 12, 2019, from <https://thejns.org/view/journals/neurosurg-focus/45/5/article-pE3.xml>  
Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past,present and future. Stroke Vasc Neurol. 2017;2(4):230-43.





# Monitoreo intraoperatorio neurofisiológico mediante potenciales evocados sensoriales

Jorge Alberto González Ríos

Los sistemas visual, auditivo y somatosensorial pueden ser estimulados, evocando una respuesta neuronal remota en forma de ondas que se pueden registrar mediante electrodos de profundidad o transcutáneamente. Se registra información sobre la vía sensorial desde el nervio periférico hasta el nivel de la corteza.

Los **potenciales evocados somato-sensoriales (PESS)** se producen con estímulos (1-5 Hz) cortos (0.1-1.0 ms) transcutáneamente a los nervios periféricos y las respuestas generadas se registran sobre una parte proximal del nervio o plexo nervioso, médula espinal, tronco cerebral o corteza somatosensorial (Tabla 1). Con los PESS se monitorea la integridad funcional y anatómica de todas estas estructuras.

**Tabla 1.** Designación de los componentes comunes de PESS

<b>N20</b>	Corteza somatosensorial
<b>P14</b>	Médula
<b>N18</b>	Tálamo
<b>EP</b>	Punto de Erb
<b>P37</b>	Corteza somatosensorial (pierna)
<b>N34</b>	Tronco cerebral superior (pierna)

Fuente: Samandouras G, editor. *The Neurosurgeon's Handbook*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press; 2010. p.188-190.

La fiabilidad de las respuestas de los PESS corticales puede verse afectada por factores sistémicos como fluctuaciones en el hematocrito, cambios en el plexo braquial, hipotermia, oxigenación o anestésicos inhalatorios (propofol y fentanilo proporcionan menor supresión).

**Las aplicaciones neuroquirúrgicas de los PESS** incluyen:

- **El mapeo cortical:** utilizado en la cirugía de epilepsia o en cirugía de tumores de la corteza motora-sensitiva e insular. Una técnica utilizada es la inversión de polaridad (N20-P20), pero tiene una baja precisión en grandes lesiones centrales y postcentrales. El uso de ondas polifásicas tardías ayuda en la localización de la corteza motora-sensitiva.
- **Cirugía de la columna vertebral y médula espinal:** eficacia significativa en la cirugía de escoliosis.
- **Cirugía para el síndrome del cordón anclado en adultos:** los PESS del nervio tibial posterior tienen una alta especificidad, pero en general tienen poca sensibilidad a las lesiones individuales de la raíz nerviosa para la predicción de lesión neurológica. Por lo tanto, la EMG es un método muy útil de monitoreo.
- **Endarterectomía carotídea:** son complementarios al EEG. Pueden evaluar la circulación colateral y las indicaciones para la colocación cerrada.
- **Lesiones cerradas de nervio periférico:** la exploración tardía revela una inflamación del nervio fusiforme probablemente por ruptura axonal (requiere injerto) o una continua regeneración del nervio (no se requiere injerto). Los electrodos se colocan en el nervio y adyacentes a la inflamación; se registran los potenciales de acción nerviosa.

Luego, el electrodo se coloca distalmente, justo al lado de la inflamación del nervio. La continuación de los potenciales de acción nerviosa indican regeneración axonal.

Aplicaciones de las **respuestas evocadas visuales** con patrón o sin patrón:

- La palidotomía para evitar el tracto óptico.
- Cirugía alrededor del quiasma óptico, sin embargo, no tiene un beneficio claro.

## Potencial evocado auditivo del tronco encefálico temprano (PEATC)

- Después de administrar estímulos auditivos (clics) al canal auditivo externo, una onda compuesta por siete ondas discretas, es registrada a través de electrodos en el cuero cabelludo. Los potenciales evocados auditivos se pueden reordenar por el método de "far-field" que promedia 500-2000 señales para producir una forma de onda.
- Cada onda corresponde a un lugar específico del sistema auditivo, desde el órgano de Corti (inicio) hasta la corteza auditiva (final). (Tabla 2) Aunque esta correlación puede explicar electrofisiológicamente muchas lesiones, en la práctica clínica la mayoría de los PEATC se generan en múltiples estructuras.

**Las aplicaciones neuroquirúrgicas de PEATCs** incluyen:

- **Descompresión microvascular (DMV):** la pérdida parcial o completa de la audición es una complicación poco frecuente pero bien registrada de la descompresión del NC VII (espasmo hemifacial) y NC V (neuralgia del trigémino). Una alta latencia y, si es grave, baja amplitud posterior a la onda V, sugiere un estiramiento excesivo de NC VIII. Y una baja amplitud de onda I sugiere un bajo suministro de sangre a la cóclea.

**Tabla 2.** Correlación de potenciales evocados con estructuras anatómicas

<b>I</b>	Nervio auditivo
<b>II</b>	Núcleo coclear
<b>III</b>	Complejo olivar superior
<b>IV</b>	Lemnisco lateral
<b>V</b>	Colículo inferior
<b>VI</b>	Cuerpo geniculado medial
<b>VII</b>	Radiaciones auditivas

Fuente: Samandouras G, editor. *The Neurosurgeon's Handbook*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press; 2010. p.188-190.

- **Schwannomas vestibulares: los PEATC** se han utilizado para facilitar la preservación de la audición. Durante la cirugía de schwannomas vestibulares se identifican cuatro patrones de PEATC: i) PEATC estable ii) pérdida reversible iii) pérdida progresiva irreversible y iv) pérdida abrupta. La etiología de los progresivos reversibles parecen ser trastornos de la microcirculación del nervio coclear. Los pacientes con pérdida progresiva o brusca irreversible suelen sufrir lesiones mecánicas en el nervio coclear.
- La onda I es particular, ya que su generador (nervio coclear/coclear distal) es distal al sitio de la actividad quirúrgica, por lo tanto, no está en riesgo, sin embargo, puede perderse abruptamente, indicando isquemia coclear debido a una lesión en la arteria auditiva interna. Tiene un mal pronóstico para la recuperación.

**Referencia bibliográfica:** Intraoperative neurophysiological monitoring. En: Samandouras G, editor. *The Neurosurgeon's Handbook*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press; 2010. P. 188-190.



## Core curriculum guidelines for a required clinical neurology experience

Joseph E. Safdieh, MD,\* Raghav Govindarajan, MD,\* Douglas J. Gelb, MD, PhD,\* Yazmin Odia, MD, and Madhu Soni, MD

*Neurology*® 2019;92:619-626. doi:10.1212/WNL.00000000000007187

**Correspondence**  
Dr. Safdieh  
jos9046@med.cornell.edu

### Abstract

Physicians in most specialties frequently encounter patients with neurologic conditions. For most non-neurologists, postgraduate neurologic education is variable and often limited, so every medical school's curriculum must include clinical learning experiences to ensure that all graduating medical students have the basic knowledge and skills required to care for patients with common neurologic symptoms and neurologic emergencies. In the nearly 20 years that

### RELATED ARTICLE

**Editorial**  
Teaching neurology:  
Guided walk in the park or  
solo free-climb?  
Page S99

La dimensión científica de la medicina compromete a sustentar los conocimientos básicos formativos en diferentes áreas del conocimiento. El área de neurociencias clínicas se ha diversificado a partir de una gran cantidad de información aportada por la neurociencia básica que ha logrado una aplicación aún parcial en la práctica clínica. No obstante estos adelantos han permitido redefinir los puntos centrales de la formación curricular en el área clínica, considerando los "mínimos" de conocimientos y habilidades que un profesional debe poseer. Para el caso de la Psiquiatría, la neurofisiología clínica, la neuropsicología y desde luego la misma neurología y la neurocirugía, este compromiso académico es más evidente. Las diferentes academias de profesionales han permeado en los programas de enseñanza de pregrado y posgrado, a fin de proponer guías formativas curriculares en el entrenamiento de capital humano. Se citan algunos elementos a tener en cuenta en la formación de neurocirujanos en una perspectiva global.

### Objetivo:

Promover la enseñanza de habilidades y destrezas necesarias para identificar y manejar las enfermedades neurológicas por el médico general encontrará más frecuentemente en su práctica profesional.

### Competencias:

- Desarrollar un interrogatorio apropiado para obtener la historia neurológica.
- Ser capaz de realizar el examen neurológico completo.
- Evaluar pacientes con alteraciones en el estado de conciencia.
- Realizar de manera oral y escrita la descripción de la historia clínica neurológica.
- Documentar el expediente clínico neurológico.

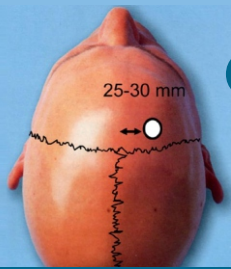
- Comunicarse con empatía con pacientes y familias.
- Realizar los procedimientos primarios neurológicos (Punción Lumbar).
- Reconocer los síntomas básicos de las enfermedades neurológicas en alteraciones de la conciencia, cognición, lenguaje, visión, audición, equilibrio, función motriz, sensibilidad y funciones autonómicas.
- Identificar los signos críticos del paciente con emergencia neurológica.
- Distinguir entre los hallazgos normales y anormales de la evaluación clínica neurológica.
- Discernir el diagnóstico topográfico neurológico de acuerdo a las manifestaciones clínicas.
- Realizar un diagnóstico diferencial de acuerdo a los síntomas, localización, evolución, y datos epidemiológicos relevantes.
- Evaluar e interpretar los principales métodos diagnósticos neurológicos, ventajas, beneficios y riesgos.
- Demostrar una capacidad para abordar sistemáticamente las enfermedades neurológicas.
- Describir y manejar oportunamente las urgencias neurológicas y el manejo del paciente en estado crítico.
- Reconocer las condiciones del paciente que requieran del manejo por otros profesionales.
- Revisar, interpretar y aplicar de manera pertinente las revisiones de la literatura científica orientadas al cuidado del paciente.
- Identificar los factores de riesgo en la interpretación de la información y su repercusión en errores diagnósticos.
- Desarrollar habilidades para atender profesionalmente al paciente, centrado en su persona de manera empática y digna, con énfasis en el respeto a la diversidad y la inclusión.
- Aplicar los principios éticos en el cuidado del paciente.
- Ser consciente de las condiciones socioeconómicas y de tipo regulatorio que pueden influenciar la accesibilidad a tratamientos específicos.
- Reconocer el impacto a la salud pública, carga de enfermedad, implicaciones en calidad funcional y calidad de vida del paciente neurológico.

El desglose completo de esta información y guía curricular es altamente recomendable para ser considerado en todos los programas de formación de capital humano, y se encuentra disponible bajo libre acceso para ampliar su consulta. *Neurology/Volume 92, Number 13/2019.*

Rodrigo Ramos-Zúñiga.

Miembro del Consejo Mexicano de Cirugía Neurológica.





# COLOCACIÓN DE DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO

LUIS ADRIÁN MIRANDA GARCÍA

## Introducción.

El drenaje ventricular externo (DVE) es uno de los procedimientos más básicos y esenciales que los jóvenes residentes deben dominar. Esta técnica es de mayor importancia en pacientes que sufren hidrocefalia o hemorragia intraventricular, ya que el DVE resuelve la hipertensión intracraneal asociada a desordenes con sobreproducción o, más frecuentemente, pobre absorción de líquido cefalorraquídeo (LCR).

En este procedimiento los puntos de referencia anatómicos externos son la base. Es frecuente que la anatomía ventricular se encuentre alterada debido a la patología per se, en este caso la trayectoria del catéter se ajusta a la distorsión ventricular vista en la TAC de cráneo. Salvo que exista alguna contraindicación, se prefiere la inserción a través del lóbulo frontal derecho (no dominante en la mayoría de los casos).

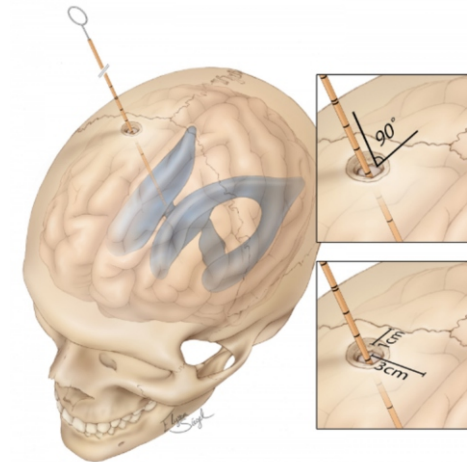
## Anatomía Operatoria.

El punto de entrada para el dren es el llamado punto de Kocher, localizado 10-11cm posterior al nasion y 3cm lateral a la línea media. Este punto se encuentra 1cm anterior a la sutura coronal y sobre la línea media pupilar. En el plano sagital la trayectoria del catéter debe ir dirigida hacia 1cm anterior al trago y en el plano coronal hacia el canto medial. Como regla el catéter debe entrar perpendicular al cráneo para llegar al foramen de Monro.

## Procedimiento.

El paciente es colocado en una posición supina con la cabecera elevada a 30-45 grados y la cabeza manteniendo una posición neutra. Después de cortar el cabello se marca el punto de Kocher y se realiza una incisión lineal de 1-2 cm a través de este punto. El Dr. Cohen-Gadol recomienda hacer el trepano 1cm fuera del punto de Kocher para evitar aún más las venas parasagitales. El anestésico local es infiltrado en el scalp, se realiza la incisión, se coloca un retractor y el periostio es disecado.

El taladro debe perforar el cráneo en un ángulo perpendicular y con la misma trayectoria planeada para el catéter. Cualquier desviación leve de la punta del catéter debido a una craneostomía inadecuada conduce a



**Figura 1.** Localización del punto de Kocher, su relación con el ventrículo lateral y el eje perpendicular del catéter en relación al cráneo. Cohen-Gadol A. *External Ventricular Drain. The Neurosurgical Atlas*.

perpendicular del catéter en relación al cráneo.

Cohen-Gadol A. *External Ventricular Drain. The Neurosurgical Atlas*. El estilete es retirado y se avanza el catéter 1cm. La parte distal del drenaje se tuneliza debajo de la piel para disminuir el riesgo de infecciones y es asegurada, se utiliza una pinza sin dientes para mantener el drenaje en su lugar mientras se hace la tunelización, lo cual minimiza el riesgo de extraer el catéter o de empujarlo inadvertidamente hacia el ventrículo.

Después de tres intentos de colocación fallidos debe abortarse el procedimiento y consultar a un neurocirujano más experimentado.

## Perlas y Errores.

- Si se realizan múltiples intentos sin éxito, cambiar la dirección levemente hacia medial y posterior puede aumentar la probabilidad de éxito. Otra opción es asegurar el catéter y obtener una TAC, así la trayectoria se puede corregir en relación al último intento.
- Cuando se cree que el drenaje está en el ventrículo, pero no se obtiene retorno de LCR, se puede usar una jeringa de 10 ml para extraer suavemente el LCR.

## Bibliografía.

1. Cohen-Gadol A. *External Ventricular Drain. The Neurosurgical Atlas*. Acceso: 08 de abril de 2019. Última actualización: 01 de octubre de 2018. doi: 10.18791/nsatlas.v2.15





# CRANEOTOMÍA DESPIERTO *y Mapeo Funcional*

Oscar Gutiérrez Ávila

## Indicaciones

- Resecciones corticales y lesiones en o cerca de áreas motoras, somatosensoriales o del lenguaje.

## PREOPERATORIO

### Planeación preoperatoria

- La prueba de amital sódico intracarotideo (prueba de Wada) puede estar indicada para determinar el hemisferio dominante en relación al lenguaje
- Nombrar objetos de manera preoperatoria, 4 segundos por imagen, debe ser más del 75%
- La potencia preoperatoria del mapeo motor requiere ser normal o casi normal
- El mapeo sensorial preoperatorio requiere ser normal o casi normal
- Deben de administrarse anticomiciales, con niveles terapéuticos adecuados

## Equipo

- Charola de craneotomía general
- Soporte para electrodos y electrodos corticales para mapeo del lenguaje
- Maquina de electroencefalografía para mapeo del lenguaje
- Tira de electrodo de ocho con cable y conector para potenciales evocados somatosensoriales (PESS)
- Maquina de PESS, para monitorizar PESS
- Estimulador cortical Ohemann
- 15 a 30 etiquetas numeradas pequeñas (3 a 5 mm)
- Proyector de diapositivas con 50 a 100 objetos dibujados, presentados al paciente a un ritmo de 3 a 4 segundos, dependiendo de la habilidad verbal del paciente
- Solución helada para irrigar

## Acomodo de la sala de operaciones

- Similar a la de una craneotomía mayor

## Anestesiología

- El mapeo del lenguaje requiere de un bloqueo anestésico local (combinación de bupivacaina 0.5%, lidocaína 1% con epinefrina 1:200,000); se usan aproximadamente 100ml
- Para el mapeo del lenguaje se utiliza propofol y/o dexmedetomidina - no narcóticos ni anestésicos adicionales
- Las craneotomías despiertas están contraindicadas en pacientes obesos, con apnea del sueño, dificultad en la vía respiratoria o trastornos psiquiátricos
- Manitol (0.5 g/kg) prescrito en solución al 20% es la dosis máxima para casos de paciente despierto. Dosis mayores producen náuseas y vomito
- Para casos de mapeo en anestesia general, los anestésico inhalados deben ser minimizados o evitados; no se deben usar paralíticos (solo para inducción)
- Al realizar la estimulación cortical, se debe tener disponible midazolam intravenoso para yugular las posibles crisis
- Si el paciente no estuvo con anticonvulsivantes previos, se debe de administrar de manera intravenosa fenitoina 15mg/kg a razón de no exceder 50mg/minuto

## INTRAOPERATORIO

### Posición

- Los pacientes despiertos deben de tener la cabeza en posición lateral o casi lateral
- El cabezal de Mayfield es colocado utilizando un anestésico local en caso de pacientes despiertos

### Colocación de electrodos

- Tres electrodos son colocados en el cuello como el electrodo de referencia para el monitoreo del electroencefalograma
- Se colocan electrodos de estimulación en el nervio tibial o mediano de manera contralateral al hemisferio donde los PESS serán probados

### Craneotomía

- Según la norma estándar para una craneotomía temporal o frontal, pero que sea lo suficientemente amplia para tener acceso a todas las áreas para el mapeo

## Mapeo de Potenciales Evocados Somatosensoriales

- Puede ser realizado en pacientes dormidos o despiertos
- Colocar la tira de electrodo de 8 en orientación transversa (axial) pasando por donde se prevé está el surco central
- Para el montaje bipolar, anotar la inversión de fase para identificar la corteza somatosensorial
- Para el montaje referente al nervio mediano, indicar N20 (giro somatosensorial) y P22 (giro motor)
- Mover la tira de electrodos y repetir el procedimiento para verificar la exactitud
- Debido a que el cerebro no esta siendo estimulado de manera directa, no se provocan crisis con el mapeo de los PESS

### **Mapeo Cortical Motor**

- Puede ser realizado en pacientes despiertos o dormidos
- Puede ser realizado con o sin electrocorticografía (ECoG) concomitante
- Cuando se utiliza ECoG, se va llevando registro después de las descargas conforme aumenta la corriente. Utilizar una corriente de 1 a 2 mA menor a limite de las descargas para el mapeo
- Cuando no se utiliza ECoG, se inicia la estimulación del mapeo a 2 mA e ir incrementando la corriente de 1 a 2 mA hasta provocar movimiento
- La corteza se estimula con un estimulador bipolar por 2 a 3 segundos, observando si hay algún movimiento del lado contralateral
- Evitar la estimulación en la misma área repetidamente sin una pausa ya que puede provocar crisis
- Si ocurre una crisis irrigar con solución helada; si continua la crisis administrar midazolam a dosis de 2mg
- Para mapeo subcortical y del pedúnculo cerebral, usar la misma corriente necesitada para provocar movimientos en la estimulación cortical

### **Estimulación Cortical con Mapeo Sensorial**

- Requiere de paciente despierto
- Puede ser realizado con o sin ECoG
- Cuando se utiliza ECoG, se estimula con corriente creciente hasta que después de las descargas son notadas. Utilizar una corriente 1 a 2 mA debajo del limite de descargas en el mapeo
- Cuando no se utiliza el ECoG, se debe iniciar la estimulación de mapeo a 2 mA e incrementar la corriente de 1 a 2 mA hasta que la sensación la perciba el paciente

- Estimular la corteza con el estimulador bipolar por 2 a 3 segundos, teniendo al paciente reportando después de cada estimulación si hubo alguna sensación del cuerpo contralateral
- Evitar la estimulación en la misma área de manera repetida sin una pausa, para prevenir crisis
- Si ocurre una crisis irrigar con solución helada; si continua la crisis administrar midazolam a dosis de 2mg

### **Mapeo del Lenguaje**

#### *Electrocorticografía*

- El paciente debe de estar despierto y cooperador para el mapeo del lenguaje
- Se realiza ECoG poniendo un porta electrodo en el cráneo, utilizando una pinza o una grapa para sostenerlo contra el cráneo
- Los electrodos corticales se ponen aprox. 2 a 3 cm aparte, cubriendo el área del mapeo
- Se realiza un dibujo de la posición de los electrodos, el cual se pasa al equipo de EEG para montar el EEG creado (arreglado de manera típica de anterior a posterior y de superior a inferior)
- Las etiquetas rotuladas son puestas aprox. 1 cm aparte, cubriendo la área del mapeo

### **Después de Determinar el Umbral de la Descarga**

- Usar el estimulador bipolar, comenzando a una corriente de 2 mA, estimular de 3 a 5 áreas del cerebro que serán mapeadas, avisando al equipo de EEG el electrodo cortical más cercano para grabar
- Observar el EEG para las descargas posteriores: si no hay ninguna, aumentar la corriente en incrementos de 2 mA hasta que se obtengan sobre descargas (este es el umbral); si se producen sobre descargas persistentes, irrigar el cerebro con solución fría
- Se utiliza una corriente de 1 a 2 mA por debajo del umbral de descarga para el mapeo

### **Estimulación Cortical del Lenguaje**

- Mientras el paciente está nombrando objetos presentados por una duración de 3 a 4 segundos, la corriente se aplica a la corteza antes de mostrar el objeto, continuando hasta el objeto se nombra correctamente o aparece el siguiente objeto.
- La etiqueta rotulada más cercana al área estimulada se indica a continuación de la estimulación y se graba



- Los errores de denominación de objetos definen las áreas de la corteza del lenguaje esencial; esto puede ser evidenciado por un paro completo del habla, un habla significativamente más lenta o errores parafásicos
- Si se produce una convulsión, irrigar el cerebro con una solución helada si continúa, administrar midazolam por vía intravenosa a dosis de 2 mg

- Con niños pequeños (<10 años) el mapeo de estimulación cortical puede no provocar respuestas motoras; Los PESS son más útiles.
- Con los niños pequeños (<10 años) despiertos, las craneotomías no son tan bien toleradas, requiriendo de colocación de electrodos de rejilla subdural y monitoreo extraoperatorio del mapeo funcional
- Los pacientes adultos que no pueden tolerar las craneotomías despierto también pueden ser mapeados colocando electrodos de rejilla subdurales seguidos de mapeo extraoperatorio
- Cuando no se encuentra un área funcional, es mejor asumir que puede haber problemas técnicos con el mapeo y proceder con la resección con el paciente realizando la tarea apropiada, o diseñar una resección lo más segura sin los datos del mapeo
- Nunca subestimar la corteza funcional
- Nunca sacrificar los vasos sanguíneos que irrigan a la corteza funcional.
- No asumir que la ausencia de evidencia (incapacidad para localizar una función determinada) es evidencia de ausencia.
- Las resecciones dentro de 1 cm de la corteza del lenguaje conllevan un riesgo significativo permanente

#### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

E. Sanders Connolly, Jr. (2011) Fundamentals of Operative Techniques in Neurosurgery Thieme. 2° edition



## INSTRUMENTACIÓN TORÁCICA POSTERIOR / TORACOLUMBAR

Oscar Gutiérrez Ávila

### Indicaciones

- Aunque la columna torácica es inherentemente estable, la patología puede reflejar o dar lugar a diversos grados de inestabilidad. Varios abordajes quirúrgicos pueden contribuir aún más a la inestabilidad generando una necesidad de fijación interna para inmovilizar la columna vertebral hasta que se produzca la fusión ósea.
- Los traumatismos, las patologías que desestabilizan o las descompresiones quirúrgicas pueden resultar en inestabilidad torácica o lumbar, que puede beneficiarse de la artrodesis como parte del tratamiento.
- La instrumentación puede ser utilizada para facilitar la corrección de la deformidad o para mantener tal corrección hasta que tenga lugar la artrodesis.

### PREOPERATORIO

#### Imágenes

- Radiografías simples para evaluar la alineación, contar las costillas e identificar fiduciales naturales lo que puede facilitar la correlación de los hallazgos de imagen intraoperatoria con los de resonancia magnética
- Las imágenes completas de la columna torácica y lumbar son útiles para evaluar el balance sagital
- La tomografía computarizada es útil para los propósitos anteriores, así como para evaluar la calidad del hueso y el tamaño de los implantes
- Las radiografías dinámicas de flexión / extensión pueden ser útiles cuando se sospecha de inestabilidad. Las imágenes en flexión lateral pueden ayudar en la evaluación de la flexibilidad de las curvas en sentido coronal

#### Cuidado preoperatorio

- El aseo antimicrobiano antes de la cirugía puede ser útil
- Considerar posponer los casos electivos si existe un proceso infeccioso no tratado o activo

#### Equipo

- Las radiografías con fluoroscopia y radiografías simples son extremadamente útiles.

- Las imágenes tomográficas axiales intraoperatorias son potencialmente útiles.
- Microscopio

### La sala de operaciones

- Los antibióticos profilácticos son muy importantes, al igual que el mantenimiento estricto del campo estéril. Considerar la administración de la primera dosis de 10 a 50 minutos antes de la incisión en piel y su repetición periódica a consideración, más frecuentemente con una pérdida significativa de sangre y transfusión mayor a dos unidades.
- Considerar el uso de sonda Foley para drenar la vejiga y minimizar la compresión de la vena cava inferior y por resultado mayor drenaje venoso
- Si es posible, evite la presión espiratoria final positiva para reducir el sangrado venoso. Tratar de mantener presiones bajas en la vía aérea si es posible. Respiraciones más frecuentes con un menor volumen tidal puede ser una estrategia efectiva.
- Chalecos de plomo con protección de tiroides o paredes de plomo cercanas para protección contra la radiación son importantes

### Posición

- La posición prono con abdomen dependiente. Los rollos de gel o el marco de Jackson son útiles
- Tener cuidado de rellenar los puntos de presión, especialmente los ojos, las areolas y los genitales
- Preparar por encima y por debajo de la incisión prevista en caso de que se requiera exposición adicional
- Coloque la cresta ilíaca en el campo en caso de que se necesite un autoinjerto.
- Correas de seguridad por encima y por debajo del campo para permitir una rotación segura de la mesa si es necesario

## INTRAOPERATORIO

### Exposición

- La ampliación microscópica es generalmente adecuada y permite un campo de visión más amplio
- Obtener suficientes imágenes (fluoroscopia y/o placas) hasta que se confirme el alcance de la exposición y los niveles
- Evitar lesiones en los elementos posteriores que soportan espacios intermedios que no deben fusionarse, en particular, las facetas rostrales
- Si es posible, conservar el ligamentum flavum y los ligamentos interespinosos que abarcan los niveles rostral y caudales

### Instrumentación

- Instrumentación a través de técnicas estándar.
- Los objetivos son mantener o restablecer la alineación e inmovilizar la columna vertebral de manera segura hasta que se produce la fusión.
- 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.

### POSTOPERATORIO

- El refuerzo puede ser útil, especialmente en casos de mala calidad ósea, alto grado de inestabilidad o corrección significativa de la deformidad
- La estimulación eléctrica puede favorecer la artrodesis

### COMPLICACIONES

- El uso de drenajes reducirá el riesgo de infección.
- El mejor uso de las imágenes intraoperatorias disponible para confirmar el posicionamiento aceptable del material antes del cierre de la herida.
- Liberación periódica de retractores para permitir la reperfusión de los músculos e irrigación con una solución 50:50 de peróxido de hidrógeno y solución salina, así como solución con antibiótico que reducirá el riesgo de infección

### PERLAS EN EL MANEJO

- El cuadro de Wilson se considera útil para la descompresión lumbar; sin embargo tienden a eliminar la lordosis y pueden resultar en fusión con un involuntario balance sagital positivo
- Prioridades en la colocación del material: posicionamiento seguro, biomecánicamente seguro, de manera radiográfica un posicionamiento ideal
- Es mejor tener un tornillo que sea seguro y biomecánicamente correcto que uno que aparece "bonito" en las radiografías. El reposicionamiento seguro y biomecánico con el único propósito de mejorar la apariencia en las radiografías a costa del tiempo adicional de la sala de operaciones (mayor hemorragia y riesgo de infección), así como el riesgo que se desajuste el implante no es típicamente en el mejor interés del paciente.

#### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

E. Sander Connolly, Jr. (2011) Fundamentals of Operative Techniques in Neurosurgery Thieme. 2° edition





# ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

## REVISIÓN DE ARTÍCULOS

Dr. Oscar Gutiérrez Ávila

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

### Primeras tendencias en la prescripción en atención primaria de gabapentina y pregabalina en el Reino Unido, 1993-2017

(Trends in First Gabapentin and Pregabalin Prescriptions in Primary Care in the United Kingdom, 1993-2017)

\*François Montastruc, MD, PhD, Simone Y. Loo, MSc, Christel Renoux, MD, PhD  
Service de Pharmacologie Médicale et Clinique, Centre Hospitalier Universitaire, Toulouse, France (Montastruc); Centre for Clinical Epidemiology, McGill University, Montreal, Québec, Canada (Loo, Renoux).

La gabapentina y pregabalina actualmente están aprobadas para su uso en epilepsia, dolor neuropático, migraña (solo pregabalina), trastornos de ansiedad generalizados (solo gabapentina), sin embargo, es diferente en cada país. En Estados Unidos el uso de estos medicamentos incremento del 2002 al 2015 como parte de que no se requería prescripción para adquirirlos. Sin embargo, tienen una tendencia a causar adicción y mas con el uso combinado de opioides. En el Reino Unido se inicio un estudio para estimar de manera anual la cantidad de prescripción de estos medicamentos. Lo que evidencio que era muy común la prescripción en combinación con opiáceos y/o benzodiacepinas. Se identifico del 2007 al 2017 que los pacientes nuevos a tratar incrementaban de 230 a 679 por 100 000 por año para gabapentina (RR, 2.95 [95%CI, 2.88-3.02]) y de 128 a 379 por 100 000 pacientes por año para pregabalina (RR, 2.96[95% CI, 2.87-3.05]). La prescripción combinada con opioides y/o benzodiacepinas también incremento significativamente. Se identifico una indicación de prescripción para el 64,2% de los pacientes recién tratados con gabapentina y el 63,2% de los pacientes recién tratada con pregabalina. La tasa de pacientes con indicación aumento de 58.7 a 216.0 por 100 000 personas por año para gabapentina (RR, 3.68 [IC 95%, 3.52-3.85]) y de 34.7 a 117.8 por 100000 personas por año para pregabalina (RR, 3.40 [IC 95%, 3.20-3.60]). La tasa de pacientes recién tratados se ha triplicado de 2007 a 2017 en la atención primaria en el Reino Unido. Sólo se incluyeron las prácticas de atención primaria. Dada la preocupación por la seguridad de los gabapentinoides y la falta de evidencia sólida que respalda su eficacia en casos de dolor no neuropático, es necesaria la precaución al prescribir gabapentinoides especialmente entre los pacientes también que también se prescriben opioides.

JAMA. 2018 Nov 27; 320(20):2149-2151. doi: 10.1001/jama.2018.12358.

### Acetaminofén intravenoso para el dolor postoperatorio de una craneotomía supratentorial: un ensayo controlado prospectivo, aleatorizado, doble ciego con placebo

(Intravenous acetaminophen for postoperative supratentorial craniotomy pain: a prospective, randomized, double-blinded, placebo controlled trial)

Walavan Sivakumar, MD,1 Michael Jensen, BS,1 Julie Martinez, MSN, RN,3 Michael Tanana, PhD,4 Nancy Duncan, MSN, FNP,1 Robert Hoesch, MD, PhD,2,3 Jay K. Riva-Cambrin, MD,1,5 Craig Kilburg, MD,1 Safdar Ansari, MD,2 and Paul A. House, MD1

Departments of 1Neurosurgery and 2Neurology, Clinical Neurosciences Center, University of Utah, Salt Lake City;

3Neurosciences Clinical Program, Intermountain Healthcare, Murray; 4Department of Biostatistics,

Biosocial Research Institute,

University of Utah, Salt Lake City, Utah; and 5Department of Clinical Neurosciences, University of Calgary, Alberta, Canada

El control postoperatorio de una craneotomía continúa siendo un desafío. Numerosos estudios en unidades de cuidados intensivos experimentan inadecuado control del dolor. Es difícil el control debido a que el uso de narcóticos puede interferir en la función neurológica, enmascarando signos de patología intracraneal, por lo que se dejan a juicio del médico. Adicional a esto se espera el uso de medicamentos vía oral debido a que un gran porcentaje de pacientes presenta náuseas postoperatoria. Por lo que existen muy pocos medicamentos no narcóticos intravenosos seguros que pueden usarse en el paciente neuroquirúrgico. En el presente estudio se lleva a cabo un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego, con placebo de manera controlada en un centro, en pacientes a los que se les realizó una craneotomía por tumor, biopsia, clipaje de aneurisma, resección de malformaciones arteriovenosa y cirugía de epilepsia. Se asigno de manera aleatoria a pacientes en un grupo que recibieron 1000mg de acetaminofén en 100ml de solución salina y otros 100ml de solución salina al 0.9% cada 8 horas por 48 horas. La primera dosis se paso de manera intraoperatoria y posterior al completar el procedimiento. Se obtuvieron resultados en base a la escala visual análoga de dolor (0-10, 0 sin dolor, 10 peor dolor experimentado) durante las 48 horas postoperatorias, el personal de enfermería, estuvo llevando el control cada 4 horas o cada hora si había dolor adicional. Esto durante el periodo comprendido de septiembre 2013 a junio 2015, con un total de 243 pacientes elegidos para el estudio de los cuales solo 212 incluidos. La hipótesis fue que los pacientes iniciando acetaminofén de manera intraoperatoria, experimentarían menor dolor y esto se traduciría en menor uso de narcóticos durante las primeras 48 horas, obteniendo en efecto una reducción del 30% del uso narcóticos, pero una cuestión fue que un factor importante en el uso de narcóticos fue sus complicaciones asociadas o efectos adversos. Sin embargo, hubo limitaciones en el estudio ya que solo se realizó en craneotomías supratentoriales, en una sola institución y en relación a reportes previos son estudios donde realizan craneotomías supra e infratentoriales y utilizaban diferentes protocolos de dolor. Concluyen que el uso paracetamol IV para el tratamiento postoperatorio del dolor en craneotomías supratentoriales no produjo una reducción significativa en uso de narcóticos, como se demuestra en un estudio prospectivo doble ciego. Se demostró el control del dolor en general. Dada la importancia de minimizar el uso de opioides se necesitan estudios adicionales o terapias combinadas.

J Neurosurg 130:766–772, 2019

<https://thejns.org/doi/abs/10.3171/2017.10.JNS171464>



## Terapia antiplaquetaria en el accidente cerebrovascular isquémico y Ataque isquémico transitorio

### Una visión general de los principales ensayos y metanálisis

(Antiplatelet Therapy in Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack An Overview of Major Trials and Meta-Analyses)

Daniel G. Hackam, MD, PhD; J. David Spence, MD

Division of Clinical Pharmacology, Departments of Medicine, Clinical Neurological Sciences and Epidemiology/Biostatistics and Stroke Prevention & Atherosclerosis Research Centre, Robarts Research Institute, Western University, London, ON, Canada.

El accidente cerebrovascular es una de las principales causas de mortalidad y discapacidad en el mundo. Las Manifestaciones iniciales de un evento isquémico agudo cerebral, como el ictus isquémico y el ataque isquémico transitorio (AIT), a menudo son seguidos por recurrentes eventos vasculares, incluido el accidente cerebrovascular recurrente. Por lo cual el tema central es la terapia antiplaquetaria es un componente clave del manejo del ictus isquémico no cardioembólico y del AIT. En esta revisión se centra la evidencia de 4 antiplaquetarios: aspirina, Aspirina-dipiridamol, clopidogrel y ticagrelor ya que han sido los mas estudiados y son de uso frecuente en las guías de manejo.

El Acido Acetilsalicílico (ASA) inactiva la ciclooxigenasa plaquetaria, responsable de la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos. Los grandes estudios concuerdan en la disminución en el riesgo de otro evento vascular o la muerte hospitalaria, por lo tanto, su recomendación al usarlo en eventos isquémicos agudos, superado solo por los trabajos publicados utilizando doble antiagregante plaquetario (Clopidogrel). Se concluye que las dosis sugerida es de 75 a 150 mg/d ya que dosis mayores tienen mayor índice de gastrotoxicidad.

Aspirina-Dipiridamol utilizado como inhibidor de la agregación plaquetaria por diferentes mecanismos, inhibidor del c-AMP-fosfodiesterasa, potencializador de la inhibición de adenosina, potencializando postracilinas (PGL2). El mayor efecto adverso es la cefalea reportado hasta en un 40%, disminuyendo al ser titulado. Sin embargo, es un buen medicamento, pero por su efecto adverso y la toma doble son cuestiones clínicas que hacen la disminución en su consumo.

Clopidogrel inhibidor selectivo de adenosin difosfato al receptor plaquetario P2Y<sub>12</sub> y activador del complejo GP IIb/IIIa, inhibiendo la agregación plaquetaria, en el evento agudo su dosis de carga es de 300 a 600mg. Se demostró que la hemorragia intracraneal y gastrointestinal era mas frecuente con terapia dual, pero sobrepasa el beneficio en relación a los primeros 90 días.

Ticagrelor es un antagonista del reversible del receptor P2Y<sub>12</sub> de acción corta por lo que tiene que darse dos veces por día, también estudiado en conjunto con ASA teniendo una disminución en la mortalidad.

Para el manejo agudo de eventos vasculares cerebrales isquémicos y AIT se demuestra por 2 estudios la reducción en ataques recurrentes utilizando la combinación de ASA y clopidogrel, teniendo por la AHA/ASA 2018 una recomendación grado IIa, para la prevención a largo plazo es recomendable es uso de aspirina,

aspirina-dipiridamol y clopidogrel. Ticagrelor se compara con ASA en el ensayo SOCRATES, lo que demostró en los eventos agudos mejores resultados el ticagrelor. Un punto a discutir es la prevención de eventos gastrointestinales con su pronta identificación y la prevención en el control de la presión arterial para evitar eventos hemorrágicos cerebrales.

Stroke. 2019;50:773-778. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.023954.

## El efecto de la monitorización de la PIC en el traumatismo craneoencefálico severo: un puntaje de propensión con enfoque de regresión ponderado y ajustado

Pål Rønning, MD, PhD,<sup>1,2</sup> Eirik Helseth, MD, PhD,<sup>1,2</sup> Nils-Oddvar Skaga, MD, PhD,<sup>3,6</sup> Knut Stavem, MD, PhD,<sup>2,4,5</sup> and Iver A. Langmoen, MD, PhD,<sup>1,2</sup>

Departments of 1Neurosurgery and 3Anesthesiology, and 6Oslo University Hospital Trauma Registry, Oslo University Hospital;

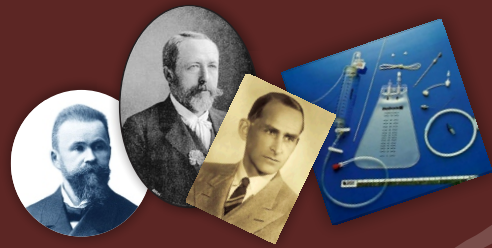
2The Faculty of Medicine, University of Oslo; and 4Department of Pulmonary Medicine and 5HØKH, Research Centre, Akershus University Hospital, Lørenskog, Norway

El traumatismo craneoencefálico (TCE) continua en incremento a nivel mundial por lo que existe una necesidad de incrementar las medidas preventivas y mejores tratamientos. Los ensayos clínicos actuales aun no demuestran medidas para reducir el daño primario del TCE. Existen estudios en los cuales postulan que el monitoreo de la presión intracraneal (PIC) mejora en medida los resultados, sin embargo, otros estudios reportan conflictos, algunos lo tienen en desuso o el menor uso del mismo.

Por lo que en este estudio se investiga el efecto de monitoreo en la PIC y su sobrevida a 30 días, tratando de mejorar las limitaciones que existen en otros estudios manteniendo buena validez. Se incluyeron todos los pacientes con TCE que sobrevivían las primeras 24 horas después de su admisión, al igual que cumplieran los criterios de TCE por las guías de Brain Trauma Foundation para colocar catéter de medición de PIC, sin embargo, la ultima decisión la tomo el medico encargado del caso. Recordando que las metas del tratamiento del TCE es mantener una PIC < 20mmHg y presión de perfusión cerebral (PPC) >60mmHg. Utilizando una escala protocolizada con enfoque en la sedación, terapia osmolar, normotermia, drenaje de LCR, barbitúricos y hemicraniectomía para cumplir los objetivos de PIC Y PPC. Pacientes por un periodo de 12 años (enero 1, 2002 a diciembre 21, 2013), un total de 1327 que tuvieron criterio de inclusión, dos grupos a los cuales unos se puso medidos de PIC y otro no. Se obtiene que el uso de monitoreo de la PIC en TCE severo disminuye la mortalidad a los 30 días, lo cual concuerda con varios de los estudios los cuales reportan un beneficio el mantener vigilancia con monitoreo de PIC, por lo que mejora la sobrevida a 30 días.

J Neurosurg December 21, 2018; DOI: 10.3171/2018.7.JNS18270.





Reseña

## Desarrollo del catéter ventricular: Pasado, presente y futuro

Dayana Magaly García Alatorre

El tratamiento más común tanto para hidrocefalias congénitas como para las adquiridas es la colocación de una derivación del exceso de LCR en los ventrículos hacia una parte del cuerpo en la que se pueda absorber fácilmente. Estas derivaciones requieren un promedio de 2 a 4 cirugías de revisión dentro de los primeros 10 años posteriores a su colocación debido a que la obstrucción representa casi un tercio de las fallas de este procedimiento.

### ■ Panorama histórico de la era Pre-Shunt

La primera punción ventricular estéril y la inserción del drenaje ventricular externo se realizó en 1881 por Carl Wernicke, donde se comenzaron a utilizar dispositivos similares a catéteres que incluían materiales como cabello de caballo, seda y catgut.

A principios del siglo XX se intentaron introducir mecanismos para la desviación interna del LCR, comenzando por la desviación del LCR hacia el espacio subdural por el cirujano Ene- Mikulicz Radecki, el cual utilizó una masa de vidrio en forma de clavo en los ventrículos de un niño, posteriormente se utilizaron tubos de oro y hebras agrupadas de catgut para este fin.

Estas primeras décadas del siglo XX tuvieron muchas otras innovaciones en el tratamiento de la hidrocefalia, incluyendo las primeras descripciones de punto de Kocher y el punto de Frazier para la inserción del catéter que todavía se siguen utilizando.

### ■ Desarrollo moderno del catéter ventricular (1950-1980)

Torkildsen fomentó el uso de catéteres implantados entre 1940 y 1950, el procedimiento consistía en un catéter utilizado para canular el ventrículo lateral con la cisterna magna en casos de hidrocefalia no comunicante, debido a que unía 2 cavidades llenas de LCR, se redujo la incidencia de obstrucción.

Dentro de la búsqueda de biomateriales mejorados, se comenzaron a utilizar materiales como polietileno con un resultado insatisfactorio debido a complicaciones en el extremo distal del dispositivo por lo que optaron por usar polidimetilsiloxano (PDMS) debido a su elasticidad, estabilidad térmica y bioinercia, el cual era usado originalmente para motores eléctricos y generadores.

En 1948, se realizó el primer reemplazo exitoso de una uretra masculina por un catéter de silicona por lo que se consideró la silicona para otras aplicaciones clínicas. La primera derivación ventriculoperitoneal de silicona fue implantada en 1958 por Richard Ames. Posteriormente comenzaron a plantearse como resolver las complicaciones aun presentes por lo que en 1969, Salomón Hakim identificó la causa principal de la obstrucción con la invasión del plexo coroideo a través de los orificios del catéter, debido a esto intentaron modificar la arquitectura del mismo introduciendo modelos como “ladron del pastor” que era un catéter en forma de J, “catéter con bridas Portnoy” cuyo diseño incluía unas bridas de paraguas de goma de silicona blanda colocadas entre los orificios del catéter, las cuales fueron perjudiciales al crear un riesgo de hemorragia y de daño cerebral al retirar el catéter para su revisión.

### ■ Maduración de la derivación ventricular moderna (1980-2005)

Un diseño de 1982 incluyó un catéter flotante que incluía una celda de aire integrada, esto para proporcionar cierta distancia entre las paredes del ventrículo y el centro del ventrículo y así evitar un contacto significativo con el plexo coroideo y la invasión.

En 1995, Medtronic introdujo un catéter ventricular recubierto con polivinilpirrolidona (PVP) con el nombre de BioGlide, que es una sustancia hidrofílica que puede unirse covalentemente a la superficie del silicio y como hidrogel, proporcionando una “cubierta de agua”.

El primer catéter impregnado por antimicrobianos fue aprobado por la FDA en 2001 con el nombre de Bactiseal, utilizando principalmente rifampicina y clindamicina.

### ■ Catéteres ventriculares contemporáneos (2005-2015)

Un método para reducir la obstrucción es limitar el contacto de los orificios del catéter ventricular con los tejidos cerebrales durante la punción ventricular para evitar la ingestión de células parénquimas por parte del catéter.

Se ha demostrado que varias formas de polietilenglicol pueden reducir la adsorción de proteínas y la unión de macrófagos y astrocitos cuando se utilizan como recubrimiento de catéter.

\* Sofy H. Weisenberg et al. Ventricular catheter development: past, present, and future. Journal of Neurosurgery; 2016 March 4.



# PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA EL RESIDENTE

## Neurotransmisores

Dayana Magaly Garcia Alatorre

1. **¿Cuáles son los transmisores más importantes en el sistema nervioso central (SNC)?**
  - Ácido glutámico, ácido gamma-amino butírico (GABA), acetilcolina, dopamina, norepinefrina, serotonina (5HT), y péptidos opioides.
2. **¿Cuál es el mecanismo de acción del ácido glutámico?**
  - Excitatorio por el aumento de la afluencia de cationes por acoplamiento directo y proteína G unida al receptor de NMDA (N-metildilo aspartato). Este receptor es un objetivo potencial para ketamina y fenciclidina (PCP).
3. **¿Cuál es el mecanismo de acción de la acetilcolina?**
  - Excitatorio e inhibidor de los receptores muscarínicos al disminuir y aumentar el flujo de potasio mediante el acoplamiento de los receptores diacilglicerol (DAG) y monofosfato de adenosina cíclico (AMPc), respectivamente - excitador en el receptor nicotínico.
4. **¿Cuál es el mecanismo de acción de GABA?**
  - Inhibitorio por aumentar la afluencia del potasio por acoplamiento directo - objetivo potencial para anticonvulsivantes, sedantes, hipnóticos, y algunos relajantes musculares.
5. **Nombre los diferentes receptores agonistas de GABA.**
  - Barbitúricos – incrementa la duración de apertura de los canales de cloro
  - Benzodiazepinas – incrementa la frecuencia de apertura de los canales de cloro
  - Propofol actúa en GABA
  - Baclofeno actúa en GABA
  - Ácido valproico en altas concentraciones actúa en GABA
6. **¿Cuál es el mecanismo de acción de flumazenil?**
  - Flumazenil es un receptor antagonista del receptor de benzodiazepinas y disminuye la frecuencia de apertura de los canales de cloro
7. **¿Cuál es el medicamento que no es benzodiazepina que se une al receptor de benzodiazepinas?**
  - Zolpidem. Es usado en trastornos del sueño. No es efectivo para ansiedad crónica, los trastornos convulsivos o relajación muscular. Tiene menos tolerancia y dependencia.

8. **Nombre de un ansiolítico no benzodiazepínico.**
  - Buspirona: un receptor parcial de 5HT<sub>1</sub>. No tiene efectos de dependencia ni síntomas de abstinencia.
9. **¿Cuáles son los efectos secundarios importantes que se deben recordar cuando se prescriben benzodiazepinas?**
  - Tienen propiedades sedantes, amnésicas, ansiolíticas, antidepresivas, y relajantes musculares. Todos están contraindicados en el primer semestre del embarazo. Si se combinan con opioides, puede resultar en hipotensión y depresión respiratoria. Algunos con acción de larga duración pueden resultar en una sedación acumulativa y un deterioro de la función intelectual y psicomotora, y algunos con una vida media corta son menos sedantes, pero son más propensos a causar depresión o rebote.
10. **¿Cuáles son los hallazgos clínicos del síndrome de abstinencia por benzodiazepinas?**
  - Incluyen hipertensión, taquicardia, contracciones musculares, temblores, diaforesis, confusión, disforia, y convulsiones.
11. **Resuma los efectos de las principales benzodiazepinas incluyendo inicio de acción, duración y dosis**

Droga	Dosis	Acción	Duración	Comentarios
Midazolam	1-2mg IV	Rápida	Corta (la más corta)	4 veces más potente que diazepam; excelente anticonvulsivante; siempre monitorear al paciente
Clorazepate	15-60mg/d dividido	Rápida	Larga	
Diazepam	2-10mg 2-4 veces al día	Rápida	Larga (la más larga)	
Flurazepam	30mg	Rápida/intermedia	Larga	
Alprazolam	0.25-0.5mg 3 veces al día	Intermedia	Intermedia	Efectos antidepresivos
Clordiazepoxido	5-10mg 3 veces al día	Intermedia	Larga	
Lorazepam	1mg 3 veces al día	Intermedia	Intermedia	No metabolizada en el hígado
Halazepam	20-40mg 3 veces al día	Intermedia	Larga	
Oxazepam	10-15mg 3 veces al día	Intermedia/lenta	Intermedia/corta	No metabolizada en el hígado
Temazepam	15-30mg	Intermedia/lenta	Intermedia	No metabolizada en el hígado
Prazepam	20-60mg/d divididos	Lenta	Larga	



## 12. ¿Cuál es la estrategia farmacológica en el tratamiento de Parkinson?

Para restaurar el balance normal de neurotransmisores por

- El incremento de la actividad de dopamina
- Regulación de la actividad de acetilcolina en los receptores muscarínicos en el estriado

Las drogas pueden mejorar los síntomas, pero no altera el curso natural de la enfermedad.

## 13. ¿Cuáles son las drogas que pueden incrementar la función de dopamina?

- Levodopa es convertida en dopamina por la dopa-descarboxilasa. Carbidopa inhibe la descarboxilación periférica e incrementa la disponibilidad de L-dopa en el SNC. El fármaco anterior no cruza la barrera hemato-encefálica.

## 14. ¿Cuáles son las acciones de tolcapone y entacapone?

- Inhiben la catecol-O-metiltransferasa periférica, mejorando la absorción de L-dopa en el SNC y posiblemente reduciendo sus efectos de On/Off.

## 15. ¿Cuáles son los dos receptores agonistas de dopamina?

- Bromocriptina había sido usada como adyuvante de levodopa. Debido a que sus efectos secundarios son alucinaciones, confusión, y psicosis, ha sido reemplazada por pramipexol y ropinirol. Selegilina es un inhibidor selectivo de monoamina oxidasa (MAO) tipo B que incrementa la dopamina en el SNC.

### Referencia bibliográfica

- Neuropharmacology: Neurotransmitters. En: Shaya MR. Neurosurgery Rounds, Questions and Answers. Thieme Medical Publishers, 2011. P 128-131..

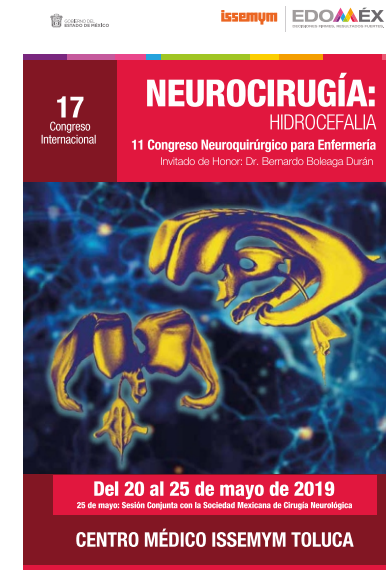
## Informativa

### EVENTOS ACADÉMICOS Y NOTICIAS

**-XXV Congreso Mexicano de Cirugía Neurológica "Ciencia y Humanismo, Innovación en la Neurocirugía".** Del 8 al 12 de julio de 2019, Nuevo Vallarta, Nayarit, México. Hotel Sede: "Hard Rock Vallarta". <http://smcncongreso2019.org/>



**-16 Congreso Internacional de Neurocirugía del 21 al 26 de mayo en el Centro Médico Toluca ISSEMYM (Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios) con presencia de profesores especialistas extranjeros. Informes e inscripciones (01 722) 275 63 00 ext. 2186 y 2265. [http://www.issemym.gob.mx/16\\_congreso\\_internacional\\_de%C2%A0neurocirug%C3%AD](http://www.issemym.gob.mx/16_congreso_internacional_de%C2%A0neurocirug%C3%AD)**



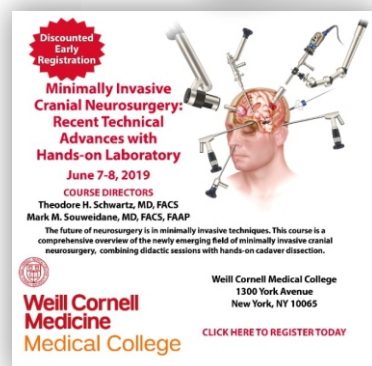
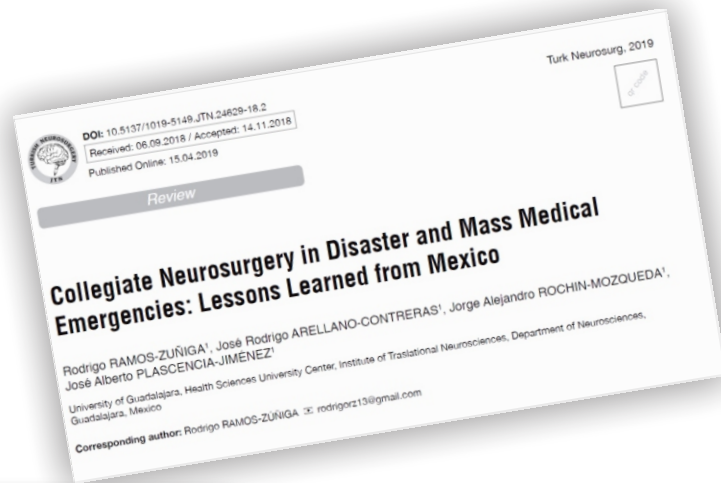
**GLORIOUS NEUROSURGERY**  
**2019 WFNS SPECIAL WORLD CONGRESS**  
**THE LAST INTERIM MEETING 2019.9.9-12 BEIJING, CHINA**



WORLD FEDERATION OF  
NEUROSURGICAL SOCIETIES (WFNS)



CHINESE MEDICAL  
DOCTOR ASSOCIATION (CMDA)



- Que 2019. Granada, España. Del 19 de mayo al 21 de mayo de 2019.
- Congreso de la Sociedad Neuroquirúrgica Escandinava (SNS) 2019 en conjunto con el 38° Simposio Herbert Olivecrona. Estocolmo, Suecia. Del 19 de mayo al 22 de mayo de 2019.
- 11 Congreso Neuroquirúrgico para Enfermería. Centro Medico ISSEMYM Toluca, del 20 al 25 de mayo de 2019.



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

- **ISRS (International Stereotactic Radiosurgery Society)**  
June 9 — June 13  
Rio de Janeiro, Brazil
- **360 degree Skull Base Course**  
June 11 — June 14  
Strasbourg, France
- **EANS HandsOn Course Lyon**  
June 24 — June 28  
Lyon, France
- **Leeds Neuroanatomy Course – Part II**  
July 4 — July 5  
Leeds, UK
- **The Pittsburgh Course: Comprehensive Endoscopic Endonasal Surgery of the Skull Base**  
July 31 — August 3  
Pittsburgh, PA, USA
- **WFNS Congress Beijing 2019**  
September 9 — September 12  
Beijing, China
- **EANS2019**  
September 24 — September 28  
Dublin, Ireland
- **CNS Annual Meeting**  
October 19 — October 23  
San Francisco, CA, USA
- **15th Asian Australasian Congress of Neurological Surgeons & 68th annual Conference of The Neurological Society of India**  
December 5 — December 9  
Mumbai, India
- **EANS2020**  
October 18, 2020 — October 22, 2020  
Belgrade, Serbia

# 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