

Neurocirugía

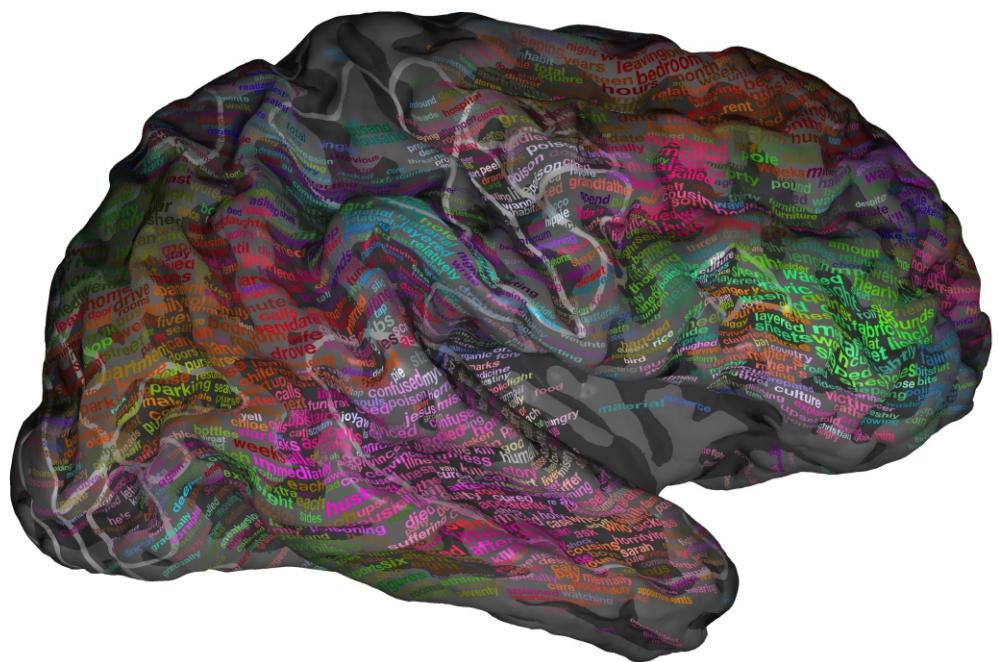
Vol. 9 Número 25 Año 9 (2016)

HOY



Chris Macivor.

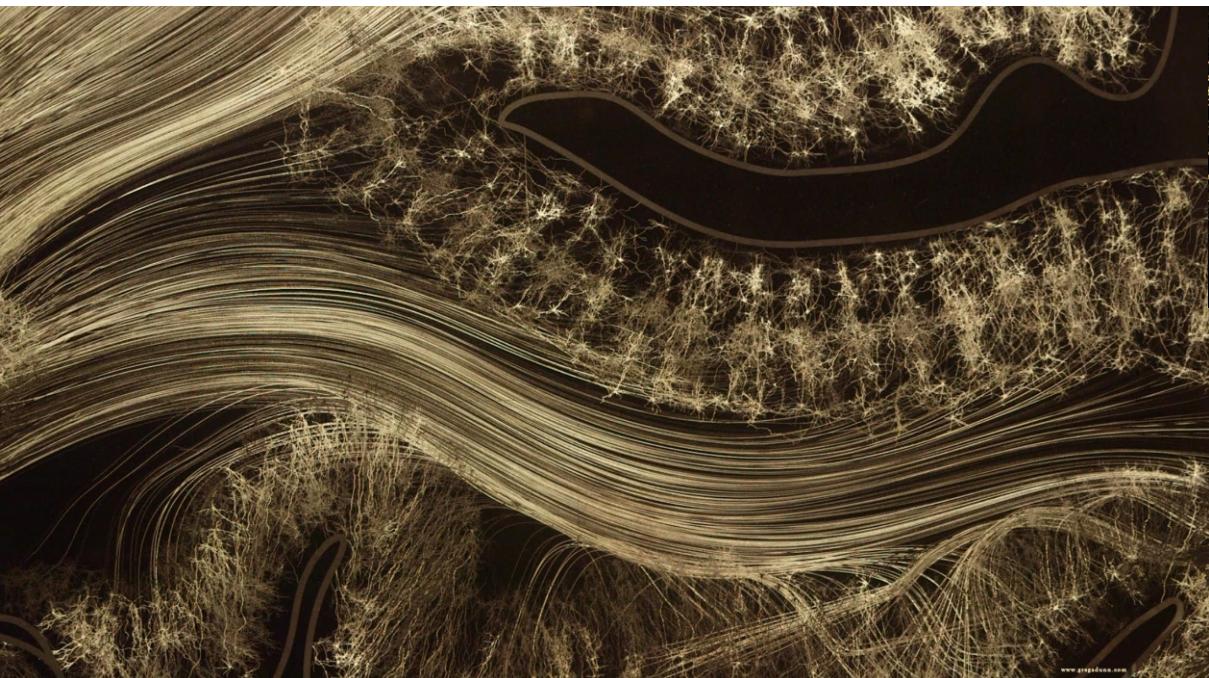
Copyright (C) Chris Macivor, submitted 20 April 2012



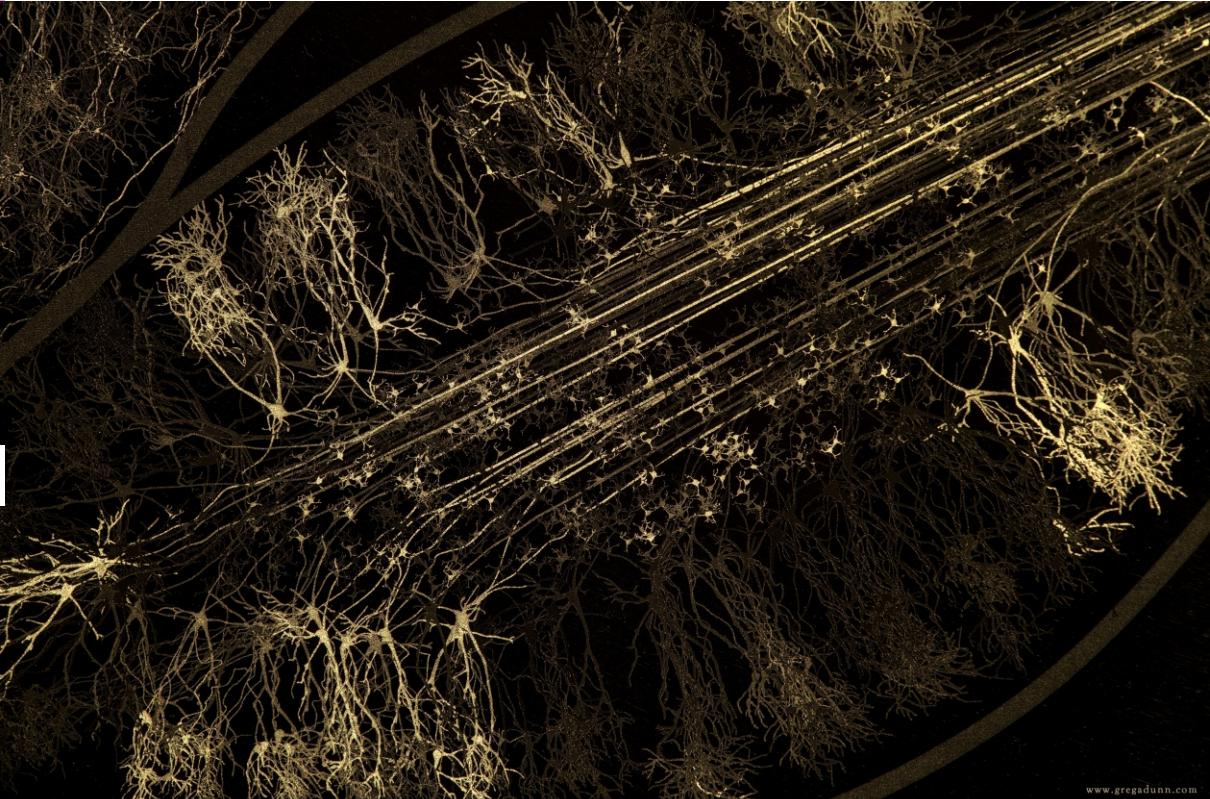
Boletín de Divulgación Científica en Neurocirugía



CUCS



GREG DUNN, Sin nombre.



GREG DUNN, Sin nombre.

índice

Neuro-
Notas:

Informativa

EVENTOS ACADEMICOS Y NOTICIAS



CIENCIA Y ARTE

Pág. 16



PREGUNTAS Y RESPUESTAS
PARA EL RESIDENTE

Pág. 27



ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Pág. 24

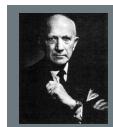


Correspondencia

Pág. 32

Neurocirugía Hoy, Año 9, No. 25, junio 2016-septiembre 2016, 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, 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. Impresa por Servicios gráficos, Miguel Blanco No. 1187, Col. Centro, C.P. 44100 Guadalajara, Jal, éste número se terminó de imprimir en junio 2016 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.



Wilder Penfield,
el Cartógrafo Neural.

Pág. 2



Un largo camino hacia
el tratamiento del dolor:
la neuroestimulación eléctrica

Pág. 5



ANATOMÍA VASCULAR
DE LA MÉDULA ESPINAL

Pág. 8



Dinámica del Líquido
Cefalorraquídeo

Pág. 11



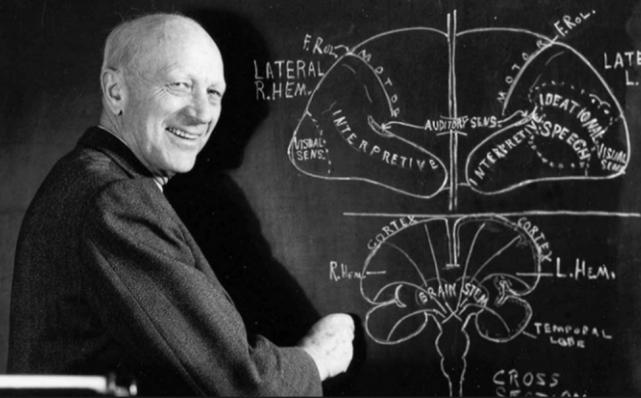
DISCITIS

Pág. 14



Previniendo
la idea Suicida
en Médicos Internos

Pág. 28



Wilder Penfield,
el Cartógrafo Neural.

Rodrigo Ramos-Zúñiga.

Jorge Alejandro Rochin Mozqueda

Luis Asdrúval Zepeda Gutiérrez

La búsqueda constante en la neurociencia para ubicar las correlaciones funcionales a través de mapas y circuitos, sigue siendo un reto vigente y permanente. Las teorías sobre la localización han atravesado por diferentes épocas y paradigmas del conocimiento en el curso de la historia, en los cuales se han conjugado los conocimientos neuroanatómicos básicos, la microestructura y los diferentes mapas bioquímicos y la circuitería neuronal. Un ejemplo que logra enlazar todo este conocimiento con la práctica clínica es el que se identifica en la neurocirugía académica, en la que se consolidan aspectos formativos sólidos en ciencias básicas y su implementación aplicada y de carácter traslacional. Wilder Graves Penfield (1891-1976) fue uno de los más grande neurocirujanos del siglo XX. Su técnica para tratar la epilepsia que no cedía a fármacos fue desarrollada con su colega Herbert Jasper, y fue conocida como “Procedimiento Montreal”. Personajes muy importantes fueron la antesala a este procedimiento, entre los que destacan John Hughlings Jackson, el padre de la neurología inglesa e incluso el médico francés Paul Broca.

Aunque Penfield estuvo bajo la tutela de Harvey Cushing, el padre de la neurocirugía moderna, fue el eminente médico británico Sir Charles Sherrington quien lo inspiró para convertirse en cirujano. En 1914, mientras era estudiante de medicina en la Universidad de Princeton, consiguió una beca escolar para tomar un curso en la universidad de Oxford, con Sherrington como mentor. El curso de 3 años consistió en “ejercicios”, donde practicó disección de nervios periféricos y médula espinal de animales, así como diversas técnicas para el manejo de tejido vivo.

Penfield pasó por la Universidad Johns Hopkins, y tras graduarse en 1918 fue residente del Hospital Peter Bent Brigham en Boston, donde fue aprendiz de Cushing. Después de su residencia, tomó posición en el Hospital Presbiteriano de Nueva York.

Penfield optó por viajar a España para trabajar con Santiago Ramón y Cajal y su aprendiz Pio Del Rio-Hortega. El talentoso investigador trabajó en Madrid, España durante 5 meses y luego de mejorar el método de “carbonato de plata amoniacial”, dilucidó el enigma del tercer tipo de células no neural, descubriendo a los oligodendrocitos. Publicó sus resultados en el Journal “Brain”, en 1924.

Cuando regresó a Nueva York en 1927, decidió compilar un libro con su

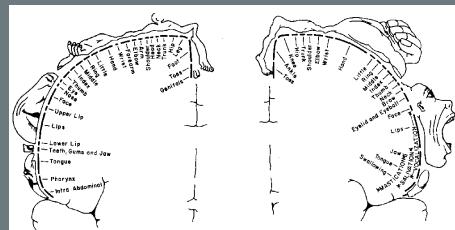


Diagrama original del homúnculo sensorial y motor (Penfield & Rasmussen, 1950).

su hermana desarrolló un tumor cerebral, a lo que fue llamado para retirarlo. Irónicamente, su tumor era un oligodendrioglioma, y, aunque Penfield y Cushing realizaron cada uno un procedimiento, ella murió 3 años después.

Penfield continuó trabajando y publicó, junto a Otfried Foerster, el "primer mapa cortical" en 1930. Subsecuentemente, recibió una gran donación por parte de la Fundación Rockefeller, familia que ya le había apoyado cuando estaba en España, y la utilizó para establecer el Instituto Neurológico Montreal en la Universidad McGill. Fue el director desde su apertura en 1934 hasta 1960.

En el transcurso de muchos años, llevó una encuesta meticulosa de la superficie del cerebro, por medio de estimulación eléctrica con electrodos. Mediante el registro de las respuestas de sus muchos pacientes, refinó el mapa de la corteza producido antes con Foerster. Uno de sus muchos descubrimientos significativos fue que la circunvolución postcentral contenía una representación somasensitiva del cuerpo. Se encontró que la región de la corteza somatosensorial dedicada a cada parte del cuerpo no estaba relacionada con el tamaño de esa parte del cuerpo, sino más bien a su sensibilidad. Del mismo modo, las estimulaciones de la corteza motora primaria suscitaron una secuencia invariante de los movimientos en sus pacientes, encontrando que mientras más músculos tuviera la zona, más espacio ocuparía en la corteza.



colega William Cone, resultando la obra "Citología y Patología Celular del Sistema Nervioso" publicada en 1932; con dedicación para Cajal.

Con un futuro incierto, Penfield se mudó junto a su familia a Montreal en 1928, donde esperaba establecer una unidad de neurocirugía con William Cone. En ese mismo año,

Penfield ilustró todos estos hallazgos en un homúnculo sensorial y uno motor (homúnculo o "pequeño hombre"), con las representaciones visuales conocidas que muestran las áreas motoras y somatosensoriales dedicadas a cada parte del cuerpo, y sus proporciones relativas a uno otro.

Durante el curso de su carrera, Penfield operó a aproximadamente 400 casos relacionados con el mapeo cortical y finalmente, resumió sus hallazgos en un libro que fue escrito con su colega Theodore Rasmussen en 1950 llamado "La corteza cerebral del hombre".

Este protocolo sigue vigente y con el desarrollo tecnológico ha tomado nuevas rutas que ratifican lo propuesto por Penfield, a tal grado que la craneotomía con el paciente despierto se ha posicionado como una técnica convencional no solo para epilepsia sino para lesiones tumorales y vasculares, tal y como lo desarrollan actualmente diferentes líderes en el mundo como Berger, Duffau, Bello, Szelenyi, etc. En nuestro país esa formación prevalece a raíz de que una gran cantidad de Neurocirujanos han tenido periodos formativos y fellows en el Instituto Neurológico de Montreal, lo que en conjunto con la escuela mexicana de neurocientíficos básicos ha logrado un binomio ejemplar para el desarrollo de nuevas propuestas acordes a nuestro contexto.

Penfield revolucionó la concepción que se tenía del cerebro, y aun hoy su legado prevalece, incluso con técnicas modernas, como la neuroimagen funcional y el monitoreo electrofisiológico. Los neurocirujanos de hoy todavía utilizan el método Penfield en sus evaluaciones prequirúrgicas de pacientes con epilepsia intractable y otras patologías estructurales, en las cuales la preservación funcional sigue siendo una prioridad y un reto.



Penfield en el laboratorio de fisiología mamífera de Sherrington en 1916.



Fuente:

Costandi M. Wilder Penfield, Neural Cartographer.
I n : F A C 2 0 0 8 . U R L :
https://neurophilosophy.wordpress.com/2008/08/27/wilder_penfield_neural_cartographer/
[02.04.2016].

Un largo camino hacia el tratamiento del dolor: la neuroestimulación eléctrica



Leal Ventura Josué Iván
Mares País Roberto

Vargas Siordia Juan Carlos
Quintero Solís Rodrigo

Depto. Neurociencias. Universidad de Guadalajara.

El dolor es una condición que ha acompañado al ser humano desde sus inicios. Por esto, el control de esta entidad ha sido la preocupación de médicos y pacientes por siglos. La gran mayoría de métodos para manejo del dolor han venido en forma de medicamentos, psicoterapia o rehabilitación. Sin embargo, existe otro método conocido como neuromodulación, que se basa en los principios de la estimulación eléctrica, magnética, por pulsos de radiofrecuencia y sistemas de bombas que entregan los neuromoduladores directamente en el espacio intratecal. La neuroestimulación eléctrica, que será el método a bordar en el presente artículo, tiene como objetivo estimular cualquier estructura neuronal para modificar la percepción del dolor y ayudar a manejar esta condición. Dentro de las ventajas de su uso se encuentran su reversibilidad, programabilidad, bajo riesgo y especificidad. Aunado a esto, la experiencia con el uso de esta técnica ha demostrado una alta eficacia en el manejo del dolor crónico resistente al tratamiento médico convencional o quirúrgico. Existen tres variantes importantes de esta técnica, la estimulación profunda del cerebro, la estimulación de la médula espinal y la estimulación de nervios periféricos.

Este método para el control del dolor ha evolucionado a lo largo de décadas en la historia. Siendo que el uso de electricidad para el tratamiento del dolor data de miles de años AC, cuando los antiguos egipcios notaron que ciertos peces generaban descargas eléctricas capaces de aliviar el dolor. En el año 15 DC, Scribonius fue el primero en prescribir el contacto con peces torpedo para alivio del dolor de pacientes con gota, artritis o cefalea.

Para los siglos 18 y 19 se desarrollaron los primeros dispositivos eléctricos para manejo del dolor. De acuerdo a Turrel, la electroterapia pasó por cuatro etapas de desarrollo. La primera de ellas fue el Franklinismo, iniciada en 1672 por el ingeniero alemán Otto von Guericke y caracterizada por corrientes de alto voltaje y bajo miliamperaje. La segunda fue con la corriente Galvánica, alrededor de 1800, que permitió el contacto directo de la electricidad sobre las fibras nerviosas sin chispas ni conmoción del paciente. La tercera etapa inició con la introducción del faradismo por Michael Faraday en 1832, quien descubrió que el flujo de electricidad de una pila de voltaje podía ser interrumpido intermitentemente y dirigido a direcciones alternadas, lo que llevaría a la posterior estimulación nerviosa por cortos períodos de tiempo, previniendo así el daño tisular. La última etapa de desarrollo estuvo marcada por el descubrimiento de las corrientes de alta frecuencia por el médico francés Jacques Arséned'Arsonval en 1888, quien descubrió que las frecuencias mayores a 5,000 Hz disminuían la excitación muscular.

Ya en el siglo veinte, el desarrollo de la neuroestimulación eléctrica vio un avance vertiginoso. Durante la primera mitad del siglo hubo una transición de la sección del nervio periférico a la interrupción de las vías del dolor centrales primarias a la interrupción de los sistemas auxiliares de dolor central. Mientras que durante la última mitad del siglo veinte, hubo un cambio en el manejo del dolor crónico hacia el uso de técnicas de estimulación para modular la percepción del dolor.

Todo comenzó cuando Spiller y Martin consiguieron un estado de analgesia sin anestesia o pérdida motora para la mitad contralateral del cuerpo por debajo del sitio dentro del tracto espinotálámico lateral de la médula espinal que decidieron seccionar. Esta técnica, llamada cordotomía, sería usada por los próximos 60 años.

Hacia 1963, la cordotomía se volvió menos invasiva cuando Mullan y sus colaboradores utilizaron agujas de estroncio para dañar la médula espinal cervical alta. Posteriormente sería Rosomoff et al quienes hicieron este procedimiento más disponible al usar electrodos de radiofrecuencia para producir una lesión a nivel de C2, sin embargo el uso de la cordotomía seguía sin popularizarse. Lin y colaboradores realizaron una técnica un disco cervical más abajo, evitando así complicaciones en la respiración y permitiendo que esta técnica evolucionara a tal grado que para 1970 la cordotomía percutánea cervical sería el procedimiento quirúrgico más común para el manejo del dolor.

Para 1965 el concepto de la neuromodulación tomaría forma, esto gracias a la teoría de la compuerta del dolor de Melzack y Wall. Esta teoría proponía la existencia de una compuerta involucrada en la percepción del dolor que podría abrirse o cerrarse dependiendo de la activación de fibras neuronales largas o cortas.

En 1967 Wall y Sweet insertaron electrodos a través de los forámenes, consiguiendo un estado de analgesia en la distribución de los nervios estimulados eléctricamente. También en 1967, Shelly et al consiguieron aliviar el dolor asociado con el cáncer mediante la estimulación de la médula espinal por arriba del sitio donde la información del estímulo doloroso llega, este impulso viajaría de forma retrógrada hacia abajo a las astas dorsales, disminuyendo el dolor. De esta manera fue que nació la "neuroestimulación eléctrica" como la conocemos.

Hasta este momento de la historia, los electrodos utilizados para la estimulación de la medula espinal eran removidos una vez que se acababa la estimulación. El primer intento de aplicar electrodos de forma permanente para estimular eléctricamente la médula espinal por un periodo prolongado fue hecho en Rusia. Debido a que no había estimuladores implantables, el paciente debía regresar constantemente al hospital para recibir la estimulación de sus electrodos externalizados.

En un inicio, se debatió mucho sobre la mejor localización para implantar los electrodos. Al final, se demostró que el mejor sitio para insertarlos era epiduralmente mediante una aguja percutánea.

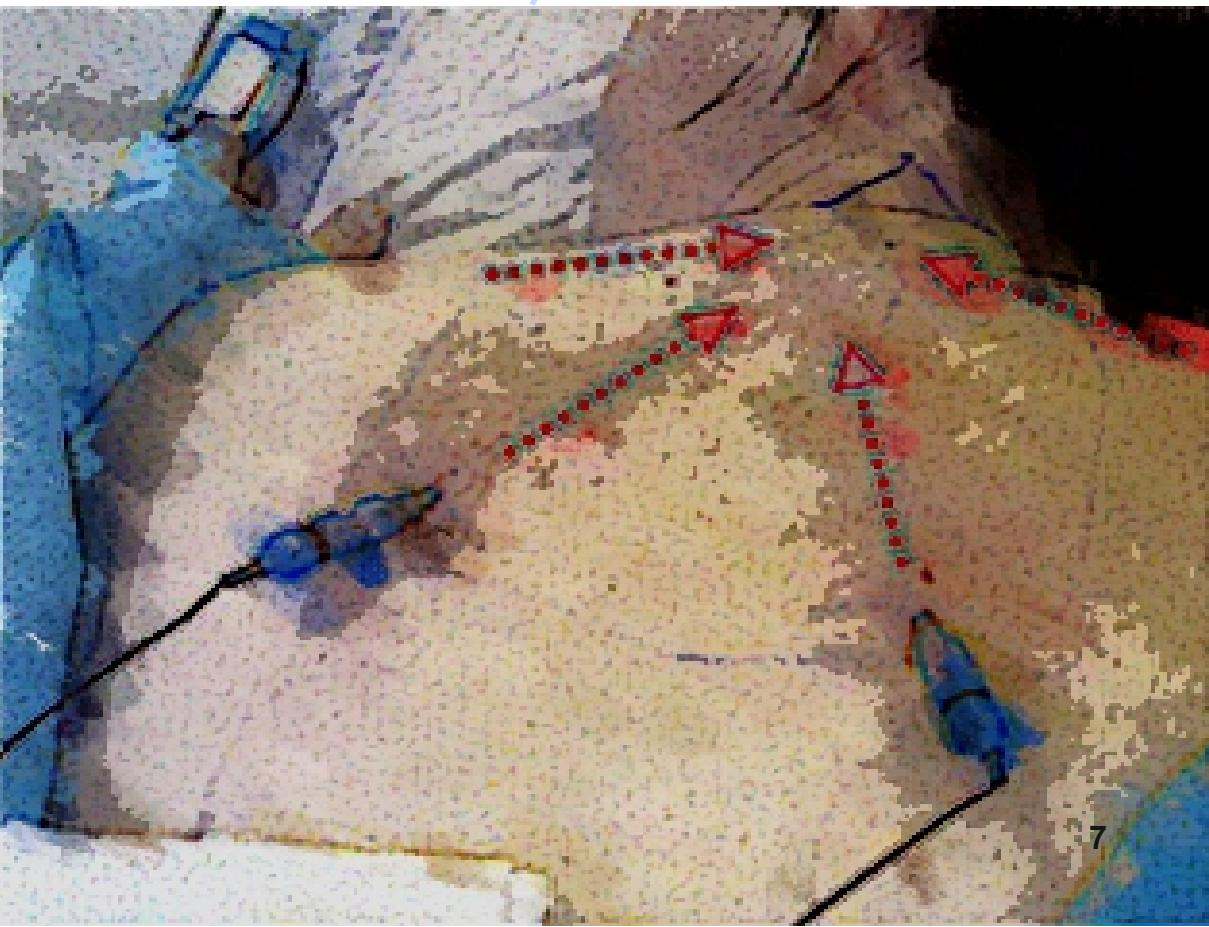
El primer uso de la estimulación eléctrica profunda del cerebro para el manejo del dolor del cual se tiene registro fue hecho por Heath y Mickle en 1960, basándose en el manejo de la autoestimulación del septo. Para 1961 Mazarsy y sus compañeros usaron la estimulación profunda cerebral basándose en el concepto de la inhibición del dolor mediante la estimulación del tálamo ventrobasal. Hacia 1973 las técnicas modernas de estimulación cerebral profunda surgieron, siendo Hosobuchi, Adams y Rutkins los

que reportaran sobre el alivio de la anestesia dolorosa secundaria a rizotomíaretrogasseriana por la estimulación del núcleo sensitivo talámico. Finalmente el uso de la estimulación profunda cerebral disminuyó debido a que no fue aceptada para el manejo del dolor por la Food and Drug Administration y a que surgieron alternativas menos invasivas.

El último de los métodos de neuroestimulación eléctrica para el manejo del dolor fue introducido en 1991 por Tsubokawa y colaboradores, quienes utilizaron la estimulación de la corteza motora para el control del dolor por desaferentación central.

Debido a la falta de la aceptación de modelos animales con dolor crónico para experimentación, las técnicas de neuroestimulación eléctrica han visto un progreso lento, sin embargo, continuarán con su largo camino de evolución, esperando que algún día logren mayores índices de eficacia.

Gildenberg PL. History of neuroaugmentative procedures. *Neurosurg Clin N Am.* 2003 Jul;14(3):327-37, v.
 Kumar K, Rizvi S. Historical and present state of neuromodulation in chronic pain. *Curr Pain Headache Rep.* 2014 Jan;18(1):387.
 Heiland A, Fazeli G, Klassen A, Sebekova K, Hennemann H, Bahner U, Di Iorio B. Neuromuscular electrostimulation techniques: historical aspects and current possibilities in treatment of pain and muscle wasting. *ClinNephrol.* 2013 Jan;79Suppl 1:S12-23.



ANATOMÍA VASCULAR DE LA MEDULA ESPINAL

Iván Segura Durán. Depto. Neurociencias. Universidad de Guadalajara.

ARTERIAS DE LA MEDULA ESPINAL

La medula espinal recibe su aporte vascular de la red arterial pial, donde 3 arterias son usualmente reconocidas: la arteria espinal anterior y las dos arterias espinales posteriores.

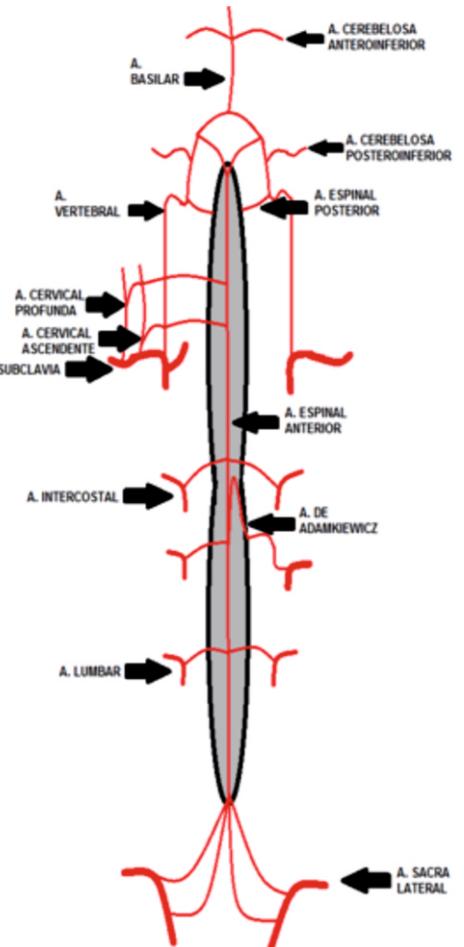
Las tres arterias son alimentadas por arterias radiculares ventrales y dorsales. Las cuales a su vez reciben su aporte vascular por arterias segmentarias, siguiendo la segmentación metamérica craneo-caudal de la columna vertebral. En seguida se describirán las arterias espinales desde un nivel superficial a profundo.

ARTERIAS RADICULARES

Estas arterias se originan de los ramos dorsales de las arterias segmentarias, surgiendo secuencialmente desde las arterias:

- Vertebrales
- Subclavias
- Toracicas
- Intercostales
- Lumbares

Las arterias radiculares son presentadas frecuentemente con una terminología variable en la literatura.



·Arterias radiculares durales: dan aporte vascular solo a las raíces nerviosas y a su cubierta dural, no alcanzan la arteria espinal anterior ni las arterias espinales posteriores.

·Arterias radiculo-medulares dorsales: son solo de 11-16 arterias, suministran a las raíces nerviosas, su cubierta dural y alcanzan las arterias espinales posteriores

·Arterias radiculo-medulares ventrales: son de 2-14 arterias, suministran las raíces nerviosas, su cubierta dural y alcanzan la arteria espinal anterior.

ARTERIA ESPINAL ANTERIOR

La arteria espinal anterior (AEA) se dispone a lo largo de la fisura media en la superficie ventral de la medula espinal, extendiéndose desde el foramen magno hasta el filum terminal. Raramente el curso de la AEA puede interrumpirse en la region toracica.

La AEA recibe un suministro substancial en tres principales regiones de la medula espinal:

·Region cervico-toracica: superior a la intumescencia cervical , recibe suministro de las arterias vertebrales y la arteria de la intumescencia cervical la cual sigue las raices entre C4 y C8 originandose de la arteria cervical profunda.

·Region toracica media : la cual es alimentada por las arterias intercostales (usualmente T4 o T5) esta region tiene demandas metabolicas bajas.

·Region toraco-lumbar : recibe su aporte vascular de un vaso unico que sigue una raiz en el lado izquierdo entre T9 y T12 en el 75% de los sujetos, es llamada la gran arteria radicular o arteria de Adamkiewicz (debido al patologo polaco que la describio) en la angiografia la arteria de Adamkiewicz parece unirse en la AEA en un angulo agudo (teniendo una configuracion en horquilla)

En la medula espinal son encontradas 2 lineas divisorias situadas entre los segmentos T1-T3 y T6-T8 creando 3 territorios vasculares:

- Cervico-toracico (C1-T2)
- Toracico medio (T2-T7)
- Toraco-lumbar (T7-C0)

Este aislamiento hemodinamico resulta del flujo opuesto de las arterias medulares radiculares que aportan el suministro vascular a la AEA, resultado de ello, el infarto de la porcion central de la medula espinal puede ocurrir durante la hipotension severa.

ARTERIAS ESPINALES POSTERIORES

Las arterias espinales posteriores (AEPs) pares originadas de los ramos posteriores de las arterias vertebrales intradurales o de las arterias cerebelosas posteroinferiores y que corren paralelas el uno al otro, medialmente hacia la cubierta dural nerviosa en el surco posterolateral de la medula espinal. Comunmente estan conectadas a arterias transversas mas pequeñas. Las AEPs pueden tener un curso interrumpido. En el cono medular las AEPs hacen un bucle y se unen a la arteria espinal anterior.

ARTERIAS ESPINALES INTRINSECAS

Las arterias intramedulares se originan de la red arterial pial de las AEA y las AEPs

·Arterias surco-comisurales (centrales) : se originan de la AEA y se proyectan posteriormente, perforan la medula espinal y dan suministro a los dos tercios anteriores de su area transversal, incluyendo las astas anteriores, intermedias y la mayor parte de las astas posteriores de sustancia gris.

·Arterias piales perforantes (radiales) : se originan de la red pial siendo alimentadas principalmente por las AEPs, penetrando directamente y supliendo vascularmente la sustancia blanca de las columnas posteriores y los extremos de sustancia gris.

VENAS DE LA MEDULA ESPINAL

VENAS INTRINSECAS DE LA MEDULA ESPINAL Y PLEXOS CORONALES

Las venas intramedulares tienen una organizacion similar a sus contrapartes arteriales, aunque las venas radiales son funcionalmente mas importantes que las surco-comisurales.

PLEXO CORONAL

Es una colección de venas de superficie compuestas de vasos avalvulares, tortuosos y libremente comunicantes, los cuales con frecuencia toman la forma de tres venas espinales anteriores y posteriores. Estos vasos drenan cranealmente a las venas cerebelares y senos craneales y segmentalmente dentro de las venas medulares.

VENAS ANTERIORES

Componen el sistema de drenaje anterior y esta formado por la vena anterior media, la cual recorre profundamente la fisura espinal anterior, posterior a la arteria espinal anterior.

VENAS POSTERIORES

Componen el sistema de drenaje posterior y esta formado por la vena posterior media la cual recorre surco dorsal medio. Las otras dos venas viajan junto las arterias dorsolaterales posteriores.

VENAS SEGMENTALES Y PLEXOS VENOSOS EXTRADURALES

Las venas segmentarias estan divididas en venas anteriores y posteriores y corren junto a las raices dorsales y ventrales, siendo mas largas en las regiones cervicales y lumbares. Las ramas radiculares poseen valvulas para prevenir la congestión de la medula espinal.

PLEXO VENOSO INTERNO ANTERIOR Y POSTERIOR

Esta localizado extraduralmente anterior y posteriormente dentro del canal espinal. Este sistema venoso fue descrito por Batson en 1940 y tiene una presion menor a la vena cava por lo cual desemboca en ella, este plexo representa una vía de diseminacion para los tumores pelvicos (tipicamente prostata) a la medula espinal.

PLEXO VENOSO EXTERNO ANTERIOR Y POSTERIOR

Esta localizado fuera del cuerpo vertebral y la lamina respectivamente y se comunica con el plexo venoso interno en cada nivel a traves del ligamento amarillo. El sistema venoso externo drena dentro de la vena lumbar ascendente, azygos, hemi-azygos y la hemi-azygos accesoria y eventualmente en la vena cava superior.

SINDROMES CLINICOS

OCLUSION DE LA ARTERIA ESPINAL ANTERIOR (O sus principales suministrantes)

Resulta en isquemia predominantemente de de los dos tercios anteriores de la medula espinal. El sindrome de la arteria espinal anterior consiste en :

- Dolor (a nivel de la lesión)
- Cuadraparesia o paraparesia
- Deficits motores y sensoriales
- Incontinencia urinaria

OCLUSION DE LAS ARTERIAS SURCO-COMISURALES

Conduce a isquemia unilateral o bilateral localizada de la materia gris (sindrome de asta anterior)

OCLUSION DE LA ARTERIA VERTEBRAL POSTERIOR

Es menos comun debido a que las arteria vertebrales posteriores son dos y las arterias radiculares posteriores son numerosas, la oclusion de las AEPs conduce a un sindrome de columna posterior.

Bibliografia-. Samandouras G.. (2010). anatomy of the ventricular system . En The neurosurgeon's handbook(678-680). New York: Oxford.



Dinámica del Líquido Cefalorraquídeo

Óscar Gutiérrez Ávila

Funciones del LCR

El Líquido Cefalorraquídeo (LCR) tiene 4 principales funciones.

- Soporte a la gravedad e inercia; un cerebro pesa ~1500g en el aire “pesa” solo 50g cuando flota en LCR.
- Una función similar al tejido linfático: remoción de sustancias de

desecho, que son ya sea muy grandes o tiene solubilidad lipídica disminuida.

- Transferencia de neuropeptidos de un lugar a otro
- Mantenimiento homeostático estable.

Producción del LCR

Velocidad y sitio de producción—Tabla 1.1

Tabla 1.1 Producción de LCR

Sitio de producción	Plexos Coroideos 70% Ependimo-Pia 30%
Velocidad de producción	0.4 ml/min 20-25 ml/hr 500 ml/día
Volumen total de LCR en cualquier momento	100-150 ml (adultos) 50 ml (recién nacidos)

Mecanismo de producción— El LCR es secretado activamente y no es solo un simple ultra filtrado del plasma.

(CO₂+H₂O → H₂CO₃ → H⁺+HCO₃⁻)

Existen muchos modelos pero dos enzimas son cruciales en la producción del LCR.

- Na⁺/K⁺ -ATPase localizada a nivel de la membrana plasmática en la región apical. Bombea Na⁺ hacia el LCR y remueve el K⁺.

- CO₂ no fácilmente cruza las células epiteliales (en contraste como lo hace en la barrera hematoencefálica); primero se transforma en HCO₃⁻ en una

reacción catalizada por la enzima anhidrasa carbónica.

- Cuando el HCO₃⁻ entra al LCR, permite el paso de una molécula de H₂O.

Composición del LCR

—(Tabla 1.2). Las proteínas y el contenido de glucosa aumenta y disminuyen respectivamente, si se toma muestra del LCR secuenciada de los espacios ventriculares, cisternales y lumbares.

Circulación del LCR

Circulación craneal y medular— El LCR pasa de los ventrículos laterales a través del foramen de Monro hacia el tercer

Tabla 1.2 Composición normal del LCR (PL)

Presión de Apertura	10-20cmH ₂ O
Leucocitos	<4/mm ³ (adultos y niños mayores); Principalmente linfocitos (85%)
Glucosa	50-75mg/100ml 2.8-4.2mmol/L(SI) (60-80% del nivel plasmático)
Proteínas	15-45mg/100ml 0.15-0.45g/L (SI)
IgG	~ 10% del total de las proteínas

ventrículo. Entra al cuarto ventrículo por el acueducto de Silvio y se proyecta hacia el espacio subaracnoidal infratentorial por las aperturas laterales de Luschka y la apertura medial Magendi. Posterior a esto el LCR toma tres rutas:

- El espacio subaracnoidal de los hemisferios cerebrales(vía la muesca tentorial) y finalmente el flujo sanguíneo cerebral del seno sagital superior (SSS) (vía las granulaciones aracnoides).

- El espacio subaracnoidal medular (vía el foramen magno) y finalmente la cisterna lumbar (toma aproximadamente ~12 horas para que el LCR craneal llegue a la cisterna lumbar).

- Existe un flujo mínimo a través de la medula espinal y el canal central.

Absorción del LCR— Aproximadamente 75 % del LCR se absorbe en las granulaciones aracnoides que penetran en las paredes del SSS (hay una creciente evidencia que a presión normal del LCR los principales sitios de absorción son los linfáticos y las vías vasculares más que en las vellosidades aracnoides). No es posible el transporte en reversa. El drenaje del LCR hacia el SSS es proporcional a la presión del SSS. El 25% restante del LCR sale de la circulación por dos vías: i) venas espinales que salen a través de la foramina

intervertebral y ii) linfáticos arteriales y neurales localizados en la adventicia de las arterias y el epineuro de los nervios craneales, respectivamente. Finalmente estos linfáticos drenan a los nódulos linfáticos cervicales.

Dinámica del LCR

Física básica de la circulación del LCR— En adultos 9% del espacio intracranal está ocupado por LCR. El 87% y 4% restante está ocupado por masa encefálica y sangre respectivamente. La población pediátrica tiene ventrículos más pequeños, espacios subaracnoides y un volumen menor de LCR.

Tres elementos regulan la dinámica del LCR: i) formación (f) ii) almacenamiento o compliancia (C) y iii) absorción.

- El LCR es producido a una velocidad constante (Tabla 1.1) independiente de la presión intracranal (PIC). Aun un aumento extremo en la PIC tiene muy poco efecto en la producción del LCR.

- PIC=(fF_{RO}) + RD
Almacenamiento (los ventrículos y el espacio subaracnoidal) son característicos por su compliancia. La compliancia (o comprensibilidad) disminuye cuando el volumen aumenta.

- La salida del LCR depende de la

resistencia que se crea en dos puntos: i) del LCR a las vellosidades aracnoideas (RO) y ii) de las vellosidades aracnoideas a los senos durales (presión de salida RD). Bajo circunstancias normales PIC=presión de LCR. La presión del LCR (o PIC) es proporcional a tres factores: i) velocidad de formación del LCR (If) ii) resistencia a la absorción del LCR (RO) y iii) resistencia de la presión de los senos durales (RD).

Esta ecuación explica fácilmente los signos de aumento en la PIC en la hidrocefalia, que son causadas por variables independientes, aumento en la velocidad de producción de LCR, aumento en la resistencia de salida de las vellosidades aracnoideas y aumento en la presión de los senos durales. La ecuación también demuestra que aumento en la RD tiene un efecto directo en la PIC como la oclusión de los senos durales es directamente transmitida al sistema del LCR. El trabajo de Marmarou sobre el LCR y la PIC provee de bases sólidas para entender estos conceptos.

$$Q = \Delta P / RQ = \Delta P \pi r^4 / 8l\eta R = Rt + Rv$$

Física básica de la circulación en derivaciones de LCR – El flujo del LCR dentro de los tubos de silicona es similar a la del flujo sanguíneo cerebral dentro de los vasos. El flujo (Q) del LCR dentro de los tubos es proporcional a la presión gradiente (ΔP) e inversamente proporcional a la resistencia del flujo (R). La resistencia en general (R) es la suma de la resistencia de los tubos (R_t) más la resistencia del componente valvular (R_v). R_t es proporcional al largo del tubo (l); por lo tanto cortando el

final del tubo de estos drenajes pre ensamblados, afectará el flujo del LCR. La viscosidad del LCR (η) depende de la temperatura y es inversamente proporcional al radio de la derivación (r₄). La presión gradiente (ΔP) a través de la derivación ventriculoperitoneal es descrita por la siguiente ecuación

$$\Delta P = \text{presión intraventricular} + (\text{densidad} \times \text{diferencia entre la altura vertical entre el extremo distal y proximal}) - \text{presión de apertura de la válvula} - \text{presión de la gravedad distal}$$

Efecto Sifón – En personas normales la ΔP entre las granulaciones aracnoideas y el SSS no se afecta por la postura por lo tanto el efecto sifón no ocurre dentro del cerebro. Sin embargo en pacientes con hidrocefalia con sistemas de derivación hay un incremento rápido en la velocidad de flujo del LCR dentro del sistema cuando el paciente se mueve de la posición decúbito a la posición de bipedestación debido a las diferencias en relación a la altura vertical entre la región distal y proximal (ecuación ΔP). La presencia de una válvula sencilla de presión diferencial (sin sistema anti-sifón) reduce el efecto sifón al mínimo. Este fenómeno es minimizado usando los sistemas anti-sifón.

Complicaciones comunes del Sifón incluye i) síndrome de baja presión ii) hematomas subdurales iii) síndrome de ventrículos hendidos iv) cierre prematuro de las suturas craneales.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Samandouras G. (2010), The Neurosurgeon's Handbook (pp. 681-683) Oxford University Press



DISCITIS

OSCAR GUTIERREZ AVILA

Definición La Discitis es una infección del espacio discal, ya sea espontánea o posterior a una cirugía o trauma.

Epidemiología

Incidencia 1-3 por cada 100,00/año, con aumento en África y países en desarrollo.

· La discitis postoperatoria es rara, se reporta una incidencia del 0.2-0.4% de las disectomías y se piensa que es secundario a la retención de un coágulo sanguíneo el cual forma un nido de infección.

· La discitis espontánea es más común y comprende 70% de los casos de discitis.

Edad/Sexo Tiene una distribución bimodal. M : F = ~ 2:1

· El disco intervertebral en el adulto normal es avascular, contrario al disco en la población pediátrica el cual contiene canales vasculares que gradualmente disminuyen por la 2^o y 3^o década de la vida. Por esta razón la discitis espontánea es más común en la población pediátrica, debido al gran riesgo de la diseminación hematogena.

· La edad promedio de la discitis postoperatoria es la 5^o década, lo cual refleja la población quirúrgica.

Patología

Patogénesis – El riesgo de infección es incrementado por i) cualquier procedimiento del espacio intervertebral (p. ej. cirugía, PL, cateterización epidural) y ii) por la presencia de bacteremia de cualquier causa. El sitio más comúnmente afectado es la columna lumbar, sin embargo también la columna torácica y cervical pueden ser infectadas.

Microbiología – El microorganismo más común es Staph. aureus

Estudios

Exámenes de laboratorio.

· El conteo de glóbulos blancos está elevado en ~40% de los casos y puede estar normal en la enfermedad crónica.

· VSG está significativamente elevada >90% de los pacientes, pero no es específico. (aumenta en otras infecciones, tumores, desórdenes hematológicos e inflamatorios).

· PCR empieza a elevarse en horas del inicio de la infección (VSG se eleva en días), regresa más pronto a límites normales que la VSG. Ambos estudios son de utilidad para monitorizar la respuesta al tratamiento. Sin embargo ambos están aumentados posterior a una cirugía de columna.

· Los cultivos de orina y de sangre pueden ser de ayuda para confirmar el diagnóstico, sin

embargo se recomienda el cultivo directo o la biopsia del disco en la mayoría de los casos para proveer el diagnóstico definitivo.

· El LCR por lo general no es cultivado

Imagen

· La Tomografía Computarizada (TC) o rayos X pueden mostrar disminución del espacio intervertebral con borramiento de los platillos vertebrales.

· La Resonancia Magnética (RM) es el estudio de elección el cual demuestra perdida en la altura del disco e irregularidad en los márgenes. Los hallazgos en RM aparecen ~3-5 días posterior al inicio de la infección. En la secuencia T1W se evidencia hipointensidad a nivel del disco y captación posterior a la administración del medio de contraste. En la secuencia T2W se encuentra con hiperintensidad en el disco intervertebral y medula espinal, secundario este último a los cuerpos vertebrales adyacentes o evidencia de osteomielitis.

Cuadro clínico

· El inicio de los síntomas puede ser insidioso, particularmente en adultos.

· Los síntomas clínicos incluyen dolor lumbar severo (los cuales pueden ser provocados por golpeteos sobre la cama del paciente), espasmos de los músculos paravertebrales, fiebre de bajo grado y malestar. El dolor es desproporcional a los hallazgos físicos.

· El examen neurológico es usualmente normal. Hallazgos anormales, debe sospecharse una infección diferente o una

infección coexistente (p. ej. absceso epidural)

Tratamiento Incluye reposo en cama secundario al dolor y antibióticos IV por 4-6 semanas, para controlar la infección

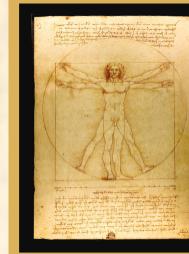
· El régimen del antibiótico depende del microorganismo aislado, pero es mandatorio cobertura de amplio espectro para Gram positivos.

· Si los síntomas persisten y los estudios de imagen no muestran resolución, se puede realizar cirugía con desbridamiento abierto del disco intervertebral. Indicaciones adicionales incluyen i) dolor intratable ii) déficit neurológico progresivo y iii) síndrome de cauda equina.

Complicaciones Incluye deterioro neurológico, propagación de la infección a los cuerpos vertebrales o discos intervertebrales adyacentes, meningitis o encefalitis.

Pronóstico Tratado con el adecuado régimen de antibióticos es excelente, con la mayoría de los pacientes respondiendo a la terapia inicial de antibióticos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
Samandouras G. (2010), The Neurosurgeon's Handbook (pp. 357-359)
Oxford University Press



Leonardo da Vinci Precursor de la Neurociencia

Ríos Guerrero Abril
Romo Rosales Francisco David
Leal Ventura Josué Iván
Miranda García Luis Adrián



Leonardo da Vinci (1452-1519) nació en Vinci, aldea situada entre Florencia y Pisa, el 15 de abril de 1452, fue un gran artista, pintor, escultor, anatomista y arquitecto de cuantiosa obra. Pocos destacan su gran labor como anatomista, las descripciones de Galeno fueron prácticamente indiscutibles hasta el siglo XVI, Mondino en el siglo XIII, Da Vinci en el XV y Vesalius en el XVI fueron de los pocos en entrar a esta rama, lamentablemente los escritos y dibujos de Leonardo no se publicaron hasta los siglos XIX y XX, por tanto él tuvo solo una influencia menor en la historia de anatomía del Renacimiento. Él estaba muy interesado en la funcionalidad del cerebro y una parte importante de su obra, que se describe a continuación, está dedicada a esta área.

Los estudios neuroanatómicos más antiguos rescatados consisten en series de dibujos del cráneo y datan de 1489. El dibujo mostrado en la figura 1 rebela la primera representación certera de las arteria meníngea anterior y meníngea media, además de las fosas craneales anterior, media y posterior. En esa misma imagen se muestran 2 líneas cruzadas que muestran la posición del "sensocomune" (literalmente, sentido común) o confluencia de los sentidos, esta posición corresponde aproximadamente con el tercer ventrículo, y suponía que era la localización del alma. Leonardo en 1490 escribió "El alma parece residir en el juicio, y el juicio parecería sentarse en esa parte donde todos los sentidos se encuentran; y esto se llama sensocomune". Da Vinci también describió ampliamente los ventrículos cerebrales, fue el primero en utilizar un medio solidificante para definir el tamaño y forma de un órgano interno, esto lo hizo inyectando cera caliente en los ventrículos cerebrales de un buey, pudiendo ver así ambos ventrículos laterales y el tercer ventrículo. En sus dibujos se puede ver claramente el foramen interventricular de Monro (Alexander Monro, 1733-1817). Más aun, fue el primero en quitar la médula espinal a una rana, él escribió: "La rana murió instantáneamente cuando la médula espinal fue perforada; y previamente pudo vivir sin cabeza, sin corazón y sin intestinos o piel, por esto, parece que aquí reside la base del movimiento y la vida".

No se puede dejar de mencionar que fue el primero en describir el nervio olfatorio como un nervio craneal. Por esto y mucho más Leonardo da Vinci no solo debe ser recordado por su obra artística y pictórica, sino por su amplia contribución a la ciencia y sus tempranas descripciones de la anatomía humana.

Pevsner J. (2002). Leonardo da Vinci's contributions to neuroscience. *TRENDS in Neurosciences* Vol. 25 No. 4 April 2002
Huerta J. Leonardo da Vinci o la perspectiva científica en el arte y en la vida. <http://www.posgrado.unam.mx>

Resección de tumores metastásicos

Oscar Gutiérrez Ávila.

Indicaciones

- Tumores metastásicos quirúrgicamente accesibles
- Lesiones quirúrgicamente accesibles que estén causando déficit neurológico
- Lesiones solitarias (diagnóstico basado en resonancia magnética [RM]) o lesiones múltiples quirúrgicamente accesibles
- Paciente sanos que toleren la cirugía
- Tumores grandes con efecto de masa
- Ausencia de diseminación leptomeningea
- Confirmación de la histología del tumor
- Recurrencia de una lesión en un paciente con máxima terapia de radiación.

•Preoperatorio

Planeación operatoria

- Revisión de las imágenes (RM con gadolinio)
- RM estereotáctica para la planeación quirúrgica
- Reconstrucción de imágenes con el sistema de estereotaxia sin marco
- Plan operatorio de la trayectoria, que evitara zonas eloquentes al igual que el mejor acceso directo al tumor.

Equipo

- Bandeja de craneotomía mayor
- Sujetador craneal de Mayfield
- Craneotomo automático
- Cauterizador bipolar con irrigación

Preparación de la sala de operación

- Ultrasonido con transductor pequeño al igual que cubierta estéril para su uso intraoperatorio.
- Sistema de navegación de estereotaxia
- Microscopio quirúrgico (si es necesario)

Cuestiones anestésicas

- Bloqueo de escalpe previo a colocación de pinchos
- Dexametasona intravenosa (usualmente 10mg)
- Antibióticos preoperatorios usualmente 30 minutos previo a la incisión

- Mantenimiento de antiepilepticos en un rango terapéutico alto
- Revisión meticulosa de los antecedentes junto con anestesiología, ya que un gran número de pacientes tendrán comorbilidades; discutir las posibilidades y el manejo de aumento en la presión intracranal

•Intraoperatorio

Posición

-En general, la mejor posición es colocar al paciente sobre el lado donde el tumor tenga mayor elevación. Si se requiere de la navegación por estereotaxia, es importante posicionar al paciente con referencia al arco que sea visible para las cámaras. Para tumores metastásicos en las áreas motoras y/o del lenguaje puede ser necesario craneotomía despierta o monitorización con electrofisiología intraoperatoria.

-Para tumores frontales, la posición supina con la cabeza elevada sobre el nivel del corazón, elevando la espalda del paciente. Para tumores cercanos a la línea media el pincho único se coloca en el lado del tumor justo posterior a este y sobre la oreja. Los pinchos dobles son colocados del lado contralateral por detrás de la oreja, en el plano coronal. Esto se hace para facilitar la incisión biconal, si es necesaria.

-Para tumores temporales y parietales se recomienda la posición lateral. Usando usualmente almohadillas con relleno que estén suficientemente acolchonadas. Un campo enrollado debajo de la axila debe usarse. Como alternativa, el paciente puede ponerse en posición supina con un campo enrollado a nivel del hombro y posicionando la cabeza contralateral a la localización del tumor. Siempre tomando en cuenta no girar demasiado la cabeza impidiendo el flujo venoso. La cabeza del paciente tiene que ser fijada con el pincho único a nivel de la frente del lado contralateral a la localización del tumor. Los pinchos dobles serán colocados muy por detrás de la oreja ipsilateral en la parte posterior de la cabeza, con espacio suficiente para realizar una incisión que se extienda hasta por detrás de la oreja.

-Para tumores occipitales, el paciente debe posicionarse de manera lateral, $\frac{3}{4}$ prono o prono, para la posición $\frac{3}{4}$ prono, se recomienda el uso de almohadillas rellenas, con el cuerpo del paciente colocado de manera lateral. Para mejor exposición, la cabeza puede ser dirigida de manera contralateral a la localización del tumor. Para la posición prono, el paciente debe ser colocado sobre las almohadillas de gel.

Planeación de la incisión

-Para tumores mediales o frontales bajos, una biconal incompleta (la incisión no tiene que extenderse completamente de oreja a oreja) puede usarse. Esto facilitará el acceso a la falk si es necesario. Se debe tener el cuidado necesario de no acceder al seno frontal. Esto puede ser identificado de manera preoperatoria con los estudios de imagen o de manera intraoperatoria con el sistema de navegación por estereotaxia.

-Como alternativa las incisiones pueden ser de manera curvilínea o en hendidura

Craneotomía

-Se puede usar la navegación por estereotaxia para planeación del colgajo de la craneotomía. Puede ser necesario extender el colgajo hasta llegar a línea media o cruzarla para tumores frontales mediales. La navegación por estereotaxia puede ser de ayuda para identificar el seno sagital y el seno frontal.

-Puede utilizarse múltiples trepanos. La dura se incide por debajo de la tabla

interna de cada trepano en todas las direcciones.

-Maximizar la ventana ósea para que sea mayor a la apertura dural necesaria para la resección del tumor. Una exposición mayor puede ser necesaria si se utiliza electrofisiología transoperatoria (p. ej. exponer la corteza motora)

-La craneotomía por lo general se realiza con craneotomo automático. El colgajo se eleva con elevador de periostio y la dura se diseña con disector como un Penfield no. 3

-Se coloca suturas de levantamiento alrededor del perímetro de la ventana ósea para prevenir la filtración epidural.

-En este punto se puede usar el ultrasonido para identificar el tumor. Tumores metastásicos deben ser hiperecoicos.

-La dura generalmente se incide de manera curvilínea o en cruz. Si se expone el seno sagital superior o forma una barrera para la craneotomía, la dura debe ser abierta de tal manera que la base del colgajo dural sea a lo largo del seno. La dura debe mantenerse expuesta ya sea con referencia a los campos o a la piel.

-Una vez que se abre la dura, la neuronavegación o ultrasonido intraoperatorio puede ser utilizado para mejor apreciación de la localización del tumor, si es que no es visible en la corteza del cerebro.

Resección del tumor

-Si el tumor se encuentra en área elocuente, la craneotomía despierto (p.ej. localizar áreas del habla) o monitorización electrofisiológica (p.ej. localizar área motora) pueden ser necesarias.

-Un abordaje trans-sural puede ser utilizado para evitar la corticectomía. Sin embargo se tiene que tener cuidado para evitar lesionar los vasos que atraviesan el surco.

-El objetivo es la resección total del tumor. Esto se logra resecando completamente el tumor y minimizando la exeresis de tejido sano adyacente. El tumor es resecado del cerebro circundante; en general, la retracción debe ser aplicada al tumor y no al tejido cerebral.

-Para tumores grandes, es necesario una citorreducción intralesional. Otros tumores pueden contener capsula, con la integridad suficiente para facilitar su remoción en bloque.

-La histología del tumor es muy importante para la resección. Algunos tumores son conocidos por tener un potencial alto de hemorragia (p.ej. metástasis por melanoma, carcinoma renal y tiroides). Se debe tener la cautela ante estos tumores y por consiguiente la resección puede ser más difícil. Otros son más fácilmente resecables.

-Los cotonoides pueden ser utilizados para delimitar el margen entre el tumor y el tejido cerebral. La disección marginal se puede utilizar para separar completamente el tumor del tejido cerebral adyacente.

-Una vez removido el espécimen, debe ser enviado para el análisis histopatológico definitivo.

-Se puede utilizar el ultrasonido para confirmar la resección completa del tumor. Una vez realizada la exeresis, se debe de realizar la hemostasia adecuada del lecho quirúrgico con bipolar. Puede aplicarse Surgicel o algún otro hemostático. Generalmente se utilizan maniobras de valsalva (realizadas por el anestesiólogo) para verificar que no se encuentra un sangrado activo de la cavidad donde se realizó la resección.

Cierre

- La dura se cierra con nylon 4-0 de manera continua o interrumpida.
- La cavidad es irrigada y se llena de solución salina previo al cierre de la dura. El ultrasonido se puede utilizar posterior al cierre dural para verificar que no existan hematomas coleccionándose en dicha cavidad.
- El colgajo óseo es colocado y asegurado con placas de titanio y tornillos. Comúnmente se utiliza una sutura duraltack-up.
- La herida se irriga con solución salina impregnada con antibiótico.
- El cierre de la gálea se realiza con puntos invertidos con Vicryl 3-0.
- La piel se puede cerrar con puntos continuos utilizando nylon 3-0 o grapas.

•Postoperatorio

- El paciente se vigila durante 24 horas en la unidad de cuidados intensivos.
- Se continúa antibióticos por 24 horas posterior a la cirugía.
- Se realiza RM el día siguiente a la cirugía.
- Las suturas o grapas son retiradas 7-10 días posterior a la cirugía.
- Los esteroides son titulados dependiendo el grado de edema en las imágenes pre y postoperatorias.
- Profilaxis para trombosis venosa profunda (TVP) se inicia 24 horas al postoperatorio, si no existe ninguna contraindicación.

Complicaciones

-Convulsiones postquirúrgicas: Se recomienda utilizar antiepilepticos solo si el paciente los recibía de manera preoperatoria. Es posible que el paciente presente alguna crisis posterior a la resección del tumor. En este caso se recomienda el uso de fenitoína o levetiracetam y mantenerlo de manera indefinida.

-Hematomas: Si se realiza adecuada hemostasia generalmente esto no es ningún problema. Sin embargo se utiliza frecuentemente nicardipino en el postoperatorio inmediato para mantener una presión arterial sistólica menor a 130, para minimizar hemorragias dentro de la cavidad de resección.

-Dehiscencia de herida/infección: particularmente en alto riesgo si estuvo bajo radioterapia y esta fue interrumpida para resecar un tumor sintomático; se debe monitorizar el estatus nutricional postoperatorio.

-TVP

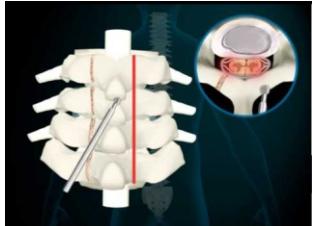
Perlas en el manejo

-El uso del ultrasonido intraoperatorio es realizado de manera extensa para la localización y facilitar la resección completa del tumor.

-Resección en bloque versus intralesional: Cuando es posible se realiza la resección en bloque de un tumor metastásico. Esto minimiza la contaminación de la cavidad resecada y el espacio subaracnoideo con células tumorales. Algunas áreas no elocuentes podrán permitir la resección del tumor con bordes de parénquima cerebral. Esto no siendo posible el áreas elocuentes.

REFERENCIABIBLIOGRAFICA

E. Sander Connolly, Jr. (2010) Fundamentals of Operative Techniques in Neurosurgery Thieme; Edición: 2nd edition



Laminoplastia Cervical Posterior

Oscar Gutiérrez Ávila.

Indicaciones

- Estenosis congénita del canal cervical
- Mielopatía espondilótica cervical

Contraindicaciones

- Cifosis cervical > 13 grados
- Espondilosis cervical con mielopatía de un solo nivel

Alternativas

- Hablar con todos los pacientes la opción de realizar laminectomía sola o laminectomía con fijación y fusión a masas laterales
- Hablar con todos los pacientes la opción de cirugía ventral si son apropiados.
- Hablar sobre los riesgos sabidos de reintervención ya sea en el mismo nivel o los niveles adyacentes.

•Preoperatorio

Imagenes

- Resonancia magnética (RM) de columna cervical
- Tomografía computarizada (TC) (para valorar la osificación del ligamento longitudinal posterior)
- Radiografías de la columna cervical en flexion-extension

Equipo

- Sistema de laminoplastia: espaciadores cerámicos, miniplacas de titanio, etc.
- Lupas quirúrgicas o microscopio

Monitoreo de la columna

- Los potenciales evocados somatosensoriales y la monitorización electromiográfica son los más comúnmente utilizados en casos de mielopatía cervical.

Cuestiones anestésicas

- Anestesia endotraqueal general, considerar intubación por fibra óptica.
- Manejo específico (p.ej. no paralíticos para monitorizar raíces nerviosas).
- Los cables de monitorización deben ser colocados previos a la posición. En casos de mielopatía o estenosis del canal severa, la base de los potenciales evocados somatosensoriales debe ser tomada previo al posicionamiento del paciente.

•Intraoperatorio

Posición

- Paciente en prono con soporte en todos los puntos de presión.
- Protección del área axilar para prevenir lesión por estiramiento del plexo braquial.
- Se utiliza el fluoroscopio intraoperatorio lateral para identificar los niveles quirúrgicos y confirmar la alineación neutral o lordótica de la columna cervical

Planeación de la incisión y exposición.

- Se realiza la incisión a nivel posterior sobre la línea media.
- La disección se realiza a través de la fascia cervical y se exponen los procesos espinoso del área quirúrgica (comúnmente C3-C7). La disección subperióstica se realiza para separar la musculatura cervical posterior de los elementos espinales posteriores. Se expone el proceso espinoso y la lámina de los niveles quirúrgicos.
- Todos los ligamentos interespinales son conservados.
- La fluoroscopia lateral se realiza para confirmar los niveles quirúrgicos.

Técnica de Laminoplastia

- Técnica expansiva de puerta abierta
 - Se utiliza el taladro de alta velocidad para crear un canal en la unión entre la lámina y las masas laterales en el lado "abierto". La pinza Kerrison se utiliza para retirar el ligamento flavum y exponer la dura
 - Con el taladro de alta velocidad se crea un canal del lado opuesto, el lado "cerrado", en dicho lado la lámina solo se adelgaza.
 - Cada lado es abierto levantando el lado abierto con una legra o disector Penfield, tomando en cuenta de que la lámina no regrese inadvertidamente a su posición (resultando en una lesión de medula espinal). Se utiliza un espaciador cerámico o de aloinjerto para mantener la "puerta" abierta y se utilizan placas de titanio para asegurarla con tornillos de 3 o 4mm colocados sobre la lámina y las masas laterales.

Técnica de puerta francesa

- Se utiliza el taladro de alta velocidad para crear un canal en la unión entre la lámina y las masas laterales de ambos lados. La lámina es adelgazada.
- Utilizando el taladro de alta velocidad o la pinza Kerrison se dividen los procesos espinosos de los niveles quirúrgicos. Posteriormente se levanta la lámina de la línea media y se asegura usando una sutura sobre la faceta articular y el proceso espinoso. Alternativamente son colocados y asegurados espaciadores de cerámica u óseos a la línea media para mantener el canal abierto.

Cierre

- Asegurar la hemostasia e irrigar copiosamente la herida utilizando solución con antibiótico.
- Se coloca nuevamente los músculos y se cierra la fascia
- Se re aproxima el tejido celular subcutáneo y se cierra piel.
- Por último se toman imágenes con el fluoroscopio lateral y anteroposterior

para corroborar los niveles operados y valorar la apariencia intacta de la instrumentación.

• Postoperatorio

- Antibióticos intravenosos por 24 horas posterior a la cirugía.
- Opioides y antiinflamatorios no esteroideos por 2 semanas
- Un collarín blando para comodidad por 4 a 6 semanas.
- Ejercicios de columna cervical son recomendados por la mayoría 2 semanas después y continuados por 6 a 8 semanas.

Complicaciones

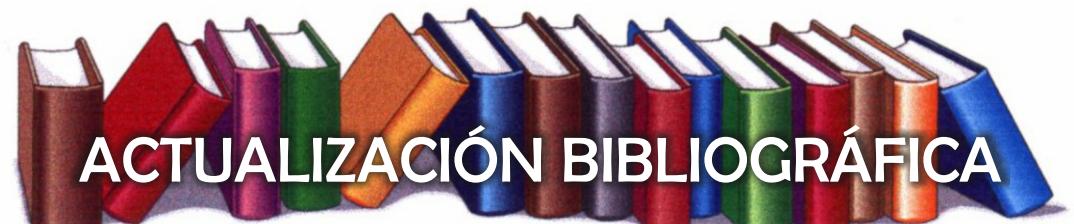
- Mielopatía o empeoramiento de los síntomas neurológicos
- TC de columna cervical inmediata es mandatoria para determinar si la lámina se cerró por posible mal colocación de los espaciadores o la fijación. Otra posibilidad es la fractura de la placa de titanio. En general se realiza laminectomía cervical con o sin fijación y fijación a las masas laterales para abordar estos problemas.
- Parálisis de C5 (usualmente ocurre 1 a 3 días posterior a la cirugía y se presenta con debilidad del deltoides y dolor en el hombro). Se recomienda terapia física, muchos de los pacientes tardan hasta 1 año para recobrar la función motora.
- Cervicalgia (generalmente tratado con terapia física o ejercicios de columna cervical ~ 1 año).
- Infección de la herida o dehiscencia
- Inestabilidad cervical
- Cifosis

Perlas en el manejo

- Clave en la realización de la laminoplastia cervical
- Selección del paciente (evitar usar esta técnica en pacientes con cifosis cervical o con inestabilidad preoperatoria)
- Preservar los ligamentos interespinales
- Asegurarse de realizar el canal del lado cerrado cerca a la masa lateral para permitir la apertura satisfactoria del canal espinal.
- Los ejercicios para cervicalgia son de gran utilidad para tratar el dolor cervical postquirúrgico, lo cual es muy común posterior a este procedimiento.

REFERENCIABIBLIOGRAFICA

E. Sander Connolly, Jr. (2010) Fundamentals of Operative Techniques in Neurosurgery Thieme; Edición: 2nd edition.



ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

REVISIÓN DE ARTÍCULOS

Dr. José Humberto Sandoval Sánchez

HGR 46 IMSS GUADALAJARA

Uniones gap carcinoma-astrocito promueven las metástasis cerebrales mediante la transferencia de cGAMP

(Carcinoma-astrocyte gap junctions promote brain metastasis by cGAMP transfer.)

Chen Q1, Boire A1,2, Jin X1, Valiente M1, Er EE1, Lopez-Soto A1, Jacob LS1, Patwa R1, Shah H3, Xu K4, Cross JR3, Massagué J1.

1CancerBiology and GeneticsProgram, Memorial SloanKetteringCancer Center, New York, New York 10065, USA.

2Department of Neurology, Memorial SloanKetteringCancer Center, New York, New York 10065, USA.

3Donald B. and olism Center, Memorial SloanKetteringCancer Center, New York, New York 10065, USA.

4Molecular Cytology Core Facility Memorial SloanKetteringCancer Center, New York, New York 10065, USA.

Las metástasis cerebrales representan una fuente importante de morbilidad y mortalidad en múltiples canceres, y se caracterizan por mayor resistencia a la quimioterapia. En este reporte, los investigadores definen el papel del tipo celular más abundante en el cerebro, el astrocito, en la estimulación de las metástasis cerebrales. Para esto, demuestran que las células cancerígenas de mama y pulmón de humanos y ratones expresan protocaderina 7 (PCDH7), la cual promueve el ensamblaje de las uniones gap carcinoma-astrocito compuestas de conexina 43 (Cx43). Una vez acoplado con la red de uniones gap de los astrocitos las células cancerígenas utilizan estos canales para transferir el segundo mensajero cGAMP a los astrocitos, activandola vía STING y la producción de citocinas inflamatorias como interferón- α (IFN α) y factor de necrosis tumoral (TNF). Como señales paracrinas, estos factores activan las vías STAT1 y NF- κ B en las células metastásicas cerebrales, reforzando de esta manera el crecimiento tumoral y la quimioresistencia.

Concluyeron que los moduladores de uniones gap biodisponibles al ser administrados oralmente meclofenamatoytonabersatrompen este circuito paracrino, y su estudio es una prueba de que estos fármacos podrían ser utilizados para tratar metástasis cerebrales establecidas. *Nature*. 2016 May 18;533(7604):493-8.

Hemicraniectomía descompresiva: predictores de pronóstico funcional en pacientes con evento vascular cerebral isquémico

(Decompressivehemicraniectomy: predictors of functional outcome in patientswithischemicstroke.)

Daou B1, Kent AP2, Montano M2, Chalouhi N1, Starke RM3, Tjoumakaris S1, Rosenwasser RH1, Jabbour P1.

1Department of NeurologicalSurgery, Thomas Jefferson University and Jefferson Hospital for Neuroscience, Philadelphia;



2SidneyKimmel Medical College, Thomas Jefferson University, Philadelphia, Pennsylvania; and.

3Department of NeurologicalSurgery, University of Virginia HealthSystem, Charlottesville, Virginia.

Los pacientes que presentan eventos vasculares cerebrales isquémicos que afectan grandes territorios pueden desarrollar edema cerebral intratable que los pone en riesgo de muerte a menos que se les realice alguna intervención. En este estudio, los autores identifican predictores del pronóstico para hemicraniectomía descompresiva (DH), en evento vascular cerebral isquémico.

Para identificarlos realizaron una revisión retrospectiva de registros médicos electrónicos de 1624 pacientes del 2006 al 2014. Seleccionaron sujetos con DH secundaria a ictus isquémico que afectó la arteria cerebral media, la arteria carótida interna, o ambas. Identificaron noventa y cinco individuos. Realizaron análisis univariados y multivariados para una serie de variables clínicas en relación con el resultado funcional según la escala modificada de Rankin (mRS). El resultado clínico lo evaluaron a los 90 días y al final del seguimiento (duración media 16,5 meses).

Encontraron que la mRS media a los 90 días y al final del seguimiento post-DH fue de 4. Observaron buen resultado funcional en el 40 % de los pacientes a los 90 días y en el 48 % de los pacientes al final del seguimiento. La tasa de mortalidad a los 90 días fue del 18% y al final del seguimiento de 20 %. Los análisis univariados identificaron una mayor probabilidad de resultado funcional pobre (escalas mRS de 4-6) en pacientes con antecedentes de ictus (OR 6.54 [95% IC 1.39-30.66]; p = 0.017), pico de la desviación de la línea media (MLS) > 10 mm (OR 3.35 [95% IC 1.33-8.47]; p = 0.011), o antecedente de infarto del miocardio (OR 8.95 [95% IC 1.10-72.76]; p = 0.04). Los análisis multivariados mostraron tasas elevadas de resultado funcional pobre asociadas con antecedentes de ictus (OR 9.14 [95% IC 1.78-47.05]; p = 0.008), MLS > 10 mm (OR 5.15 [95% IC 1.58-16.79; p = 0.007]), antecedentes de diabetes (OR 5.63 [95% IC 1.52-20.88]; p = 0.01), tiempo entre el inicio del ictus y la DH (OR 1.32 [95% IC 1.02-1.72]; p = 0.037), y evidencia de dilatación pupilar previa a la DH (OR 4.19 [95% IC 1.06-16.51]; p = 0.04). Los pacientes con infarto que afectaron el hemisferio dominante tuvieron tasas más altas de resultado funcional desfavorable a los 90 días (OR 4.73 [95% IC 1.36-16.44]; p = 0.014), pero al final del seguimiento, la dominancia cerebral no se relacionó significativamente con el resultado (OR 1.63 [95% IC 0.61-4.34]; p = 0.328).

Concluyeron que los antecedentes de evento vascular cerebral, la diabetes, el infarto de miocardio, pico de la MLS > 10 mm, aumento de la duración del inicio del evento vascular cerebral y la DH, y presencia de dilatación pupilar antes de la intervención se asociaron con peor resultado funcional. *J Neurosurg.* 2016 Jun 124(6):1773-9.

Fusión cervical posterior con espaciadores cervicales interfacetarios en pacientes con pseudoartrosis cervical sintomática

(Posterior Cervical FusionUsing Cervical InterfacetSpacers in PatientsWithSymptomatic Cervical Pseudarthrosis.)

Kasliwal MK¹, Corley JA, Traynelis VC¹

¹Department of Neurosurgery, Rush University Medical Center, Chicago, Illinois.

La fusión cervical posterior con espaciador cervical interfacetario(CIS) es una tecnología de aloinjerto novedosa que ofrece el potencial de proporcionar descompresión neuroforaminal indirecta mientras incrementa simultáneamente la fusión mediante la colocación de aloinjerto en el sitio de compresión. En este estudio los autores analizaron los resultados clínicos y radiológicos después de la fusión cervical posterior con CIS en

pacientes con pseudoartrosis cervical anterior sintomática

Para ello revisaron los registros médicos de pacientes que se sometieron a la fusión cervical posterior con CIS para la pseudoartrosis sintomática después de discectomía cervical anterior y fusión. Revisaron las medidas de resultado estandarizadas como la escala visual análoga(VAS) para el dolor de cuello y brazo, el índice de discapacidad cervical (NDI), y las radiografías cervicales laterales en bipedestación.

Encontraron 19 pacientes con pseudoartrosis cervical sintomática. Los síntomas preoperatorios incluyeron dolor cervical o del brazo refractario. El seguimiento promedio fue de 20 meses (rango, 12-56 meses). Observaron una mejoría en la VAS para el dolor de cuello (p <0.004), dolor en el brazo radicular (p<0,007), y la escala NDI (p< 0,06) después de la cirugía, con el 83 %, 72 % y 67 % de los pacientes que mostraron una mejoría en su VAS del dolor cuello, VAS de dolor en el brazo, y en el NDI, respectivamente. La tasa de fusión fue alta, con fusión en todos los niveles tratados por pseudoartrosis. Hubo una pequeña mejoría en la lordosis cervical (diferencia media, 2 ± 5.17 °; p = 0.09) y empeoramiento leve de eje vertical sagital de C2-7 después de la cirugía (diferencia media, 1.89 ± 7,87 mm; p = 0.43).

Concluyeron que el CIS proporciona una técnica de fusión importante, lo que permite la colocación de un aloinjerto en la compresión para la fusión cervical posterior en pacientes con pseudoartrosis cervical anterior. A pesar de que hubo una mejoría en las medidas de resultados clínicos después de la cirugía, la colocación del CIS tuvo un impacto clínicamente significativo sobre la lordosis cervical y eje vertical sagital C2-7. *Neurosurgery.* 2016 May;78(5):661-8.

Un nuevo dispositivo anclado subcutáneamente para asegurar catéteres de LCR externos: Nuestra experiencia preliminar

(A new subcutaneously anchored device for securing external CSF catheters: Ourpreliminaryexperience.)

Frassanito P¹, Massimi L², Tamburini G², Pittiruti M³, Doglietto F⁴, Nucci CG⁴, Caldarelli M²

¹Pediatric Neurosurgery, CatholicUniversity Medical School, Rome - Italy. Electronicaddress: paolo.frassanito@gmail.com.

²PediatricNeurosurgery, CatholicUniversity Medical School, Rome - Italy.

³Department of Surgery, CatholicUniversity Medical School, Rome - Italy.

⁴NeurosurgeryUnit, Department of medical and surgicalspecialities, radiologicalsciences and, publichealth, University of Brescia, Brescia - Italy

La dislocación o remoción accidental son complicaciones conocidas de drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) externo en la práctica clínica diaria, aunque no se dispone de datos sobre la incidencia de estas complicaciones en la literatura científica hasta ahora. SecurAcath® (Interrad Médica) es un dispositivo anclado por vía subcutánea, recientemente adoptado para la fijación de catéteres venosos centrales, conocido por ser muy eficaz (y rentable) para reducir el riesgo de desprendimiento del catéter y / o la remoción accidental. En este estudio, los autores presentan su experiencia preliminar con el uso de SecurAcath® para asegurar el drenaje de LCR, ya sea ventricular o espinal, a la piel

Para ello, utilizaron SecurAcath® en 29 pacientes consecutivos (edad 3 semanas -16 años). El dispositivo lo utilizaron 25 catéteres ventriculares (un paciente recibió dos catéteres en el mismo procedimiento por absceso cerebral bilateral) y 5 drenajes espinales. Período en el sitio varió de 1 a 4 semanas. No observaron complicaciones relacionadas con el uso del dispositivo, ni hubo casos de dislocación o remoción

accidental del catéter. El procedimiento de extracción fue fácil. El dispositivo probó su utilidad también en tres casos que requirieron un ajuste de la longitud del catéter. Concluyeron que, en su experiencia SecurAcath® es un dispositivo seguro y eficaz para asegurar catéteres de drenaje de LCR externos a la piel, con varias ventajas relevantes: su colocación y mantenimiento son fáciles; puede permanecer en el lugar durante toda la duración del catéter; permite una antisepsia más completa del sitio de salida, reduciendo así complicaciones locales en la piel; y elimina el riesgo de lesiones por pinchazo relacionados con la sutura. *WorldNeurosurg.* 2016 May 27; pii: S1878-8750(16)30319-9.

Vasoespasio en el dopler transcraneal es predictivo de isquemia cerebral tardía en hemorragia subaracnoidea aneurismática: una revisión sistemática y Meta análisis

(Vasospasmtranscranial Doppler is predictive of delayed cerebral ischemia in aneurysmalsubarachnoidhemorrhage: a systematic review and meta-analysis.)

Kumar G¹, Shahripour RB¹, Harrigan MR^{1,2}

¹ComprehensiveStroke Center, Department of Neurology.

²Department of Neurosurgery, University of Alabama at Birmingham, Alabama.

Actualmente se desconoce el impacto que tiene la evidencia de vasoespasio detectado mediante doppler transcraneal (TCD) en los resultados clínicos de pacientes después de hemorragia subaracnoidea aneurismática (aSAH). Se sabe que el vasoespasio puede originar isquemia cerebral tardía (DCI) y pobres resultados. Los autores realizaron por ello esta revisión sistemática y meta -análisis para evaluar el valor predictivo de vasoespasio en la DCI, diagnosticado mediante TCD.

Para ello, realizaron una búsqueda de la palabras claves y términos “subarachnoidhemorrhage,” “aneurysm,” “aneurysmal,” “cerebral vasospasm,” “vasospasm,” “transcranial Doppler,” and “TCD.” Sensitivities, specificities, and positive and negative predictive values en MEDLINE, Scopus, the Cochrane trial register, y clinicaltrials.gov. y fueron agrupados por el modelo de efectos aleatorios de DerSimonian y Laird.

Diecisiete estudios (n = 2870 pacientes) cumplieron los criterios de inclusión. La cantidad de varianza atribuible a la heterogeneidad fue significativa ($I^2 > 50\%$) para todas las síntesis. Ningún estudio reportó el impacto de la evidencia del vasoespasio en el TCD sobre el resultado funcional o la mortalidad. La evidencia de vasoespasio en TCD se encontró altamente predictiva de la DCI. Las estimaciones agrupadas para el diagnóstico del vasoespasio en TCD (para DCI) fueron sensibilidad del 90 % (intervalo de confianza [IC] 95 % del 77 % -96 %), especificidad del 71% (IC 95%: del 51 % -84 %), valor predictivo positivo del 57% (IC 95 % 38 % -71 %), y el valor predictivo negativo 92 % (IC 95 % 83 % -96 %).

Concluyeron que la evidencia de vasoespasio en TCD es predictivo de DCI con gran precisión. Sin embargo, aunque la alta sensibilidad y valor predictivo negativo hacen que el TCD sea dispositivo de monitoreo ideal, no es un estándar obligatorio de cuidado en la aSAH aneurismática debido a la escasez de evidencia sobre la evolución clínica, a pesar de la recomendación de las guías nacionales. Se necesitan ensayos aleatorios de alta calidad que evalúen el impacto de la monitorización con TCD centrados en el paciente y con resultados importantes para el médico. *J Neurosurg.* 2016 May;124(5):1257-64.



Previniendo la idea Suicida en Médicos Internos

Jorge Alejandro Rochin Mozqueda
Roberto Mares País

El internado de pregrado es la etapa en la cual los estudiantes de medicina tienen la oportunidad de poner a prueba los conocimientos teóricos y prácticos que adquirieron a lo largo de su camino por la carrera de medicina, así como de desarrollar destrezas y habilidades que servirán para toda la vida al ejercer la profesión. Posteriormente, los médicos residentes navegan por el océano del conocimiento teniendo como meta el convertirse en médico especialista. Sin embargo, estas etapas de formación pueden resultar agotadoras, física y mentalmente, o incluso destructivas. Recientemente, se ha publicado un estudio por parte del Dr. Constance Guille et al, perteneciente a la Universidad de Medicina de Carolina del Sur, EUA, donde a través del uso de la terapia cognitivo conductual en línea (TCC-L) se han reducido los pensamientos suicidas en un 60% en médicos internos. De forma paralela, en un trabajo de Christensen et al, se demuestra que los médicos jóvenes pueden ser “inoculados” durante el internado con conocimiento y habilidades que los hagan resistentes al estrés, la depresión, y la ideación suicida que resulta de ello.

Se sabe ya desde hace tiempo que las tasas de suicidio entre los médicos, especialmente entre las mujeres, son mayores que en la población general. Así también, los factores de riesgo para el suicidio son principalmente el estado de ánimo unipolar o bipolar y trastornos por uso de sustancias.

En palabras de Daniel Goleman, la depresión es un estado de ánimo que tiende a perpetuarse y una vez que el tren de los pensamientos depresivos se ha puesto en marcha, resulta muy difícil detenerlo. Por lo que la depresión complica la vida de los médicos jóvenes. Este ente irrumpie el sueño, engendra y amplifica discapacidades cognitivas. Además de ser precursor del suicidio, con aproximadamente 1 médico muriendo a causa de la depresión cada día.

Como respuesta, algunas escuelas de medicina y centros académicos de la salud han implementado reformas que buscan sensibilizar a los alumnos acerca de este tema, por medio de material gráfico, uso de instrumentos de cribado y educación sobre el manejo del estrés y como conseguir ayuda. Estas instituciones reconocen la necesidad de la educación precoz y señalan el estigma que existe como barrera para la búsqueda de ayuda. Otras limitantes que tienen muchos de los estudiantes y médicos jóvenes, se relacionan con asuntos sociales, financieros y de disponibilidad de tiempo, también incluyéndose la confidencialidad, la obtención de la licencia para ejercer y remisiones clínicas.

Por lo tanto, la TCC-L de Guille et al, pretende ser una alternativa para la disolución de las barreras previamente mencionadas. Esta terapia consiste en sesiones semanales por internet que enseñan al estudiante a comprender la relación entre sus pensamientos, emociones y comportamiento para identificar emociones imprecisas, irrealistas o negativas, además de proporcionar estrategias para la

solución de problemas. Otras ventajas que tiene esta opción son evitar las preocupaciones que pudieran surgir de la terapia cara a cara, así como el potencial de escalabilidad al implementarse en los miles de médicos que comienzan el internado cada año.

Guille et al han contribuido con la primera observación experimental controlada sobre la eficacia de un enfoque basado en el aprendizaje para reducir el riesgo de la ideación suicida en médicos. Específicamente, solo 12 de cada 100 internos asignados a tomar la TCC-L tuvieron una idea suicida, mientras que los médicos internos asignados al grupo control tuvieron una incidencia del 21.2%. Estos datos son firmemente consistentes con la eficacia de este método de prevención.

De cara al futuro, se puede anticipar que a medida que le demos la importancia necesaria a una vida balanceada y al autocuidado, además de que como médicos adoptemos estrategias de salud que promuevan el bienestar propio, el paciente también se verá beneficiado.

Fuentes:

1. Guille C, Zhao Z, Krystal J, Nichols B, Brady K, Sen S. Web-Based Cognitive Behavioral Therapy Intervention for the Prevention of Suicidal Ideation in Medical Interns: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 2015;72(12):1192-1198. doi:10.1001/jamapsychiatry.2015.1880.
2. Reynolds CF, III. Preventing Suicidal Ideation in Medical Interns. *JAMA Psychiatry*. 2015;72(12):1169-70. doi:10.1001/jamapsychiatry.2015.2112.
3. SN. 'Cuando entras te olvidas de la familia y los amigos'. Periódico Informador, Guadalajara, Jalisco a 14 de mayo, 2016.



29



PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA EL RESIDENTE

Iván Segura Durán.

- **1.- ¿Dónde se localiza el área motora en relación con el cráneo?**
Se localiza 4 a 5.5 cm detrás de la sutura coronal.
- **2.- ¿Qué punto de referencia externo en el cráneo marca el margen lateral de la cresta esfenoidal y la fisura silviana?**
El pterion.
- **3.- ¿En qué parte de la mandíbula tiene su inserción el músculo temporal?**
El proceso coronoides de la mandíbula.
- **4.- ¿Qué músculo de la masticación cruza el ducto parotídeo?**
El músculo masetero.
- **5.- ¿Cuál fosa craneana es la más grande?**
La fosa craneana posterior, la cual es también la más profunda de las tres fosas craneanas.
- **6.- ¿Cuáles son los límites del triángulo suboccipital?**
El triángulo suboccipital es una región limitada por los siguientes 3 músculos
Superior y medialmente por el recto posterior mayor de la cabeza
Superior y lateralmente por el oblicuo superior
Inferior y lateralmente por el oblicuo inferior
- **7.- ¿En un acceso lateral distal, es de ayuda el palpar y conocer la localización del proceso transverso del atlas, entre cuales puntos de referencia pueden palparse los procesos transversos del atlas?**
A través de la piel entre el proceso mastoideo y el ángulo mandibular.
- **8.- ¿Qué suturas componen al asterion?**
La sutura lambdoidea, parietomastoidea y occipitomastoidea. Es un punto de referencia importante para definir la mitad inferior de la unión de los senos transversos y el sigmoideo.
- **9.- ¿Qué huesos compone el septum nasal óseo?**
La lámina perpendicular del etmoides y el vómer.
- **10.- ¿Cuáles son los compartimientos del foramen yugular?**
Pars venosa (posteriorlateral) la cual contiene el seno sigmoideo, el bulbo yugular y el par craneal X, XI.
Pars nervosa (anteromedial) que contiene el par craneal IX y el nervio de Jacobson
- **11.- ¿Qué estructura atraviesa el nervio abducens al entrar al seno cavernoso?**
El canal de Dorello
- **12.- ¿Qué estructuras atraviesan el meato acústico interno?**
El nervio facial VII, el vestíbulooclear VIII y la arteria laberíntica.
- **13.- ¿Cuáles son las porciones mayores del hueso temporal?**
La porción petrosa y escamosa.
- **14.- ¿La lámina cribiforme es parte de que hueso?**
El etmoides.

Shaya et al. (2011) Neurosurgery rounds: Questions and answers. Thieme publishers

30

Informativa

EVENTOS ACADÉMICOS Y NOTICIAS



31

Correspondencia

Nota editorial informativa:

El boletín *Neurocirugía Hoy*, es un órgano informativo de divulgación científica en neurocirugía. Las propuestas, resúmenes y comentarios deben ser dirigidos a la dirección electrónica:

rodrigorz13@gmail.com

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. Deberá contener nombre, cargo, dirección, teléfono y e-mail. Formato de una cuartilla párrafo sencillo, arial 12, con margen de 3cm. a ambos lados. 1 figura por artículo en formato digital (jpg). Referencias bibliográficas básicas, cuando lo amerite el texto.

El autor deberá firmar una carta de cesión de derechos y autorización para impresión.

Derechos reservados.

SEP-indautor No. 04-2014-040213374000-106 . ISSN: 2007- 9745.

Editado en el Departamento de Neurociencias. CUCS. Universidad de Guadalajara

Diseño: Norma García.

Impresión: Servicios Gráficos.

Tiraje: 400 ejemplares.

32