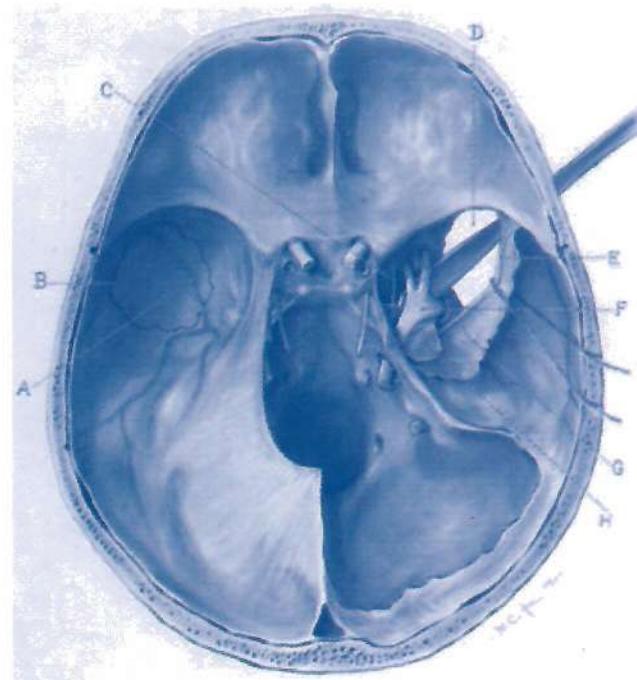


REVISTA OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL ESTUDIO DEL DOLOR

DOLOR



CAPÍTULO COLOMBIANO IASP

Volumen 3 – Número 4 – 2008

ISSN 1692-9985

REVISTA OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL ESTUDIO DEL DOLOR

DOLOR

Volumen 3 – Número 4 – 2008



EDITOR
Juan Carlos Acevedo González

COMITÉ EDITORIAL
John Jairo Hernández
Carlos Moreno
Juan Miguel Griego
René Estupiñán
Sergio Ramírez
Adriana Cadavid
René Rodríguez
Jorge Gutiérrez

COORDINACIÓN COMERCIAL Y EDITORIAL
Elsa Bejarano
John Jairo Hernández
Juan Carlos Acevedo González

CONSULTORES NACIONALES
Germán Ochoa
Juan Miguel Griego
Carlos Francisco Fernández

CONSULTORES INTERNACIONALES
Fernando Cervero (Canadá)
Oscar de León Casasola (EUA)
Marc Sindou (Francia)
Pedro Bejarano (España)
Luz Hidela Patiño (Canadá)
María Soledad Cepeda (EUA)
Juan Vicente Gómez (Venezuela)

Las opiniones expresadas en los artículos firmados son las de los autores y no coinciden necesariamente con las de los directores o los editores de la revista Dolor. Las sugerencias diagnósticas o terapéuticas, como elección de productos, dosificación y métodos de empleo corresponden a la experiencia y al criterio de los autores.

La revista Dolor es una publicación trimestral de la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor.

Tarifa Postal Reducida N. de la Administración Postal Nacional – ISSN 1692-9985

Todos los textos incluidos en la revista Dolor están protegidos por derechos de autor. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida por cualquier medio, mecánico o electrónico, sin el permiso escrito del Editor.

Diagramación e impresión: Editora Guadalupe S.A. Bogotá-Colombia.

**AUTORES****Carlos Cárdenas Jalaba**

Residente de Neurocirugía. Segundo año. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

Juan Carlos Acevedo González

Neurocirujano Especialista en Neurocirugía Funcional. Medicina del Dolor. Jefe del Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana. Neurocirujano Consultor, Sección de Neurocirugía, Fundación Santa Fe de Bogotá. Clínica de Dolor, Instituto de Rehabilitación Médica y Electrofisiología – IRME. Bogotá, Colombia.

Manuel Francisco Vergara Lago

Neurocirujano, Jefe del Servicio de Neurocirugía, Clínica de Especialistas, Maicao, Colombia.

Miguel Berbeo Calderón

Neurocirujano. Jefe Departamento de Neurociencias. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio. Bogotá, Colombia.

Juan Diego Mayorga

Interno. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio. Bogotá, Colombia.

Oscar Feo Lee

Neurocirujano especialista en Cirugía de Columna, Hospital Universitario de San Ignacio. Bogotá, Colombia.

René Álvarez Berastegui

Médico General, Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

Roberto Carlos Díaz Orduz

Neurocirujano. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio. Bogotá, Colombia.

Luis María Villalobos Mercado

Residente de Neurocirugía. Tercer año. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio. Bogotá, Colombia.

Ernesto Esteban

Residente de Neurocirugía. Cuarto año. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio. Bogotá, Colombia.



**Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor
Capítulo Colombiano de la IASP**

**JUNTA DIRECTIVA
2008-2010**

PRESIDENTE
Jorge Santiago Daza Barriga

VICEPRESIDENTE
Juan Carlos Acevedo González

SECRETARIA
María Patricia Gómez López

TESORERA
Ginna Rocío García Parra

VOCALES
Polidoro Saavedra
Omar Fernando Gomezese

FISCAL
Mario Granados Sandoval

CORRESPONDENCIA:

JUAN CARLOS ACEVEDO GONZÁLEZ, MD. (Editor)
Revista DOLOR

Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor.
Calle 134 No. 7B-83 Oficina 715, Bogotá, DC., Colombia.
Teléfono (571) 6271897 y fax: (571) 6271645 - Celular: (571) 3132506068
Correo electrónico: jacevedog@gmail.com



Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor
Capítulo Colombiano de la IASP

**COORDINADORES
GRUPOS DE INTERÉS**

DOLOR NEUROPÁTICO
Carlos Moreno

INTERVENCIONISMO
Juan Miguel Griego

DOLOR EN NIÑOS
René Estupiñán

DOLOR CRANEOFACIAL
Sergio Ramírez

DOLOR AGUDO POSTOPERATORIO
Adriana Cadavid

DOLOR POR CÁNCER
Y CUIDADO PALIATIVO
Ricardo Salazar

DOLOR DE ESPALDA
Jorge Gutiérrez

**COORDINADORES
REGIONALES**

BOGOTÁ
Doris Montealegre

COSTA NORTE
Juan Miguel Griego

ANTIOQUIA – CHOCÓ
John Jairo Vargas

ANDINA
Claudia Inés Correa

SUROCCIDENTAL
Régulo Vidal

EJE CAFETERO
José Fernando López

ORIENTE
Omar Gómez

SURORIENTE
José Fernando Guerrero

La Revista Dolor publica artículos originales clínicos y experimentales sobre dolor, reportes sobre terapéuticas médicas y quirúrgicas, estudios cooperativos, epidemiología, estudios de medicamentos, métodos diagnósticos, reportes de casos clínicos, cartas al editor y editoriales. La Revista Dolor es la publicación oficial de la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor (ACED). Si el manuscrito es aceptado para su publicación, el autor debe enviar una autorización escrita a la revista Dolor concediendo a esta los derechos de copia. Ninguna parte del material publicado puede ser reproducido sin permiso escrito del editor. La revisión de los artículos sigue las normas sobre publicaciones médicas en cuanto al concepto que expresen los árbitros al Comité Editorial.

EVALUACIÓN DE PARES

Los trabajos deben ser inéditos y suministrados exclusivamente a la Revista Dolor donde se someten a evaluación por pares por el Grupo de Árbitros, quienes presentan su evaluación al Comité Editorial para su aceptación y publicación. Su reproducción total o parcial debe de contar con la aprobación del Editor.

RECOMENDACIONES

1. El trabajo no debe haber sido previamente publicado, excepto en forma de resumen de memorias en eventos académicos nacionales o internacionales.
2. Los trabajos deben traer los nombres completos de los autores con sus respectivos créditos laborales y académicos, anotando sus correos electrónicos.
3. Si se hace alusión a gráficos, fotos, dibujos o tablas ya previamente publicados por el autor u otros autores, se debe acompañar del permiso escrito de la entidad editorial de la revista o libro donde fueron publicados, dándosele crédito a estas entidades.
4. Los artículos deben ser escritos en español, y se deben acompañar de un resumen en español y en inglés.
5. Las fotos y gráficos serán enviados en formato de JPG, JPEG, TIFF o GIF, con suficiente resolución.
6. Formato de texto Microsoft Word 98 o más recientes, o Word Perfect, tipo de letra "Times New Roman", tamaño de letra 12, a espacio simple o sencillo.

ORGANIZACIÓN

Los trabajos deben tener un título, autores, resumen en español e inglés, palabras claves, introducción, material y métodos, resultados, discusión, agradecimientos y bibliografía.

1. Tamaño del manuscrito. Si el trabajo excede el número de palabras los autores deben revisarlo nuevamente para evitar que les sea devuelto. Resumen en español e inglés: 250 palabras cada uno. Hasta seis palabras claves en español e inglés. Introducción: 500 palabras. Discusión: 1500 palabras. Material y métodos, y resultados: sin límite de palabras. Si se desea pasarse de estos límites se debe tener permiso escrito del editor principal de la revista.
2. Página de título. Esta debe incluir: a) título completo (preferiblemente sin fórmulas químicas y sin abreviaciones); b) Nombre y apellidos completos de todos los autores; c) Afiliaciones laborales y académicas completas de todos los autores; d) el número completo de páginas de texto que tiene el trabajo (incluyendo tablas y figuras) y el número de tablas y figuras; e) dirección postal y electrónica, y número de teléfono del autor principal.
3. Bibliografía. La citación de referencias bibliográficas en el texto se deberá realizar entre paréntesis colocando el autor o dos primeros autores (sus apellidos) y año de la publicación (metodología Vancouver). Nunca se hará colocando números referenciales. Cuando existan más de dos autores de una referencia, se citarán en el texto con el apellido del autor principal seguido de las palabras "y cols".

En la página final de bibliografía serán colocadas todas las referencias citadas en el texto, en orden alfabético por autor principal. Estas deben ser completas y deben incluir: a) apellidos seguidos por las iniciales de los nombres, hasta un máximo de tres (si hay más de tres se deben incluir las palabras y cols); b) nombre del artículo; c) nombre de la revista; d) año de publicación; e) volumen y número de páginas.

Para citación de libros se llevará a cabo la siguiente secuencia: a) autor o autores; b) título del capítulo; c) editor o editores del libro; d) título completo del libro; e) lugar de publicación; f) casa editorial responsable de la publicación; g) año de publicación; h) número de las páginas.

Para citación de manuscritos en preparación o trabajos no admitidos o no publicados, se debe citar en el texto como comunicación personal, pero no deben aparecer en el listado final de bibliografía.

Ejemplos:

Adams CWM. *Neurohistochemistry*. Amsterdam: Elsevier, 1965.

Goldenberg DL. *Psychiatric and psychological aspects of fibromyalgia syndrome*. *Rheum Dis Clin N Am* 1989; 15: 105-115.

Goldenberg DL. *Fibromyalgia and its relation to chronic fatigue syndrome, viral illness and immune abnormalities*. *J Rheumatol* 1989; 16: 91-93.

Turner JA. *Coping and chronic pain*. In: Bond MR, Charlton JE, Woolf CJ, editors. *Pain research and clinical management*. Proc. VIIIth World Congress on Pain, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, 1991. pp. 219-227.

4. Ilustraciones. Las ilustraciones deben ser numeradas en números arábigos de acuerdo a la secuencia de aparición en el texto, referidas como Fig. 1, Fig. 2, etc. Por favor no enviar figuras en formato PDF.
5. No se aceptan fotos ni figuras a color. Si a juicio del editor principal de la revista se llegare a concluir que las imágenes a color de un determinado artículo son necesarias, el sobre-costo de esta publicación será cargado a los autores del artículo de referencia.
6. Leyendas de las figuras. Toda ilustración enviada para publicación debe traer su respectiva leyenda explicativa. Estas también deben ser numeradas con números arábigos, el mismo de su figura acompañante, que se enviarán en páginas separadas y al final del manuscrito. Todos los símbolos y abreviaturas usadas en la figura deben ser adecuadamente explicados.
7. Tablas. Todas deben traer su leyenda explicativa. Las tablas con datos numéricos deben ser escritas a doble espacio y en páginas separadas, numeradas en secuencia arábiga (Tabla 1, Tabla 2, etc.).
8. Agradecimientos. Siempre deben ser colocados al final del texto y antes de la bibliografía.

ASPECTOS ÉTICOS

1. Ética en investigación animal.

Los autores se deben remitir a las guías de experimentación animal dadas por el comité de investigación y asuntos éticos de la IASP, publicados en *Pain*, 1983; 16: 109-110. Los autores deben especificar si el trabajo experimental fue revisado por alguna institución de cuidado de animales o un comité equivalente.

2. Ética en investigación humana.

Los autores informarán sobre el trabajo de investigación en humanos y demostrarán que éste fue aprobado por un comité de ética debidamente constituido en la institución para la cual se trabaja, o su equivalente.

Cada uno de los autores de los artículos aceptados para publicación tendrá derecho a recibir tres ejemplares de la respectiva revista sin ningún costo. Si se requieren más se cobrará el precio correspondiente en el mercado al momento de la publicación.

ÍNDICE TEMÁTICO

Introducción	
Influencia de la neurocirugía en el concepto moderno del dolor	
Juan Carlos Acevedo González	9
Harvey Cushing y la neurocirugía del dolor	
Juan Carlos Acevedo González, Carlos Cárdenas Jalaba	11
Walter E. Dandy (1886-1946). Aportes al manejo neuroquirúrgico del dolor	
Manuel F. Vergara Lago, Juan Carlos Acevedo González	22
Evolución histórica en el tratamiento quirúrgico de la neuralgia esencial del nervio trigémino	
Juan Carlos Acevedo González, Luis María Villalobos Mercado, Miguel Berbeo Calderón, Roberto Carlos Díaz Ordúz, Oscar Feo Lee	32
Neuroestimulación cordonal posterior	
William Sweet y Norman Shealy, pioneros en el desarrollo de las técnicas de neuroestimulación eléctrica	
Juan Carlos Acevedo González, Juan Diego Mayorga	41
Evolución histórica en el tratamiento percutáneo de la neuralgia esencial del nervio trigémino	
Juan Carlos Acevedo González, Ernesto Esteban	54
Papel de la neurocirugía en el desarrollo de las técnicas de infusión continua de medicamentos intratecales. R. D. Penn y J. R. Kroin	
Juan Carlos Acevedo González, Juan Diego Mayorga	60
Evolución histórica del concepto de estimulación eléctrica de la corteza motora como tratamiento del dolor neuropático de origen central (Takashi Tsubokawa)	
Juan Carlos Acevedo González, René Álvarez Berastegui	75
Historia de la ciática y el manejo quirúrgico del disco intervertebral lumbar herniado	
Manuel Francisco Vergara Lago, Juan Carlos Acevedo González	85
Influencia de la neurocirugía colombiana en el desarrollo del tratamiento del dolor	
Juan Carlos Acevedo González, Carlos Cárdenas Jalaba, Miguel Berbeo Calderón, Roberto Carlos Díaz Ordúz, Oscar Feo Lee	93

INTRODUCCIÓN

Influencia de la neurocirugía en el concepto moderno del dolor

El desarrollo del dolor a través de la historia va de la mano con el entendimiento de los procesos neurológicos de funcionamiento del ser humano. De igual forma que se fue describiendo cada uno de los niveles del sistema nervioso se fue entendiendo su relación con las vías del dolor y lo que sucedía a medida que un estímulo doloroso se desplazaba a través de las vías nociceptivas para generar un proceso de interpretación, un patrón de retirada y una respuesta voluntaria o involuntaria que buscaba proteger la integridad del organismo. De la misma forma, a comienzos del siglo XX la especialización en el actuar médico fue haciéndose más evidente y necesaria. Surge entonces aquel grupo de médicos dedicados casi que exclusivamente a las ciencias neurológicas, desarrollando el entendimiento de esta área y permitiendo la aparición de nuevas terapéuticas. Entre esos pocos pilares de la medicina moderna, la neurocirugía fue elemento primordial de desarrollo y de cambio. Se logró cambiar el curso de muchas de las enfermedades neurológicas y se transformaron los resultados quirúrgicos pudiendo llevar la mortalidad y la morbilidad de procedimientos altamente complejos a niveles inferiores al 10%. De la misma forma la Neurocirugía incluyó dentro de sus puntos de desarrollo el conocimiento del dolor no solamente desde un punto meramente práctico de tratamiento sino sobre todo del conocimiento básico, fisiológico, fisiopatológico y experimental.

Este número de la revista Dolor (Órgano oficial de la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor – ACED) está dedicado al desarrollo neuroquirúrgico del dolor. No se limita a una descripción simple de procedimientos, sino a la presentación de conceptos que en diferentes áreas del entendimiento han logrado depositar las bases para lo que hoy conocemos como Medicina del Dolor. El siglo XX vio florecer en Europa y Estados Unidos diversos grupos de neurocirujanos ampliamente interesados en el conocimiento del dolor, ellos montaron estructuras académicas y asistenciales en las que se fueron estructurando las primeras Clínicas de Dolor, con la participación de nuevas especialidades médicas que aparecieron posteriormente.

Los capítulos que siguen son sólo una selección de algunos pocos personajes y eventos importantes relacionados con el dolor. Entendemos que quedan por fuera todos aquellos grandes neurocirujanos que impulsaron el conocimiento del dolor en países como Alemania, Francia o Inglaterra. Sin embargo, presentamos la evolución en los conceptos anatómicos del sistema nervioso y del dolor, seguido de la participación de los neurocirujanos en el desarrollo de los conocimientos anatómicos del dolor, nos metemos en la vida de los Padres de la Neurocirugía como son Harvey Cushing y Walter Dandy. Buscamos aquellos aspectos importantes en las biografías de sus vidas y resaltamos sus grandes aportes en el entendimiento del dolor. Presentamos el desarrollo de las técnicas de tratamiento de la neuralgia esencial del nervio trigémino y de las otras neuralgias craneofaciales con técnicas percutáneas o quirúrgicas. Entendemos la importancia del uso de la electricidad en el control del dolor y partiendo de las civilizaciones antiguas analizamos su proceso evolutivo hasta llegar a las técnicas actuales de implantación de sistemas de estimulación continua. No dejamos de lado el uso de los medicamentos intratecales y la forma directa como los avances básicos del conocimiento respecto al funcionamiento de los opioides confirmó las sospechas clínicas de una aplicación más eficaz en contacto directo de la medula con técnicas de infusión continua de medicamentos intratecales. El dolor lumbar y la ciática como patología frecuente y generadora de gastos médicos y perturbación en la calidad de vida

de los pacientes siempre ha existido; siempre se han hecho tratamientos, pero ¿cuál ha sido ese proceso? Desarrollamos los conceptos y la evolución en el tratamiento médico y quirúrgico.

Finalmente damos un vistazo a la Neurocirugía colombiana, con mucho orgullo y con mucha certeza de la calidad de nuestros especialistas. Comenzando con aquellos que crearon los programas académicos en donde nos formamos, así como las instituciones en donde nos desempeñamos actualmente. Mucho orgullo y mucha responsabilidad. Ver cómo aquellos primeros neurocirujanos que llegaron a las capitales colombianas con mucho conocimiento, certeza en sus principios, pero con grandes limitantes técnicas, forjaron servicios de niveles internacionales y desarrollaron las técnicas con resultados similares a las de sus creadores. Mucha responsabilidad de continuar en el proceso permitiendo que la evolución continúe, siendo elementos potencializadores de conocimiento y de servicio, dominando el saber médico pero siempre con humildad, reconociendo el manejo dolor como parte primordial para el desarrollo neuroquirúrgico.

Juan Carlos Acevedo González

Harvey Cushing y la neurocirugía del dolor

Juan Carlos Acevedo González*, Carlos Cárdenas Jalabe**

Muchos conocemos el legado del Dr. Harvey Cushing (Figura 1) en endocrinología y neurocirugía, en los principios básicos de la técnica neuroquirúrgica y temas específicos como la cirugía transesfenoidal de hipófisis, el tratamiento quirúrgico de los meningiomas, y su trabajo en hipertensión endocraneana entre otros (Figuras 2 a 5). Sin embargo, no todos conocemos sus aportes al tratamiento neuroquirúrgico del dolor.

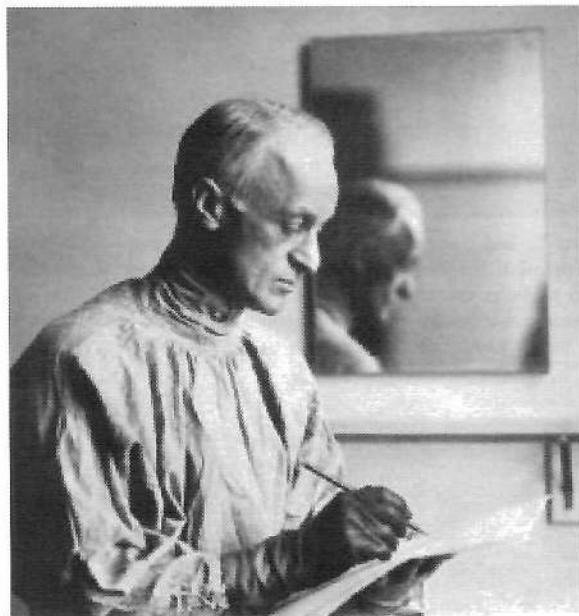


Figura 1. Harvey Cushing (1869 - 1939). Esta foto ilustra la dedicación quirúrgica observada en el desempeño práctico de Cushing. Realizaba los dibujos de su cirugía que ilustraban todo lo acontecido durante el procedimiento. Eso le permitía hacer una retroalimentación anatómica y técnica de lo sucedido en el acto quirúrgico siempre pensando en el siguiente procedimiento que debía ser aún mejor que el anterior.

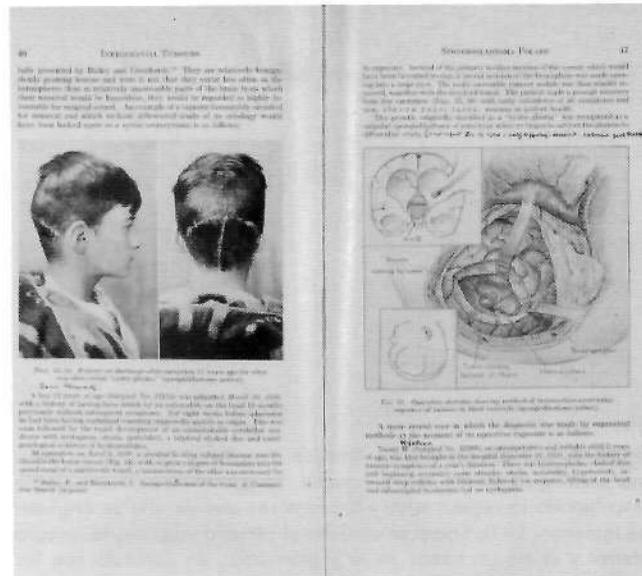


Figura 2. Fueron muchos los libros que realizó Cushing durante su vida. Obras maestras de análisis clínico, semiológico y por supuesto terapéutico. Dibujos perfectos de técnicas quirúrgicas que permitían mejorar los resultados obtenidos hasta ese momento.

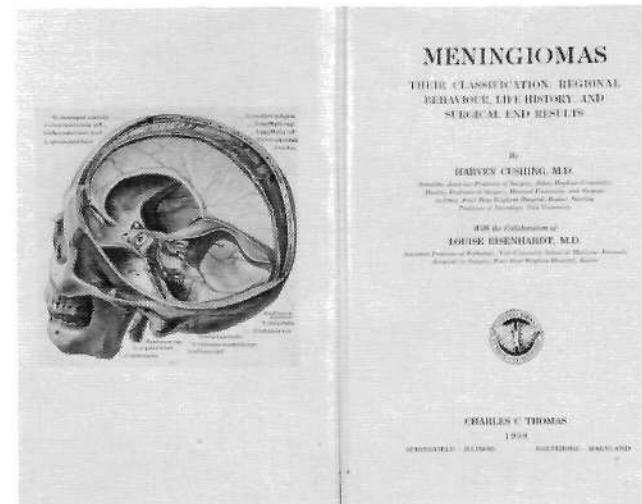


Figura 3. Extensas monografías que buscaban abordar los temas de mayor interés en las ciencias neurológicas y que significaban el mayor reto médico y quirúrgico frente a su tratamiento. Obra clásica sobre los meningiomas, tratados desde su clasificación, características clínicas y tratamiento quirúrgico.

* Neurocirujano especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad. Jefe Unidad de Neurocirugía Hospital Universitario de San Ignacio. Profesor Pontificia Universidad Javeriana.

** Residente de segundo año de Neurocirugía. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

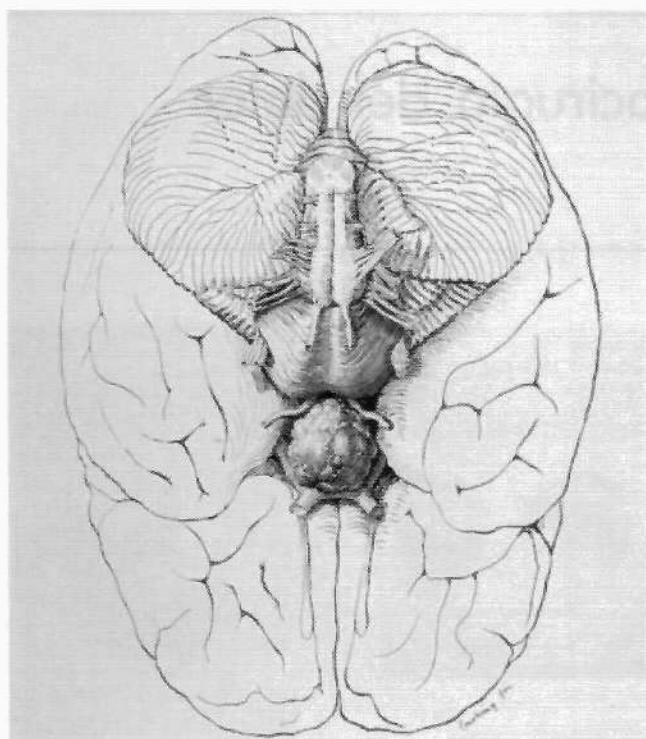


Figura 4. Sus dibujos fueron siempre muy ilustrativos de la realidad patológica de las enfermedades. Su aporte en endocrinología describiendo la región selar y los tumores que en ella se originan fue inmenso. En la figura se observa el cerebro visto desde su cara inferior y existe un tumor en la región selar, en contacto con los nervios ópticos y el quiasma óptico.

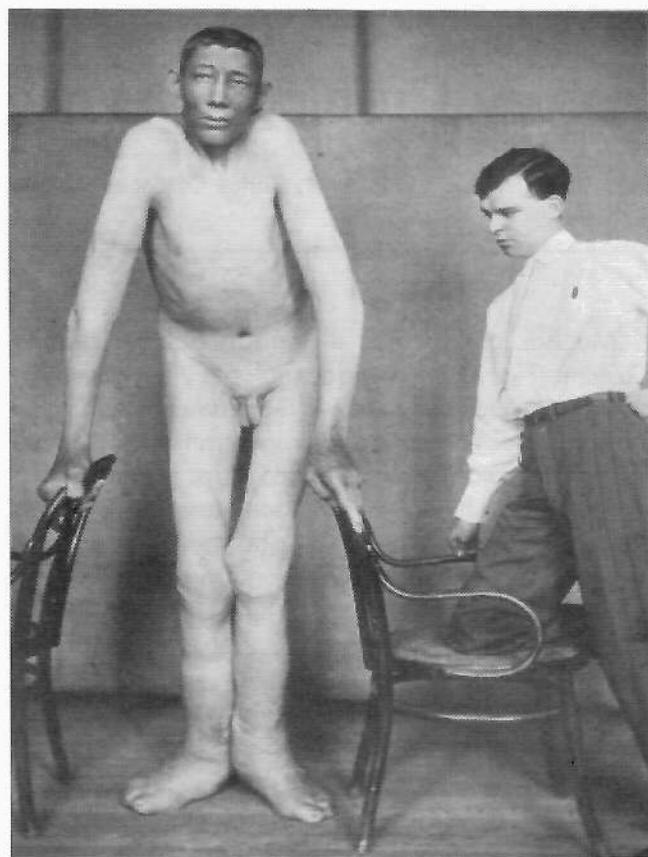


Figura 5. Sus aportes a la Endocrinología y por supuesto a la Neurocirugía fueron inmensos. Esta es la página de uno de sus libros clásicos en donde se observa la descripción clínica de un paciente que sufre de una acromegalia muy seguramente secundaria a un tumor productor de hormona de crecimiento.

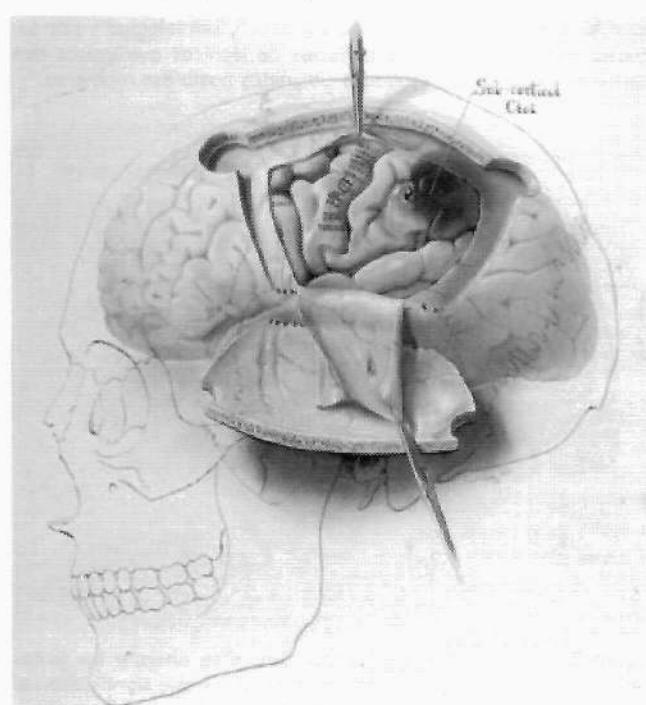


Figura 4B. Dibujos quirúrgicos hechos por HC.



Figura 6. A pesar de haber estudiado y trabajado en diferentes universidades de Norteamérica, su sitio de residencia fue esta casa en Brooklin – Massachusetts.

El Dr. Cushing, conocido como el padre de la neurocirugía moderna y principalmente de la "neurocirugía efectiva", ya que "padres de la neurocirugía inefectiva hay muchos" como menciona Michael Bliss en su libro (*Harvey Cushing – a Standard worth striving for*), nació en Cleveland, Ohio, el 8 de abril de 1869; su padre fue el físico Kirke Cushing y su madre Bessie Williams; fue el más joven entre 10 hermanos y el cuarto en una línea directa de médicos (Figuras 6 y 7).

Su formación fue influenciada fuertemente por grandes tradiciones educacionales; su excelente desempeño en preparatoria le permitió ingresar a la Universidad de Yale y tomar ventaja de todo lo que esta universidad le pudo ofrecer. Fue formado significativamente por las tradiciones institucionales en Yale y posteriormente en el Hospital General de Massachusetts, el Hospital Johns Hopkins, el Hospital Meter Bent Brigham, y una vez más en el esplendor de su carrera en la Universidad de Yale. Cada una de estas instituciones fueron motivo de estímulo para sus logros académicos (Figuras 8, 9, 14).

Al revisar los logros del doctor Cushing encontramos que sus intereses y talentos se extendían más allá de la neurocirugía. Entre estos encontramos: la introducción de la anestesia documentada en los récords de anestesia, el uso del mango de presión arterial para la medición de esta, además fue el primero en reconocer la utilidad de los rayos x y se le vio involucrado en la realización de las emulsiones para la toma y el revelado de los rayos x.

Sus trabajos experimentales en Suiza sobre reacciones fisiológicas ante la hipertensión endocraneana le permitieron descubrir la respuesta de Cushing o tríada de Cushing, un principio básico en la fisiopatología y manifestaciones clínicas de la hipertensión endocraneana. Cuando retornó al Hospital Johns Hopkins publicó un reporte sobre la primera sutura exitosa del conducto torácico. En el laboratorio realizó estudios, encontrando que la irrigación para experimentos fisiológicos en los que se usaba nervio y músculo requería de una so-



Figura 7. Foto familiar tomada en su casa de Brooklin (Massachusetts) en donde se observa a Harvey Cushing junto a su esposa y sus hijos.

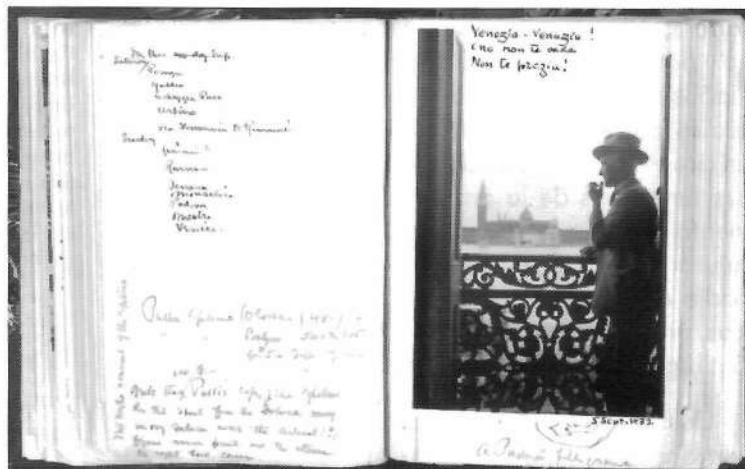


Figura 8. Diario personal de Harvey Cushing.



Figura 9. Johns Hopkins Hospital.

lución salina balanceada y que de lo contrario esta solución produciría injuria sobre estos tejidos. Demostró que la hemorragia intracranal en recién nacidos no era necesariamente un problema devastador que siempre producía parálisis cerebral, y de forma exitosa realizó el drenaje de varios hematomas subdurales en neonatos. Desarrolló el concepto de descompresión subtemporal para aliviar la presión intracraniana en pacientes con tumores cerebrales que no se podían localizar.

Bajo la guía del Dr. William Halsted, Cushing desarrolló el laboratorio experimental en el Hospital Johns Hopkins el cual se llamó "The Hunterian Laboratory" en honor a Jhon Hunter. Este laboratorio fue la base para el concepto de cirugía experimental para el entrenamiento de residentes de cirugía. En el laboratorio se realizaban experimentos fisiológicos y el doctor Cushing desarrolló un curso sobre cirugía en perros para los estudiantes de medicina, en el cual cada estudiante actuaba como anestesiólogo, cirujano y patólogo. Los estudios básicos en fisiología de la hipófisis fueron realizados en este laboratorio, los cuales posteriormente relacionó con su experiencia en cirugía transesfenoidal para la resección de lesiones tumorales de la pituitaria. En la cirugía experimental en perros demostró que un cirujano podía suturar el corazón e incluso sugirió que el corazón se podía abrir para reparar lesiones valvulares en perros, un inicio al éxito que posteriormente ocurrió con la cirugía torácica en el siglo XX.

Cushing introdujo varias de las técnicas para neurocirugía y para hemostasia en cirugía intracranal, creó el uso de fragmentos de músculo durante la hemostasia, técnica que probablemente fue desarrollada por Víctor Horsley quien también introdujo la cera ósea para hemostasia en hueso. Cushing también desarrolló el uso de clips de plata para la hemostasia dentro del cerebro y posteriormente introdujo el uso del electrocautero en el manejo de tumores intracraneales (Figura 10).

El Dr. Cushing fue pionero en la cirugía exitosa para el tratamiento de tumores del nervio acústico, realizó una monografía sobre neurocirugía para lesiones postraumáticas que fue ampliamente usada durante la primera guerra mundial y describió la úlcera péptica asociada frecuentemente con tumores intracraneales, posteriormente llamada úlcera de Cushing (Figura 11).



Figura 10. La habilidad quirúrgica de Cushing junto con las bases sólidas en las demás áreas y apoyado por un estudio experimental intenso permitieron el desarrollo de las más refinadas técnicas. Él no dejaba ninguna variable sin analizar, desde el proceso de preparación del paciente, la anestesia y hasta el análisis patológico era bien controlado por Cushing. Sus aportes en la preparación de los pacientes neuroquirúrgicos, el desarrollo del récord anestésico y por supuesto las técnicas quirúrgicas permitieron su amplio reconocimiento.

Harvey Cushing se graduó como doctor en medicina de la escuela de Harvard y posteriormente se formó como cirujano bajo el meticuloso ritual quirúrgico de William Halsted en el Hospital John Hopkins (Figura 12).

Inicialmente Cushing fue un cirujano general, como era típico en esa época, operando en las áreas gastrointestinal, ginecológica, ortopédica y cirugía plástica. La neurocirugía, que en ese entonces se encontraba en sus inicios, no le interesó sino hasta que se vio inclinado hacia la cirugía de nervio periférico. En sus intentos exitosos de tratar quirúrgicamente la neuralgia del trigémino pronto progresó hacia otras áreas del cerebro y al final de su carrera había operado más de 2000 tumores intracraneales (Figura 13).

El Dr. Cushing tuvo fuertes conexiones con la neurocirugía canadiense. En el Hospital John Hopkins fue protegido y amigo de William Osler quien influyó de forma importante en él para que diera sus pasos



Figura 11. Sus procedimientos en la fosa cerebral posterior para la resección de tumores o lesiones traumáticas permitió confirmar que con técnicas depuradas estos pacientes podían ser curados.



Figura 12. Harvey Cushing – 1900.

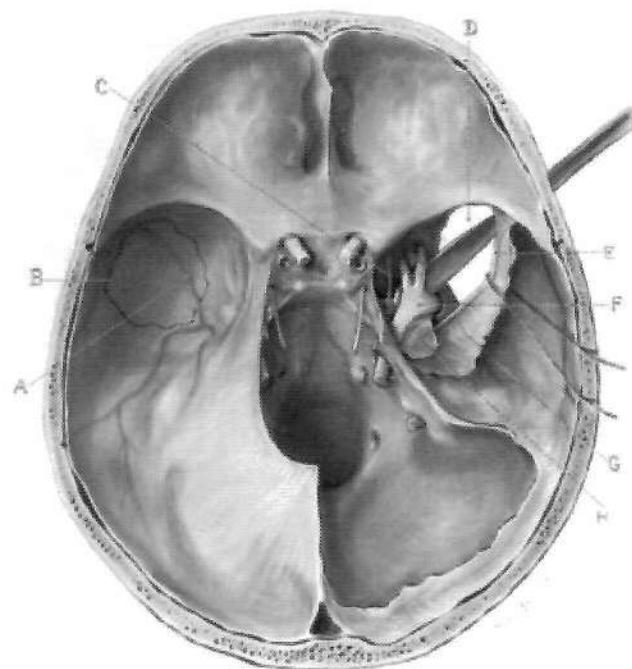


Figura 13. Inicialmente se interesó por la neuralgia esencial del nervio trigémino y comenzó su estudio clínico y patológico. En esta gráfica ilustró la cara interna del cráneo aún con las meninges y con el nervio trigémino. Ha realizado una craniectomía subtemporal a través de la cual introduce un instrumento que le permite acceder perfectamente a las tres ramas del nervio trigémino y por supuesto al ganglio de Gasser. La duramadre de la fosa temporal está levantada hacia superior y lateral permitiendo que la visión del ganglio sea muy adecuada. Esta descripción va de acuerdo a sus propuestas quirúrgicas.

iniciales en una carrera en neurocirugía (Figura 15); en el tratamiento neuroquirúrgico del dolor es precisamente el doctor Osler quien en 1904 le pide al doctor Cushing que realice una valoración de una paciente en Montreal quien ha estado sufriendo de ataques de dolor facial. Con respecto a este caso, el diario *La Gazette de Montreal* del 6 de febrero de 1904 escribe la siguiente nota: "Un caso de gran interés a la profesión médica será presentado hoy y es probable que el Dr. Harvey Cushing opere a la paciente, es un caso de una lesión que compromete todas las ramas del ganglio de Gasser (Figura 13). El caso es el primero de su tipo en Montreal". Durante esta visita el Dr. Cushing habló de los aspectos quirúrgicos en el tratamiento de la neuralgia del trigémino, reportó su casuística con notas anatómicas y fisiológicas y de las consecuencias de la resección quirúrgica del ganglio de Gasser; el primer reporte de su experiencia al

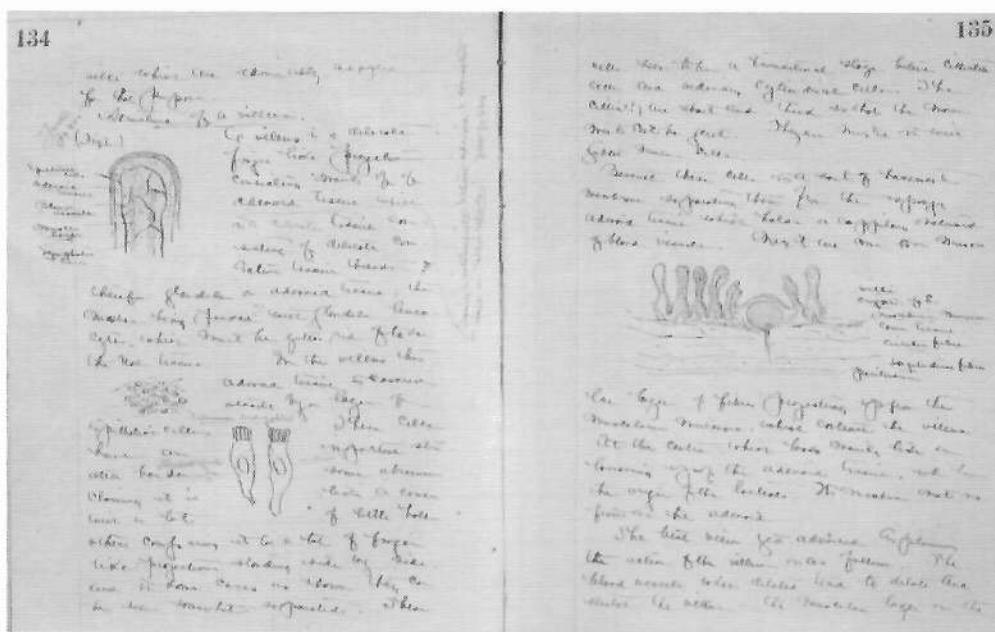


Figura 14. Cuaderno de anotaciones de sus clases de fisiología durante sus estudios en la Universidad de Harvard.

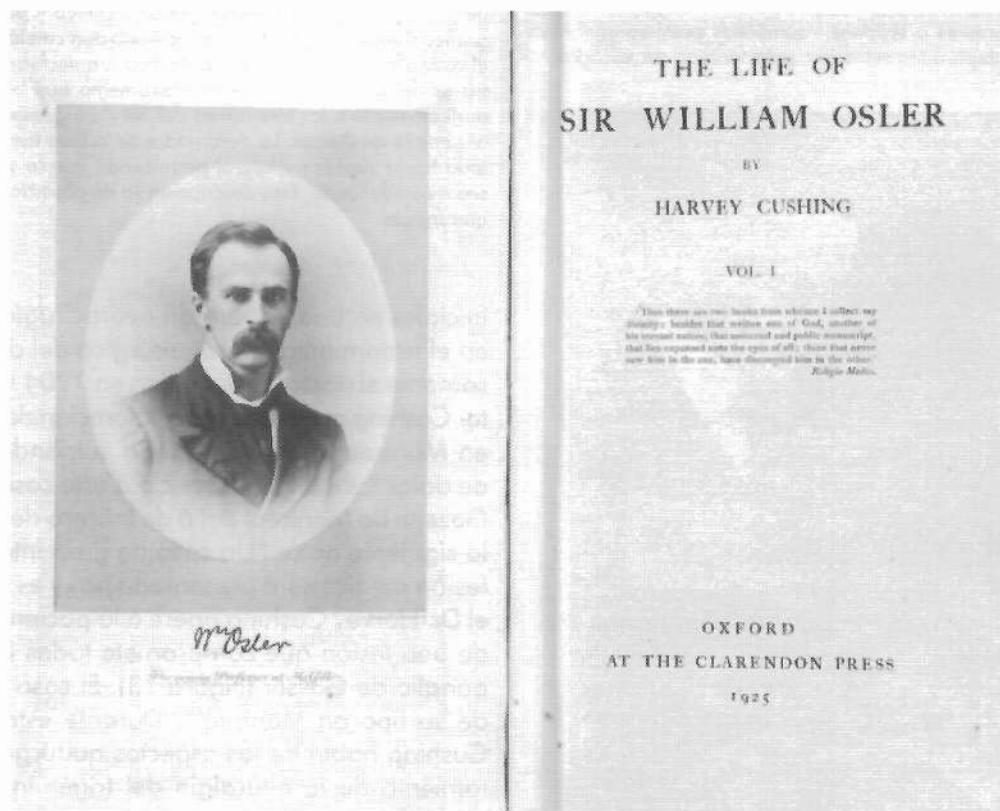


Figura 15. William Osler fue profesor y amigo de Cushing. Lo impulsó en el desarrollo de sus ideales y le permitió explorar áreas del saber neuroquirúrgico que le permitirían cambiar el curso de muchas patologías. Escribió Cushing la biografía de Osler, recibiendo el premio Pulitzer por la calidad de dicha obra.

respecto fue realizado en 1900; veinte años después resumió su resultados en más de 332 casos.

La visita del Dr. Cushing a Canadá fue una oportunidad para reportar a la sociedad médico-quirúrgica de Montreal los resultados de sus primeros 20 casos en el tratamiento quirúrgico del dolor facial por neuralgia trigeminal, el cual consistía en la resección total del ganglio de Gasser, método quirúrgico que desarrolló mediante disección en 30 cadáveres (Figura 13). El procedimiento quirúrgico era de alta complejidad pero se obtenían buenos resultados en el alivio del dolor de los pacientes. Las complicaciones eran importantes e incluso severas, dado que la mitad de la cara quedaba sin sensibilidad llevando en ocasiones a queratitis y ceguera, y, si había lesión de la rama motora trigeminal, el paciente presentaba desviación de la mandíbula y deformidad.

Para decepción del Dr. Cushing, un año después que él había publicado orgullosamente su técnica, el neurólogo William Spiler y el cirujano Charles Frazier en Filadelfia describieron cómo ellos dividían el nervio detrás del ganglio, resultando así un procedimiento "más sencillo" que permitía una división selectiva del nervio sin realizar una ganglionectomía y reduciendo así las complicaciones mencionadas previamente.

En un breve reporte de unos años después, a pesar de su impetuoso interés en el tratamiento quirúrgico de la neuralgia trigeminal con ganglionectomía, el doctor Cushing reveló que había adoptado la técnica de los doctores Spiler y Frazier después de sus primeros 28 casos, algo no muy bueno para su orgullo quirúrgico pero con mejores resultados para sus pacientes.

Varios de los neurocirujanos importantes en la historia de la neurocirugía en Canadá fueron alumnos del Dr. Cushing, tales como los doctores Wilder Penfield y Kenneth McKenzie. Este último, quien luego de estar con Cushing en 1923 en el Hospital Peter Bent Brigham publicó un artículo sobre la sección de las raíces espinales anteriores para el tratamiento de la torticollis, y otros discutiendo la cirugía sobre el quinto par craneal en el tratamiento del tic douleuroux sobre el cual McKenzie dijo: "Ciertamente era un procedimiento difícil, como yo lo vi con el Dr. Cushing, en su servicio un residente nunca llegó muy lejos con el caso de un paciente antes que este le fuese quitado de las manos y una cirugía de 3 a 4 horas terminada

por el jefe. Sin embargo yo supe que esta cirugía fue una de mis primeras responsabilidades al volver a Canadá". De esto podemos inferir que los pacientes con neuralgia trigeminal eran tratados específicamente por el Dr. Cushing y no por sus residentes.

El doctor McKenzie fue elegido presidente de la Sociedad de Harvey Cushing en 1948 y también presidente de la Sociedad de Cirujanos Neurológicos, un hombre de originalidad y humor lacónico, quien favoreció el análisis clínico con un énfasis anatómico tal como lo demostró en sus análisis críticos sobre el valor de la tractotomía trigeminal para el tratamiento del dolor o el rol de la psicocirugía en enfermedad mental.



Figura 16. Dr. Kenneth McKenzie, a student of Cushing at Harvard, began neurosurgery as a specialty at Toronto in 1924 (courtesy, Wilder Penfield Archive) (portrait by Frederick H. Varley, ARCA, 1952).

Entre los alumnos del Dr. Cushing no solo se destacan neurocirujanos sino también grandes cirujanos importantes de otras especialidades como el doctor Claude Beck quien trabajó con Cushing en el Hospital de Brigham y posteriormente sería el primer profesor de cirugía cardiovascular en los Estados Unidos (Figuras 17 y 18).



Figura 17. Su destreza quirúrgica era seguida de cerca por sus alumnos, quienes observaban detalladamente cada paso del procedimiento. Entre sus alumnos es importante nombrar a Kenneth McKenzie, Wilder Penfiel y Claude Beck.



Figura 18. Harvey Cushing junto a Pavlov, uno de sus alumnos.

El Dr. Beck realizó una lista detallada de los procedimientos en el Hospital de Brigham entre abril y mayo de 1927, los cuales fueron resumidos en el diario del doctor Beck; en dicha lista se describen los procedimientos que éste observó bajó la tutoría del Dr. Cushing (Figura 19).

El doctor fue iniciado en la escuela de Cushing en la misma noche de su llegada a Boston. Cushing se

Procedure	No. Operations	Procedure	Notes
ENTEROSCOPE	1	Colon	Normal, A. Lining +
	1	Small bowel	Normal
	1	Stomach	Normal
	1	Esophagus	Normal
COLONOSCOPE	1	Rectum-sigmoid	Normal, A. Lining +
	1	Transverse colon	Normal
	1	Colon	Normal
	1	Sigmoid	Normal, A. Lining +
	1	Rectum	Normal, A. Lining +
ENTEROCOPAN	1	Stomach	Normal
	1	Small bowel	Normal
	1	Large bowel	Normal
	1	Esophagus	Normal
	1	Transverse colon	Normal
	1	Colon	Normal
	1	Sigmoid	Normal
	1	Rectum	Normal
ENTEROCOPAN + ENDO-SCOPING	1	Colon, rectum, liver	Normal
	1	Small bowel	Normal
	1	Esophagus	Normal
	1	Transverse colon	Normal
	1	Colon	Normal
	1	Sigmoid	Normal
	1	Rectum	Normal
ENTEROCOPAN + ENDO-SCOPING	1	Colon, rectum, liver	Normal
ENTEROCOPAN	1	Small bowel	Normal
	1	Esophagus	Normal
	1	Transverse colon	Normal
	1	Colon	Normal
	1	Sigmoid	Normal
	1	Rectum	Normal
ENTEROCOPAN + ENDO-SCOPING	1	Colon, rectum, liver	Normal
ENTEROCOPAN	1	Small bowel	Normal
	1	Esophagus	Normal
	1	Transverse colon	Normal
	1	Colon	Normal
	1	Sigmoid	Normal
	1	Rectum	Normal

Figura 19. Neurocirugías observadas por Claude Beck en el Hospital de Brigham, abril-mayo, 1927.

encontraba haciendo una revisión de una craneotomía para el drenaje de un hematoma. Beck quedó inmediatamente impresionado con la gran atención y cuidado del doctor Cushing hacia cada detalle de la cirugía (Figura 21). El diario del doctor Beck describe cuidadosamente la manera de la preparación quirúrgica, la realización de un colgajo óseo y la sutura del cuero cabelludo. El interés de Beck fue atraído principalmente por la simplicidad y efectividad de la cordotomía, procedimiento sobre el cual él mismo escribiría dos artículos exponiendo el papel de ésta para el tratamiento del dolor (Figura 20).

El trabajo del Dr. Cushing en el tratamiento quirúrgico del dolor no se limita solamente a neuralgia trigeminal sino también en dolor lumbar y ciática, campo en el cual realizó procedimientos de descompresión con discectomía lumbar tal como fue reportado por el Dr. Joel E. Goldwhite quien fue el primero en describir la relación entre el disco intervertebral y el síntoma llamado ciática en 1911. Él discutió un paciente con ciática recurrente que había sido operado por Harvey Cushing pero en el que no se encontró ninguna lesión intraoperatoria. Él proponía que el dolor se producía por dislocación recurrente del disco hacia el canal raquídeo y de esta forma explicó la exploración negativa, asumiendo que el disco intervertebral se había deslizado nuevamente a su lugar (Figura 22).

Harvey Cushing no es el padre de la neurocirugía sólo por su trabajo en cirugía de tumores intracraneales, hipertensión endocraneana o cirugía de hipófisis sino también por grandes aportes en otros campos de la neurocirugía como el tratamiento quirúrgico del dolor: el tratamiento de la neuralgia del

Spurred a nest very far up a bank of the river with a
big spruce tree. The female was white-rump. In the off
there is a stone spire. I think this bird signified her
from the fact he remained a good deal longer than
before the white-bellied bird had left when the
first bird sang. Then I passed on along the bank. Little
later, I heard some singing a long, mournful song, like a
bullock or bull. It followed me up the bank, but I did
not see any bird. All the birds then the song continued. So I went
down the bank and the singing bird was under
the spruce. I think it signified her.

Figura 20. Imagen del diario del Dr. Beck. Descripción de una cordotomía realizada entre los doctores Harvey Cushing y Gilbert Horrax. Abril 14, 1927 (cortesía de Stanley A. Ferguson Archives, University Hospitals of Cleveland).



Figura 22. Harvey Cushing.

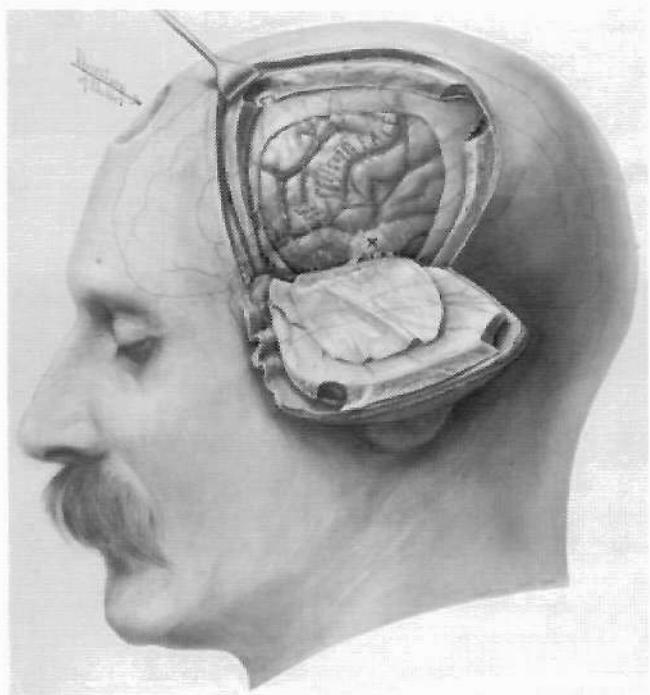


Figura 21. Su detallada técnica quirúrgica y la manera como trataba los tejidos, desde la piel hasta el parénquima cerebral, permitieron siempre buenos resultados y por supuesto la admiración de sus alumnos.

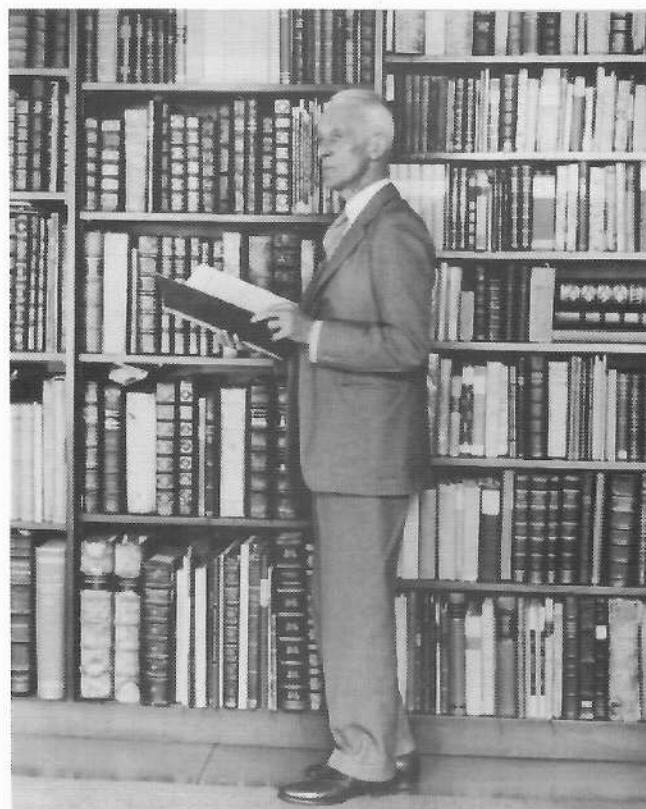


Figura 23. Harvey Cushing al final de su vida.

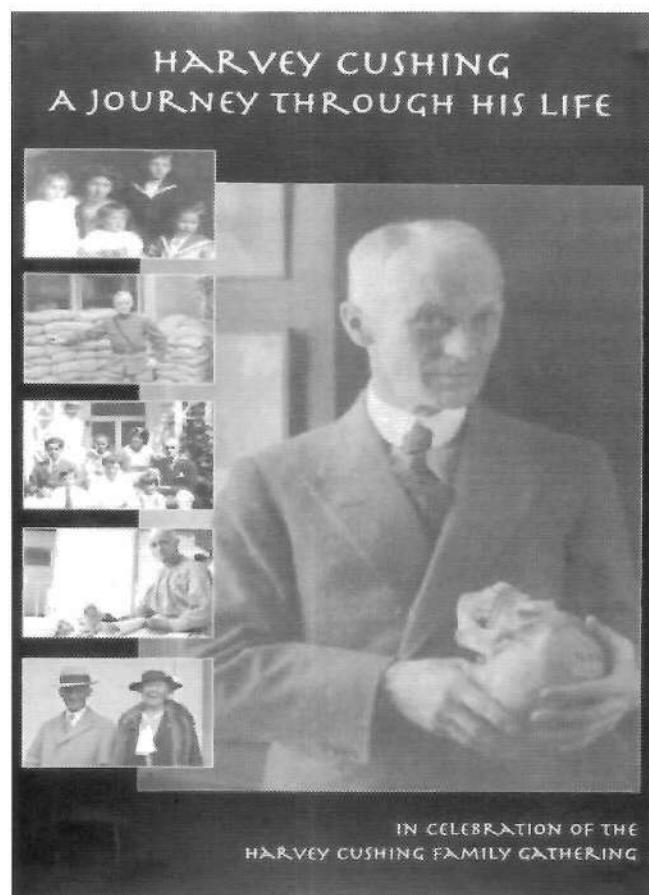


Figura 24. Libro dedicado a su vida.

trigémino, cordotomía y discectomía lumbar en el tratamiento de la ciática. No podemos decir que es el padre de la neurocirugía del dolor pero, sin duda alguna, su conocimiento sobre el tema se encontraba más adelantado a su época y este mismo fue base para los procedimientos quirúrgicos en el tratamiento quirúrgico del dolor en la actualidad.

Su participación en las sociedades científicas fue siempre brillante, aportando ideas claras y precisas que permitían orientar el desarrollo de la especialidad. Trabajó incansablemente hasta sus últimos días, siendo un académico e incansable promotor de las ciencias neurológicas (Figuras 23 a 31).

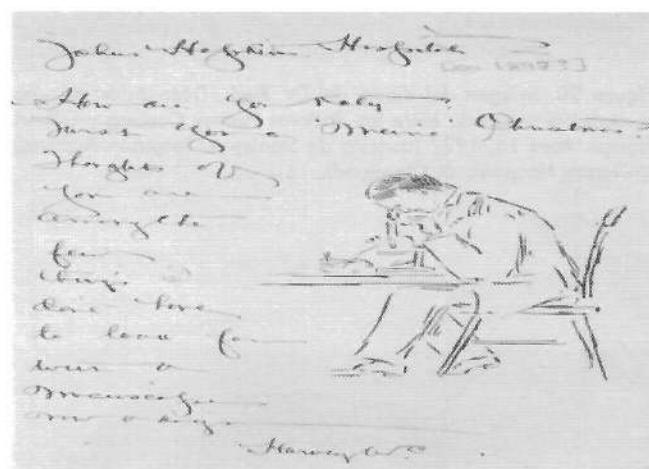


Figura 26. Documento escrito por Harvey Cushing.

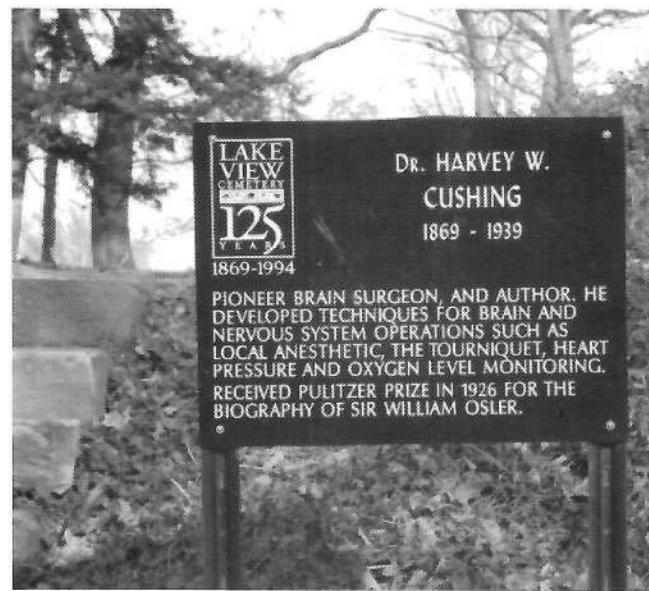


Figura 25. El sitio en el cual permanecen los restos de Harvey Cushing está acompañado de un epítafio que resalta su labor.

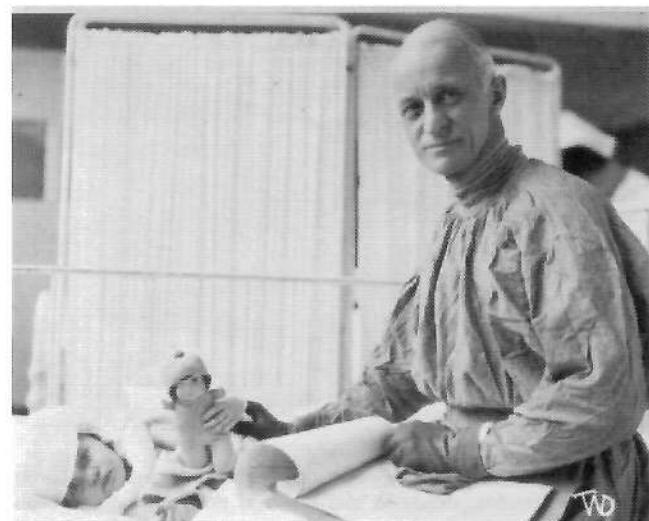


Figura 27. Cushing y uno de sus pacientes.



Figura 28. Oficina de Harvey Cushing.



Figura 30. Harvey Cushing – 1920.



Figura 29. Cushing en salas de cirugía.



Figura 31. Equipo quirúrgico de Cushing.

Bibliograffa

1. Harvey Cushing. A standard worth striving for. *The Left Atrium*, Book Review. Junio 6, 2006.
2. Harvey Cushing: a life in surgery. By Michael Bliss (2005). *The FASEB Journal*, Book review.
3. Harvey Cushing and Claude Beck: a Surgical Legacy. *Neurosurgery Online*, 1996; 36(6).
4. Harvey Cushing at the Peter Bent Brigham Hospital. *Neurosurgery Online*, 1999; 45(5).
5. Neurosurgery's Man of the Century: Harvey Cushing – The man and his Legacy. *Neurosurgery Online*, 1999; 45(5).
6. Harvey Cushing at Johns Hopkins. *Neurosurgery Online*. 1999; 45(5).
7. The History of spinal surgery for disc disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2005; 63 (3-A).
8. Experimental Sciences in Surgery: Harvey Cushing's Work at the Turn of the Twentieth Century. *Korean J Med Hist* 2006; 15: 49-76.
9. Harvey Cushing's Canadian Connections. *Neurosurgery* 2003; 52: 198-208.

Walter E. Dandy (1886-1946)

Aportes al manejo neuroquirúrgico del dolor

Manuel F. Vergara Lago*, Juan Carlos Acevedo González**

Resumen

Dandy fue un gigante de la neurocirugía, y sus influencias trascendieron en el tiempo y no sólo en América sino en todo el mundo. Después de sus dificultades con su profesor Harvey Cushing, se dio a conocer como un brillante cirujano e investigador asentado principalmente en el Hospital Johns Hopkins de Baltimore, haciendo aportes importantes en el área e innovando en técnicas que todavía utilizamos. La neumoventriculografía, la dinámica del líquido cefalorraquídeo, el síndrome de Dandy-Walker, la cirugía de aneurismas y la del ángulo pontocerebeloso son algunos ejemplos. En este trabajo intentamos resumir los aportes de Dandy al manejo del dolor, destacándose el manejo de la neuralgia del trigémino y la descripción del dolor radicular asociado a hernia de disco intervertebral.

Breve reseña histórica

Dandy, gigante pionero de la neurocirugía, nació el 6 de abril de 1886 en Sedalia, Missouri. Hijo único de una familia de inmigrantes, vivió su infancia en una pequeña casa, en un barrio de trabajadores ferroviarios. Su padre, John, era maquinista de tren, y su madre Rachel era una orgullosa mujer irlandesa cuya única devoción era su hijo Walter^{1,2}.



Walter Dandy (1886-1946)

Dandy fue un excelente estudiante y atleta en la universidad de Missouri, graduándose luego de la escuela de medicina del Johns Hopkins University en 1910. Durante sus estudios, causó gran impresión en William Stewart Halsted (1852-1922) (Figura 1), quien lo dirigió al laboratorio donde conoció a Harvey Cushing (1869-1939) e inició sus investigaciones sobre la glándula pituitaria. De 1911 a 1912 fue asistente de Cushing, pero sus temperamentos no eran compatibles y con frecuencia chocaban, razón por la cual

* Neurocirujano, Jefe del Servicio de Neurocirugía, Clínica de Especialistas, Maicao, Colombia.

** Neurocirujano Especialista en Neurocirugía Funcional. Medicina del Dolor. Jefe del Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana. Neurocirujano Consultor, Sección de neurocirugía, Fundación Santa Fe de Bogotá. Clínica de Dolor, Instituto de rehabilitación médica y electrofisiología – IRME. Bogotá, Colombia.

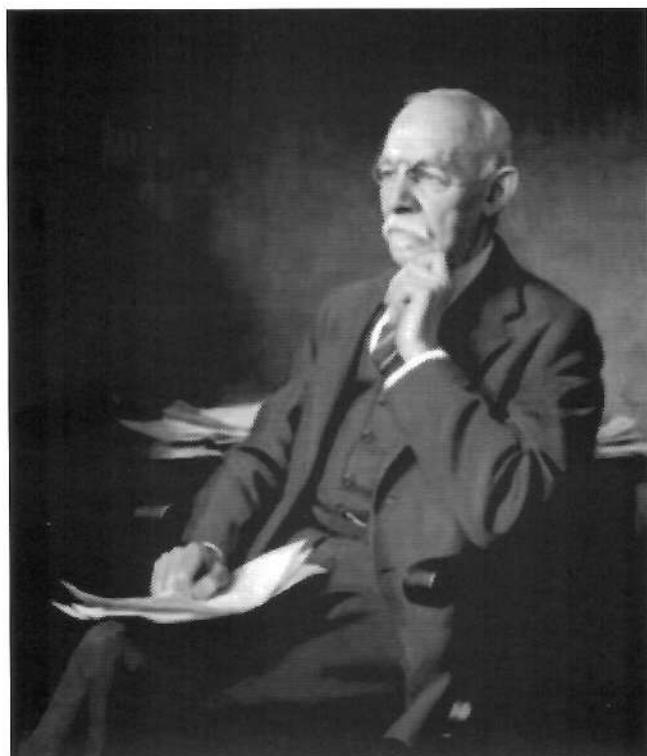


Figura 1. William Stewart Halsted (1852-1922)

Cushing se retractó de llevar a Dandy a Harvard una vez dejó el Hopkins. Se dice que este conflicto fue lo que llevó a Dandy a trabajar aislado; varios autores se refieren a esto como la controversia Cushing-Dandy^{5,6}. Así, el director del hospital decidió que Dandy debía trabajar con KD Blackfan (1883-1941), empeñando sus investigaciones en hidrocefalia y la fisiolo-

gía del líquido cefalorraquídeo (LCR). En 1914 publicaron su trabajo sobre la patogénesis y el manejo de la hidrocefalia³. Al respecto Halsted comentó: "Dandy nunca hará algo igual a esto de nuevo. Pocos hombres hacen más de una gran contribución a la medicina". Las siguientes publicaciones probarían que Halsted estaba equivocado. Dandy fue nombrado Profesor Asistente del Johns Hopkins, y allí permaneció como neurocirujano líder hasta su muerte¹.

Las habilidades quirúrgicas de Dandy eran excepcionales. En 1913 la mortalidad de la cirugía tumoral de fosa posterior era del 80%. Con su abordaje suboccipital redujo la mortalidad a 10%. Dandy ideó con este abordaje la neurotomía retroganglionar para manejo de la neuralgia del trigémino, con reducción en la incidencia de parálisis facial y queratitis, en comparación con la técnica de neurectomía retro-Gasseriana de Frazier y Spiller¹.

En 1914 describió con Blackfan el síndrome de Dandy-Walker –una malformación congénita con vermis hipoplásico, abombamiento del techo del cuarto ventrículo, implantación alta del tentorio e hidrocefalia–. Demostró que los plexos coroides secretaban el LCR y refinó varios procedimientos quirúrgicos, incluyendo la plexotomía coroidea.

En 1916 como jefe de residentes, empezó sus estudios radiológicos para localización de tumores cerebrales, haciendo su primer gran aporte a la neurocirugía (Figura 2 A, B, C) en 1918: la neumoventriculografía⁴.

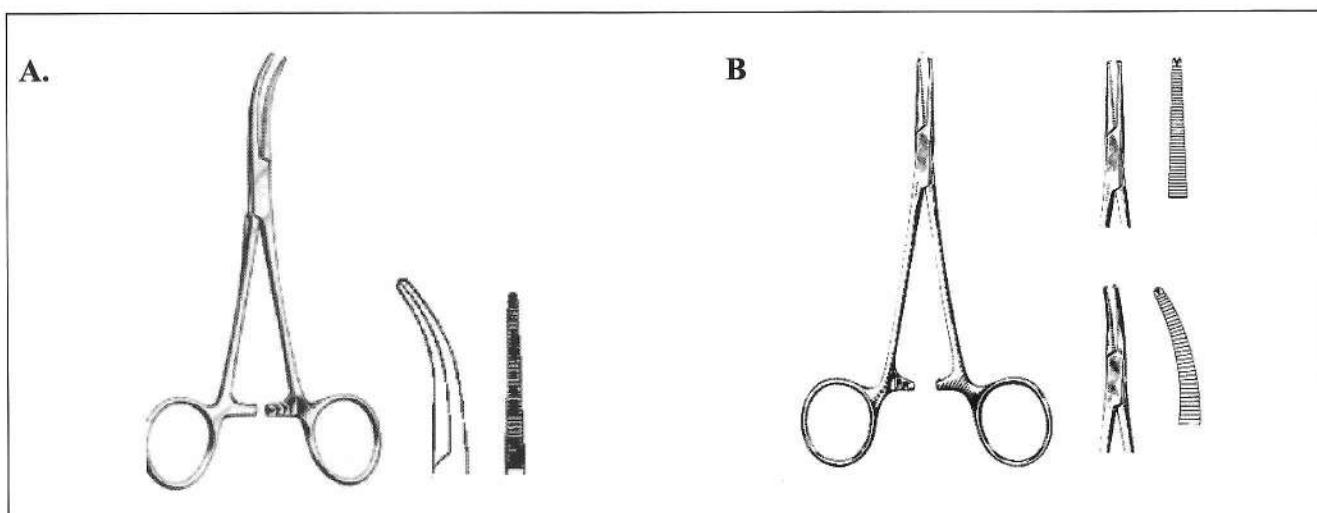


Figura 2. A. Pinzas de dandy. B. Pinzas de Halsted.

En 1920 dilucidó la tercerventriculostomía y finalmente la derivación del LCR.

En 1924 seccionó el octavo nervio craneal por un abordaje suboccipital-retomastoideo para el manejo del vértigo de Ménière, con subsecuente sordera, pero alivio de la sintomatología.

En 1929 operó aneurismas de la arteria cerebral media, pero los resultados iniciales fueron pobres; hasta que en 1937 Walsh y Love ligaron exitosamente la carótida para el manejo de aneurismas. El mismo año, fue Dandy el primero en colocar un clip de plata para obliterar un aneurisma carotídeo¹.

En total, Dandy escribió 169 artículos y 5 libros, incluyendo el clásico *Surgery of the Brain* (1935), y operó no menos de 2000 fosas posteriores.

Cuando falleció, a causa de una trombosis coronaria en 1946, llevaba más de 30 años de carrera en el Hospital Johns Hopkins.

Aportes al manejo quirúrgico de la neuralgia del trigémino

La historia del manejo quirúrgico de la neuralgia del trigémino (NT) se remonta a 1750, cuando Maréchal (cirujano de Luis XIV) postuló que la sección del nervio infraorbitario aliviaría los tics dolorosos⁷. En 1768 Veillard y Dussans realizaron dos secciones del infraorbitario sin éxito, lo que los hizo abandonar el procedimiento. Con un mejor entendimiento de la anatomía y la fisiología de los nervios craneanos, Carnochan en 1858 abordó el ganglio de Gasser a través del seno maxilar resecándolo, junto con una pulgada de la rama maxilar. Esta técnica fue refinada por Rose en Londres (1980) y Andrews en Chicago (1891); modificaron el procedimiento cortando el cigoma, desinsertando el masetero y el temporal y accediendo a la base del cráneo y el foramen oval. Se hacía una craneotomía pequeña, y se accedía con dificultad al ganglio, lo que junto con el sangrado frecuente, hizo que se abandonara esta cirugía⁸.

Horsley, Taylor y Colman, en 1891, desarrollaron un abordaje por la fosa media, intradural, retrayendo el lóbulo temporal y seccionando las fibras preganglionares⁷. Las complicaciones eran frecuentes y se debían principalmente a desgarros del seno cavernoso.

En 1892, Hartley y Krause describieron de manera independiente un abordaje extradural subtemporal para la resección del ganglio de Gasser (Figura 3). La resección se extendía desde el foramen oval y foramen redondo hasta un punto posterior al ganglio. En 1901 Spiller y Frazier refinaron la técnica preservando la parte superior del ganglio y la primera rama del V par, disminuyendo así el riesgo de anestesia corneal⁸.

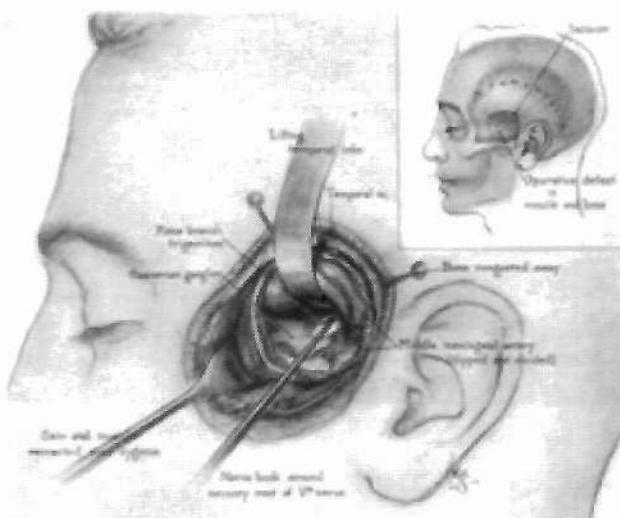


Figura 3. Ilustración del Procedimiento Hartley-Krause, un abordaje extradural subtemporal al ganglio de Gasser. Tomado de: Chad DC, James KL. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia.

En 1900, Cushing utilizó una trayectoria más basal para trabajar por debajo de la arteria meníngea media y minimizar la retracción cerebral. Este aporte redujo la mortalidad del procedimiento a 5%. Posteriormente Frazier sugirió la sección parcial del nervio, preservando el tercio interno por donde van las fibras motoras^{8, 9}.

Finalmente en 1928, Stookey introdujo el concepto de la sección selectiva de las fibras de la rama afectada. Con todas las modificaciones al procedimiento Hartley-Krause, se lograba alivio posquirúrgico del 95% al 99%, convirtiéndose en el procedimiento de elección por más de 50 años.

Mientras que Frazier y otros preferían el abordaje subtemporal, Dandy ideó un abordaje alterno para la sección parcial del trigémino a través de una craniectomía suboccipital, también conocido como el "abordaje cerebeloso" (Figura 4). Este abordaje

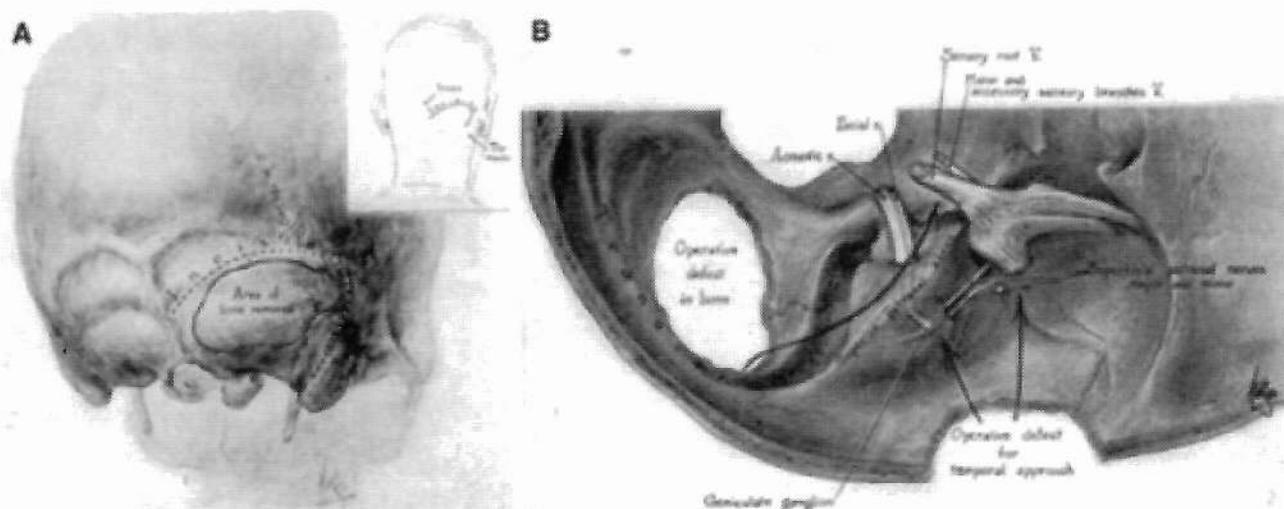


Figura 4. A: Ilustración de la incisión y la craniectomía suboccipital lateral para el abordaje cerebeloso de Dandy a la rama sensitiva del trigémino. B: Dibujo que compara las rutas subtemporal y cerebelosa, se esquematizan los nervios petrosos y la posibilidad de lesionar el facial en el abordaje subtemporal. Tomado de: Chad DC, James KL. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia.

expone el nervio trigémino cerca del puente, y aunque los resultados de Dandy fueron buenos, siempre fue cauteloso y nunca aseguró que su técnica fuera superior a la de Spiller y Frazier⁹. Sin embargo, Dandy aseguró que su abordaje era más sencillo y rápido que el subtemporal, ya que estaba libre de sangrado. También notó que su abordaje facilitaba la preservación de la rama motora. A pesar de todo, esta técnica era rechazada por la mayoría de los neurológicos de la época; el procedimiento de Spiller y Frazier fue el utilizado durante el período de vida de Dandy y por lo menos 15 años después de su muerte. Autores atribuyen esto a las diferencias entre Cushing y Dandy, y a la ausencia del microscopio quirúrgico, lo que hacía que cirujanos sin la excelente visión y la extraordinaria habilidad quirúrgica de Dandy, prefirieran la vía subtemporal^{7,8}.

Dandy operó más de 500 pacientes con NT, y durante las cirugías reportó importantes observaciones anatómicas sólo corroboradas con el advenimiento del microscopio. Dentro de estas observaciones, notó asas vasculares contra la zona de entrada (REZ) del trigémino en el tronco cerebral de la mayoría de los pacientes: "En muchas ocasiones el nervio está marcado o doblado en un ángulo por la arteria. Ésta, yo pienso, es la causa del dolor"⁷.

No fue sino hasta 1967, cuando Peter Jannetta exploró los pares craneanos en la fosa posterior con

un microscopio quirúrgico, con la idea de la compresión vascular como etiología de la NT y objetivo del tratamiento quirúrgico. Jannetta, entonces, sugirió la descompresión microvascular del nervio y el aislamiento del asa con una esponja de material no absorbible, convirtiéndose en el procedimiento de elección en la actualidad, con tasas de éxito del 95% y recurrencia de 1% por año.

Dandy utilizó el mismo abordaje para manejar la neuralgia del glosofaríngeo, considerado un dolor aún peor que el trigeminal¹³. Resaltó en su libro *Surgery of the Brain* que este abordaje era mucho más seguro e incluso realizable con anestesia local. Anota también que en dos de sus primeros pacientes el dolor persistió después de la sección del nervio y que, por lo tanto, incluyó dentro de la sección la parte superior del vago (ver más adelante).

Aportes en el manejo del dolor lumbar y la ciática

La ciática era reconocida y registrada por médicos de la antigua Grecia y Roma, pero con frecuencia se atribuía a patologías de la cadera. Hipócrates fue el primero en utilizar el término ciática, derivado del griego *Ischios*, cadera. Cien años después, Galeno reconoció las posturas anormales de la columna y acuñó los términos cifosis y escoliosis. A pesar de las abundantes descripciones en la literatura, sólo hasta 1764

con los experimentos de Cotugno y su publicación *De ischiade nervosa commentarius*, fue posible diferenciar el dolor de origen "neural" del "artrítico"¹¹ (Figura 5 A y B).

En el siglo XIX, las enfermedades del disco se conocían, incluyendo las protrusiones, pero no se relacionaban con la ciática hasta que Laségue describió su signo indicando el estiramiento del nervio ciático. La primera discectomía exitosa por laminectomía, fue practicada probablemente en 1901 cuando Kraus y Openheim resecaron lo que pensaron era un encondroma.

Fueron tres los principales aportes de Dandy a la disciplina del cuidado de la columna: la introducción de la ventriculografía y la mielografía con aire, la demostración de la circulación del LCR y, en 1929, fue el primero en reconocer la hernia de cartílago proveniente del disco intervertebral y su relación con la ciática y el déficit neurológico correspondiente¹⁰. Este

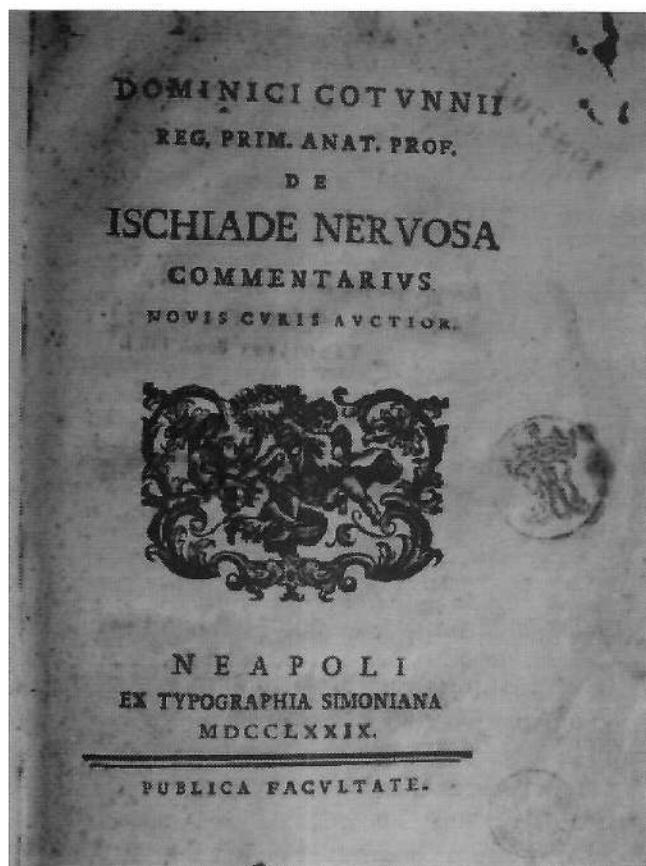


Figura 5A. Ischiade Nervosa Commentarius. Fue Cotugno en esta publicación quien hizo la diferencia entre dolor neural y dolor articular.

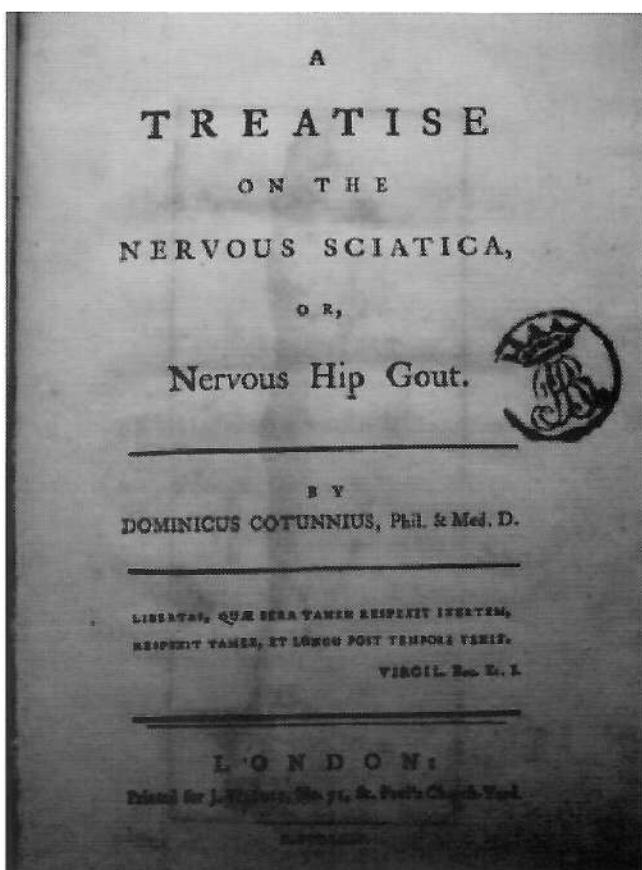


Figura 5B. Ischiade Nervosa Commentarius II.

trabajo se publicó años antes que el reporte de Mixter y Barr. Dandy operó dos pacientes de dolor lumbar irradiado a miembro inferior, encontrando fragmentos cartilaginosos sueltos en el canal^{11, 12}. El pensamiento de la época siempre atribuía a tumores la causa de esta patología, pero fue Dandy el primero en describir que este "tumor" estaba formado por cartílago (Figura 6).

En 1933 Mixter y Barr presentaron su artículo "Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal" publicado en el New England Journal of Medicine (Figura 7). Dicho trabajo fue muy influyente y abrió la era de la cirugía del espacio intervertebral.

Anexo: Apartes del libro *Surgery of the Brain*⁸

"Comparison of the Results after the Cerebellar and Temporal Routes (for Tic Douloureux)-There have been few greater triumphs in surgery than the Krause

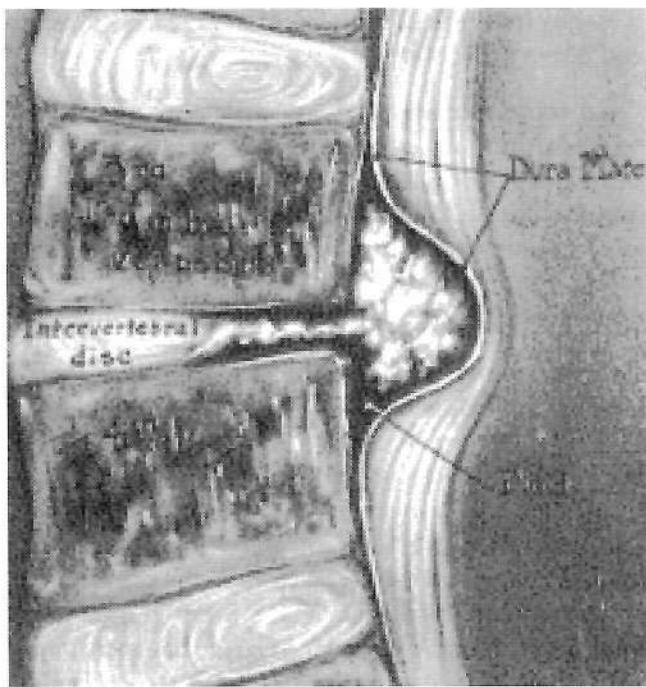


Figura 6. Ilustración de la masa cartilaginosa en relación con las estructuras neurales, de *Loose Cartilage from Intervertebral Disc Simulating Tumor of the Spinal Cord*. Arch Surg, 1929; 19: 660-672.

NEW ENGLAND SURGICAL SOCIETY

RUPTURE OF THE INTERVERTEBRAL DISC WITH INVOLVEMENT OF THE SPINAL CANAL*

BY WILLIAM JASON MIXTER, M.D.,† AND JOSEPH N. BARR, M.D.‡

URING the last few years there has been a good deal written and a large amount of surgical work done stimulated by Schmorl's investigation of the condition of the intervertebral disc as found at autopsy. His work will stand

FIG. 1. A normal intervertebral disc. Note normal plates, thin and parallel longitudinal fibers, fibroblasts, and scattered nucleus pulposus which bears the epiphysis of body weight and is retained in place under pressure by the outer fibers.

FIG. 2. Autopsy specimen. Note small posterior protrusion such as Schmorl's node.

FIG. 3. Note small protrusion such as Schmorl's node.

he most complete, painstaking and authoritative that has ever been done in this condition. This work, however, is purely pathological. It now remains for the clinician to correlate with the clinical findings and apply it for the benefit of those patients who are disabled by the disease. In the routine examination of spines from autopsy material he discovered that the intervertebral disc often involved in pathological changes, the most common one being prolapse of nucleus pulposus into an adjacent vertebra. He found one or more such prolapses (so-called knobby) in about thirty-eight per cent of the spines examined. He also discovered in about fifteen per cent of the spines there were small posterior protrusions beneath the posterior longitudinal ligament, but concluded that rarely, if ever, produced clinical symptoms. He attributed their presence to weakening of the annulus fibrosus by degenerative changes, with nuclei pulposi as a second factor, incising fissures in the annulus and escape of sensitive nuclear material.

In the other hand, for a number of years Americans have been reporting cases of spinal lesions have been reporting cases of spinal lesions from intervertebral disc lesions.

Figura 7. Artículo publicado por Mixter y Barr. Tomado de Pearce JM. A Brief history of sciatica. Spinal Cord. 2007; 45: 592-596.

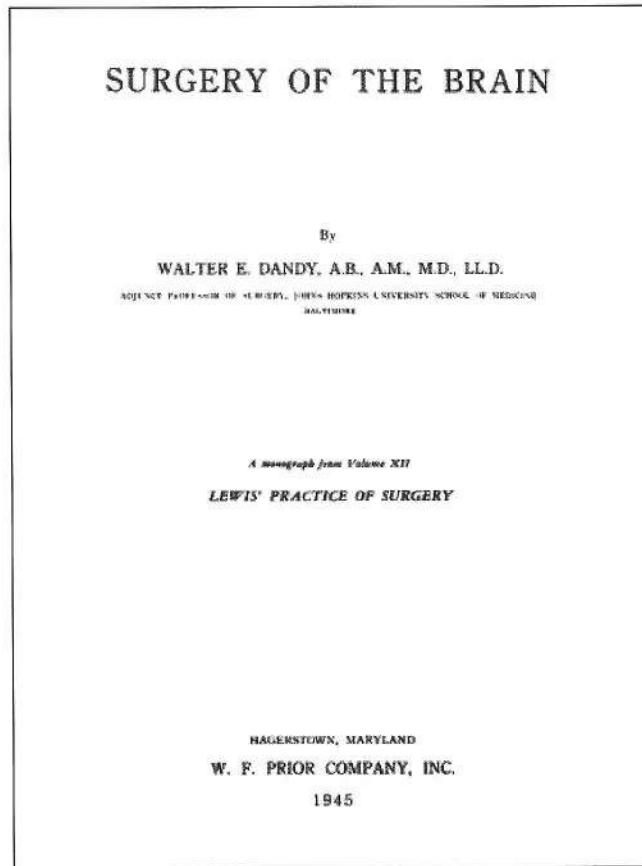


Figura 8. Surgery of the Brain tomado de *Neurosurgery*, Volume 40(3), March 1997. 642-646.

operation in its final form as developed by Spiller and Frazier for the permanent cure of one of the worst pains with which mankind is afflicted. The mortality rate has been gradually reduced to 0.5% in the hands of the most skilled surgeons. Why then should there be need for another type of operation such as the subcerebellar approach? The answer lies in the sequelae of the older operation. As previously stated, they are: 1) Disturbance of the eye after the operation. 2) Loss of the motor branch of the nerve. 3) Loss of sensation in the face. 4) Facial paralysis at times. 5) Occasional hemiplegia, aphasia and convulsions, later followed by epilepsy".

Comparación de los resultados después de las rutas Cerebelosa y Temporal (para Tic Doloureux). Ha habido pocos triunfos más grandes en la cirugía que la operación de Krause en su forma final desarrollada por Spiller y Frazier para la cura permanente de uno de los peores dolores que sufre la raza humana. La mortalidad se ha reducido progresivamente a 0.5%

en las manos de los cirujanos más hábiles. Entonces ¿por qué debería haber necesidad de otro tipo de operación como el abordaje subcerebeloso? La respuesta reposa en las secuelas de la operación antigua. Como se mencionó anteriormente, éstas son: 1) Alteraciones del ojo después de la operación. 2) Pérdida de la rama motora del nervio. 3) Pérdida de la sensibilidad en la cara. 4) Parálisis facial algunas veces. 5) Hemiplejía ocasional, afasia y convulsiones, seguidas por epilepsia.

"Following partial section of the sensory root by the cerebellar route: 1) There is never corneal disturbance as the result of the operation. 2) There is never loss of the motor branch. 3) Sensation may be preserved everywhere intact or nearly so. 4) There has been only one case of facial paralysis (transient). 5) Hemiplegia, aphasia and subsequent epilepsy do not occur".

Después de la sección parcial de la rama sensorial por la ruta cerebelosa: 1) nunca hay alteraciones de la córnea como resultado de la operación. 2) Nunca hay pérdida de la rama motora. 3) La sensibilidad se puede preservar intacta o cercana a intacta. 4) Sólo ha habido un caso de parálisis facial (transitoria). 5) Hemiplejía, afasia y posterior epilepsia no ocurren.

"The cerebellar route is used almost exclusively by the writer and has been performed over 500 times. It is easier, just as safe, and avoids the sequelae that obtain with the temporal route. This degree of safety exists only in the hands of an expert. It certainly is not a procedure to be undertaken by anyone except an expert and one who has the proper equipment...".

La ruta cerebelosa es usada casi exclusivamente por el autor y se ha realizado más de 500 veces. Es más fácil, igual de segura, y evita las secuelas que se obtienen con la ruta temporal. Este grado de seguridad sólo existe en las manos de un experto. Ciertamente no es un procedimiento que no debe ser realizado sólo por expertos que tengan el equipo apropiado...

"The motor root is never injured when the sensory root is sectioned alongside the pons, by the cerebellar route, because it is at a safe distance(3 to 5 mm.) anterior to the sensory root. In its course from the dural envelope to the brain stem, the motor branch

diverges from the sensory root and is farthest removed at the brain stem".

La rama motora nunca se lesiona cuando la raíz se secciona adyacente al puente, por la ruta cerebelosa, porque es una distancia segura (3 a 5 mm) anterior a la rama sensitiva. En su curso desde la envoltura dural hasta el tallo cerebral, la rama motora diverge de la rama sensitiva y es removida lo más lejano en el tallo.

"Treatment of Bilateral Tic Douloureux-The treatment of bilateral tic douloureux by the temporal route is exceedingly dangerous because deglutition is dependent upon the preservation of the motor branch of one trigeminal nerve. Should one motor branch have been injured at an earlier operation, a tremendous responsibility rests upon the preservation of the other - a responsibility too great to assume by the temporal route. Frazier succeeded once under such circumstances, but for several days the patient was unable to swallow. Fortunately the nerve was merely injured and not destroyed".

Tratamiento para Tic Douloureux bilateral. El tratamiento del Tic Douloureux bilateral por la ruta temporal es excesivamente peligroso porque la deglución depende de la preservación de la rama motora de un nervio trigémino. Si acaso una rama motora se lesionó en una cirugía previa, una responsabilidad tremenda existe en preservar la otra –una responsabilidad muy grande para ser asumida por la ruta temporal. Frazier tuvo éxito una vez bajo estas circunstancias, pero por varios días el paciente fue incapaz de deglutar. Afortunadamente el nervio fue apenas lesionado y no destruido.

"By the cerebellar route the treatment of the bilateral pain offers no greater danger than that of the unilateral pain because the motor branches are safe from injury. Moreover, both sides can be operated upon at the same time, a unilateral cerebellar approach being made separately on each side, or if desired a bilateral cerebellar approach such as used for tumor can be employed. Partial resection of the nerve is performed bilaterally. The writer has operated upon 20 bilateral cases with no untoward effects in any instance and in none has a motor branch been injured...."

Por la ruta cerebelosa el tratamiento de dolor bilateral no ofrece mayor peligro que el del unilateral

porque las ramas motoras están a salvo de lesión. Además, los dos lados se pueden operar al mismo tiempo, un abordaje cerebeloso unilateral se puede hacer por separado de cada lado, o si se desea un abordaje cerebeloso bilateral como el que se usa en tumores. La resección parcial del nervio se practica bilateralmente. El autor ha operado 20 casos bilaterales sin efectos en ninguna instancia y en ninguno se ha lesionado la rama motora.

"Glossopharyngeal Neuralgia and Tic Douloureux-Glossopharyngeal tic douloureux is characterized by paroxysmal attacks of terrific pain in the sensory distribution of the ninth nerve. Except for the location of the pain and of the sensory stimuli which induced it, the attacks of glossopharyngeal tic douloureux are precisely like those of trigeminal tic douloureux. This pain was recognized as a clinical entity in 1910. It was first described by Weisenburg of Philadelphia and regarded by him as a probable disturbance of the ninth nerve. Heretofore the pain had not been differentiated from the trigeminal neuralgia. Indeed his patient has been operated on for trigeminal tic douloureux, necropsy later disclosing an acoustic tumor. Though less frequent than its prototype, it is undoubtedly much more common than the assembled number of cases would indicate. The writer has operated upon 30 cases".

La neuralgia del glosofaríngeo y tic douloureux. El tic douloureux glosofaríngeo se caracteriza por ataques paroxísticos de dolor terrible en la distribución sensitiva del noveno nervio. Excepto por la localización del dolor y del estímulo sensitivo que lo induce, el ataque del tic douloureux glosofaríngeo es como el del trigeminal. Este dolor fue reconocido como entidad clínica en 1910. Fue descrito por primera vez por Weisemburg de Filadelfia y considerado por él como una probable alteración del noveno nervio. Desde entonces el dolor no se diferenció del de la neuralgia trigeminal. De hecho su paciente fue operado para tic douloureux, la necropsia luego demostró un tumor acústico. Aunque menos frecuente que su prototipo, sin duda es más común que lo que el número de casos reunido indicaría. El autor ha operado 30 casos.

"The pain of glossopharyngeal tic is one of the most terrible known to mankind, being even worse than that of the trigeminal type. The actual pain seems to be more severe and the attacks are longer, but worst of all the sensory stimuli which induce the attacks can

scarcely be avoided. The typical pain is like a thrust of a red-hot iron in the region of the tonsil or back of the tongue, on one side only; at least a bilateral affliction of this type has not been described. At times the pain remains fixed to the spot, but usually it radiates to the ear - the lobule, concha or meatus. Occasionally the pain starts in the ear. This radiation of pain appears to conform to the tympanic plexus of the ninth nerve".

El dolor del tic glosofaríngeo es uno de los más terribles conocido por la humanidad, siendo incluso peor que el de tipo trigeminal. El dolor aparece ser más severo y los ataques más prolongados, pero peor que todo, el estímulo sensitivo que induce los ataques escasamente puede ser evitado. El dolor típico es como un hierro candente en la región de las amígdalas o en la parte posterior de la lengua, en un solo lado; por lo menos no se ha descrito un caso bilateral. A veces el dolor permanece fijo en el lugar, pero usualmente se irradia al oído -el lóbulo, concha o meato. Ocasionalmente el dolor empieza en el oído. Esta radiación del dolor aparece ser debida alplexo timpánico del noveno nervio.

"The sensory stimulus which induces the pain is swallowing. Just as in trigeminal tic douloureux, periods of freedom from pain occur without apparent reason and may last for months or even years. During these periods no stimuli will induce an attack. Then suddenly, without warning or known cause, the period of susceptibility to the seizures begins again. The patient then scarcely dares to eat or drink; is even afraid to swallow saliva, allowing it to drool from the mouth; and to protect further against involuntary swallowing, the head is held forward with the unaffected side lower, so that when unavoidable the minimal effect of swallowing will be produced on the trigger zone. In a few cases the trigger zone has been in the ear instead of the throat...".

El estímulo sensitivo que induce el dolor es la deglución. Igual que en el tic douloureux trigeminal, existen períodos libres de dolor sin razón aparente y pueden durar meses o incluso años. Durante estos períodos ningún estímulo inducirá ataques. Luego, de pronto, sin aviso o causa aparente, el período de susceptibilidad a las crisis comienza de nuevo. El paciente escasamente se atreve a comer o beber; incluso es temeroso de deglutar saliva, permitiendo que gotee por la boca; y para protegerse más de deglución involuntaria, la cabeza es inclinada hacia ade-

lante con el lado no afectado más bajo, de manera que cuando la deglución sea inevitable se minimice el efecto sobre la zona gatillo. En algunos casos la zona gatillo ha sido en el oído en lugar de la garganta...

"Treatment - The pain, either of the tic or neuralgic type, can be permanently cured by dividing the glossopharyngeal nerve intracranially. There is no other treatment worth mentioning. Since the disease probably never is cured spontaneously, this form of treatment should be instituted promptly. The operation is one of the simplest of intracranial procedures. It is practically devoid of danger and leaves no sequelae that are noticeable to the patient. Peripheral division of the branches of the nerve has been tried by Adson, but before the development of the intracranial operation. Not only is this procedure more dangerous than intracranial section because of the close proximity of fibers of the vagus nerve, but the same objection doubtlessly holds as in peripheral section of the trigeminal nerve, i.e., that the fibers will regenerate and that relief will be transient. I have recently seen a patient who had peripheral division of the ninth nerve; the sensation and the original tic pain had recurred".

Tratamiento. El dolor, ya sea del tipo tic o neurálgico, puede ser curado con la división del glosofaríngeo intracranialmente. No existe otro tratamiento que valga la pena mencionar. Ya que la enfermedad probablemente nunca se cure espontáneamente, esta forma de tratamiento se debe instaurar prontamente. La operación es uno de los procedimientos intracranianos más sencillos. Es prácticamente libre de peligros y no deja secuelas que el paciente note. Adson ha intentado secciones periféricas del nervio, pero antes del desarrollo de la cirugía intracranial. No solo es este procedimiento más peligroso que el abordaje intracranial por la proximidad de las fibras del nervio vago, sino que se mantiene la misma objeción que en la sección periférica del trigémino, es decir que las fibras se regenerarán y que el alivio será transitorio. Recientemente vi un paciente que tuvo una división periférica del noveno nervio; la sensación y el dolor original recurrieron.

"The Operative Procedure: Anesthetic-Local anesthesia works admirably, there being practically no pain at any time during the procedure. Avertin and rectal ether are also very satisfactory.

A unilateral approach is made precisely as for trigeminal tic douloureux. A small area of bone (4 x

3 cm.) is rongeured away until the opening extends to but not into the mastoid cells. After opening the dura in stellate fashion the cisterna magna is exposed and evacuated, thus providing ample room. The cerebellar lobe is then gently elevated. The series of cranial nerves stands out clearly after the cisterna lateralis is opened and its contents aspirated. The ninth nerve is identified as a tiny strand just anterior to the vagus nerve. Although it passes from the brain stem to the petrous part of the temporal bone alongside the vagus, its anterior position makes its identification unmistakable. The ninth nerve is easily drawn aside with a nerve hook and divided with a knife or scissors. Under local anesthesia 2 patients experienced no pain when the nerve was sectioned. In 2 early cases the pain was diminished, but not stopped by cutting the ninth nerve. The wound was reopened and the anterior filaments of the tenth nerve divided after which the pains were permanently abolished. At times, therefore, fibers of the ninth nerve are incorporated with those of the vagus. Since these earlier experiences I always included the upper part of the tenth nerve (one eighth to one sixth); no symptoms follow its inclusion in the section".

El procedimiento quirúrgico: anestesia. La anestesia local funciona admirablemente, ya que prácticamente no hay dolor durante el procedimiento. Avertin y el éter rectal también son muy satisfactorios.

Se hace un abordaje unilateral igual que para el tic douloureux trigeminal. Una pequeña área de hueso (4 x 3 cm) se reseca hasta extender la apertura sin entrar en las celdillas mastoideas. Después de abrir la duramadre en forma de estrella, se expone y evacúa la cisterna magna, proveyendo así un amplio espacio. El lóbulo cerebeloso se eleva gentilmente. La serie de nervios craneales resaltan claramente después que la cisterna lateral es abierta y su contenido aspirado. El noveno nervio se identifica como una cinta delgada justo anterior al vago. Aunque pasa del tallo cerebral a la porción petrosa del temporal junto al vago, su posición anterior hace su identificación inequívoca. El noveno nervio es fácilmente separado con un gancho de nervio y dividido con bisturí o con tijeras. Bajo anestesia local, dos pacientes no experimentaron dolor durante la sección del nervio. En dos casos tempranos, el dolor se disminuyó pero no paró con la sección del noveno nervio. La herida fue reabierta y los filamentos anteriores del décimo nervio fueron divididos, posterior a lo cual los dolores se

abolieron permanentemente. Entonces, a veces fibras del noveno nervio están incorporadas con las del vago. Desde estas experiencias tempranas, siempre incluyo la parte superior del décimo nervio (un octavo a un sexto); ningún síntoma se deriva de su inclusión.

Referencias

1. Pearce JM. Walter Edward Dandy (1886-1946). *Journal of Medical Biography* 2006; 14: 127-128.
2. Harvey AM. Neurosurgical Genius – Walter Edward Dandy. *Johns Hopkins Medical Journal* 1974; 135: 358-368.
3. Dandy WE, Blackfan KD. Internal hydrocephalus, an experimental, clinical an pathological study. *American Journal of Diseases in Children*, 1914; 8: 406-482.
4. Dandy WE. Ventriculography following the injection of air into the spinal canal, *annals of surgery* 1918; 68: 5-11.
5. Fox WL. The Cushing-Dandy controversy. *Surgical Neurology* 1975; 3: 61-66.
6. Flamm ES. New observations on the Dandy-Cushing controversy. *Neurosurgery* 1994; 35: 737-738.
7. Chad DC, James KL. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgical Focus* 2005; 18(5): 1-10.
8. Stookey B, Ransohoff J. Trigeminal neuralgia: It's history and treatment. *Sprinfield IL: Charles C. Thomas*, 1959.
9. Wilkins RH. Trigeminal neuralgia: historical overview, with emphasis on surgical treatment. En: *Surgical management of pain*. New York: Thieme, pp. 288-301, 2002.
10. Dandy WJ. Loose Cartilage from Intervertebral Disc Simulating Tumor of the Spinal Cord. *Arch Surg* 1929; 19: 660-672.
11. Pearce JM. A Brief history of sciatica. *Spinal Cord*. 2007; 45: 592-596.
12. Lavelle W, Carl A. Invasive and minimally invasive surgical techniques for back pain conditions. *Med Clin N Am* 2007; 91: 287-298.
13. Horwitz NH. Walter E. Dandy (1886-1946). *Neurosurgery*. 1997; 40: 642-646.

Evolución histórica en el tratamiento quirúrgico de la neuralgia esencial del nervio trigémino

Juan Carlos Acevedo González*, Luis María Villalobos Mercado**, Miguel Berbeo Calderón***, Roberto Carlos Díaz Ordúz****, Oscar Feo Lee*****

Introducción

La neuralgia del trigémino ha sido un problema de difícil solución desde sus primeras descripciones, con una incidencia anual de 4,3 por 100.000 habitantes. Es la causa más frecuente de dolor entre las neuralgias craneofaciales, contándose con una incidencia 100 veces mayor que otras neuralgias menos frecuentes como la del glosofaríngeo o vago-glosofaríngeo^{1,8,12}. Otras neuralgias son las que comprometen el nervio suboccipital (Neuralgia de Arnold), la neuralgia del nervio intermedio o geniculada y la neuralgia del nervio laríngeo superior, cuya frecuencia no ha sido determinada con certeza y que tienen también una respuesta incierta al tratamiento médico^{1,9}. Solo hasta 1940 Merrit y Putnam introdujeron el uso de las hidantoinas en el tratamiento de las neuralgias craneofaciales. Esto implica que el tratamiento iniciado para estas patologías fue durante muchos años técnicas invasivas que permitieron ofrecer mejoría pero igualmente evolucionar en el entendimiento de estos complejos dolores.

De Avicenna y la condesa de Northumberland hasta Dandy y Jannetta

Fue Arateus de Cappadocia a quien se le atribuye la primera descripción de la neuralgia del trigémino,

hacia finales del siglo I. Describió una condición a la que llamó *Heterocrania*, la cual era caracterizada por la presencia de espasmo y distorsión del rostro. Aunque la descripción corresponde con un Espasmo hemifacial, Arateus de Cappadocia pasó a la historia ligado a la neuralgia del trigémino (Figura 1).

Cerca de 900 años después Avicenna describe dos síndromes faciales, uno caracterizado por "una enfermedad en la cual la cara se desvía sobrenaturalmente de su forma normal y se distorsionan los movimientos de los labios". Ésta claramente es la descripción de una parálisis facial, pero la segunda patología incluye dolor de naturaleza pulsátil, punzante y que hace lagrimear¹¹.



Tu brevis, obscuris, nec vocula pondere priua.
 Gloria Cappadocum proximus et peroratus.
 Gouylus à tuncis feruat, te Crassus honorus
 Induit Ausonia veste: legere diu.

Figura 1. Arateus de Cappadocia.

* Neurocirujano especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad.

** Residente de Neurocirugía. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

*** Neurocirujano. Jefe Servicio de Neurociencias. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

**** Neurocirujano. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

***** Neurocirujano especialista en Cirugía de Columna, Hospital Universitario de San Ignacio.

En el siglo XI Jujani, un médico árabe, describía pacientes con dolor facial unilateral que les provocaba espasmo y ansiedad. Él fue el primero en sugerir que ese dolor podía estar en relación con la proximidad de una arteria al nervio.

La primera descripción clara y completa de la neuralgia del trigémino fue realizada por el médico y filósofo americano John Locke en 1677 cuando en París fue llamado a examinar a la esposa del embajador inglés de esa época (Figura 2). La condesa de Northumberland sufría de un dolor facial y Locke reconoció que su dolor era causado por la irritación de un nervio facial y no una patología dental como postulaban otros científicos^{6,10}. Sin embargo, otros autores señalan cómo esa primera descripción se le atribuye a Fallopius en el siglo XV o a Johannes Bausch en 1672. Los estudios anatómicos en los siglos XVI y XVII permitieron detallar las características del nervio. Fue Gasser quien describió ampliamente el ganglio que lleva su nombre y Meckel quien determinó el sitio en el hueso de la fosa media donde reposa esta estructura.

Posteriormente el término *tic douloureux* fue acuñado por el médico francés Nicolaus André en 1756; él describió la enfermedad en un grupo de pacientes

en su libro *Observations pratiques sur les maladies de l'urethre et sur plusieurs faits*. Tras 318 páginas dedicadas a enfermedades de la uretra, la mayoría de origen venéreo, inicia bajo el título de *Remarques sur certains mouvements convulsives* una detallada descripción de cinco pacientes con dolor facial paroxístico. El primero de ellos lo vio en 1732. Se trataba de una mujer a la que habían realizado la extracción de tres dientes en la arcada dentaria superior en un intento de curar la formación continua de un absceso a este nivel. Las extracciones fueron efectivas en la mejora de la infección pero dejaron a la paciente con unos dolores paroxísticos muy intensos, de corta duración y que se podían provocar. Además iban acompañados de marcadas y características muecas de dolor; por estos "movimientos violentos" André la denominó *tic douloureux*. Reconoció que se trataba de una entidad diferente a las otras y, a pesar del carácter explosivo de los episodios, "no se podía denominar propiamente convulsión... dado que los movimientos no eran involuntarios"⁶ (Figura 3).

El médico inglés John Fothergill en 1773 describió en 14 casos las características clínicas clásicas de la entidad que aún se cuentan entre los criterios diagnósticos de hoy día, negando que fuese una convulsión y postulando que pudiera tratarse de una



Figura 2. John Locke.



Figura 3. Nicolás André, tomado de Cole Ch, Liu J. y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18 (5): E4.

manifestación secundaria de algún cáncer, ya que encontró tumores de seno en dos de sus pacientes. Por su meticulosa descripción, durante mucho tiempo a la neuralgia del trigémino también se le llamó la enfermedad de Fothergill (Figura 4).

La primera cirugía propuesta para el tratamiento de la neuralgia del trigémino fue la gasserección (resección completa del ganglio de Gasser). Fue Ewing Wears, en 1885, quien diseñó las características del procedimiento y cinco años después fue Roos quien lo desarrolló. Esta técnica fue igualmente utilizada por Hartley, Horsley y Cushing. Fue abandonada por la frecuencia de queratitis por anestesia corneana y los fenómenos no infrecuentes de anestesia dolorosa.

En la era moderna, el concepto de la compresión neurovascular fue introducido por Walter Dandy en 1925; sin embargo, la primera cirugía de descompresión microvascular (DMV) se llevó a cabo hasta 1959 por W. James Gardner².

Pese a esto los primeros intentos de tratamiento quirúrgico para la neuralgia del trigémino iban encaminados a la realización de secciones o ablaciones

(neurectomías) de las ramas nerviosas periféricas del V par craneal. Se cree que este tipo de procedimientos ya se proponían desde Albinus y Galeno⁶.

A comienzos del siglo XVIII, se presentaron sugerencias de un tratamiento quirúrgico por parte de cirujanos como Schilichting y Maréchal (este último era el médico y cirujano personal de Luis XIV), sin resultados exitosos tras intentar infructuosamente en 1730 la sección del nervio infraorbitario para el manejo de las neuralgias en relación con la rama V2⁶.

Nicolaus André tendría un poco más de éxito cuando propuso dos años después aplicar piedras cársticas y líquido cárstico durante 10 o 12 días hasta que el nervio infraorbitario fuese destruido. La paciente mejoró completamente de su dolor y ante una nueva recaída, 18 meses después, fue de nuevo tratada y definitivamente curada⁶.

Posteriormente Pujol y otros cirujanos franceses y europeos, en 1787, sugirieron que más de un nervio de la cara debía ser seccionado, ya que en ocasiones no bastaba con el nervio infraorbitario, por lo que empezaron a seccionar el nervio facial también. Pujol fue quien describió que las múltiples extracciones dentarias a que sometían a estos pacientes no eran efectivas en el tratamiento de este padecimiento².

Sir Charles Bell, a comienzos del siglo XIX, realizó la distinción entre el papel motor del nervio facial y el papel sensitivo del nervio trigémino; sin embargo, no pudo convencer a los cirujanos de la época, entre los que estaba su propio hermano, John Bell, que no continuaran seccionando el nervio facial⁶.

Malgaigne, en 1843, logró seccionar la segunda división del nervio 2 cm posterior al borde inferior de la órbita, a través de un abordaje rompiendo el suelo de la órbita, y después tirando del nervio a través del foramen infraorbitario; en teoría los beneficios de esta técnica consistían en un retraso de la regeneración del nervio, seccionándolo a un nivel más alto^{2,6}.

En 1858 Carnochan propuso un abordaje quirúrgico al ganglio de Gasser. Él proponía que la sustancia gris del ganglio era un "generador de poder nervioso, el cual, como una batería galvánica, se producía continuamente; como las ramas del ganglio estaban bajo las influencias de un tronco enfermo, servían como conductores de la sensibilidad nerviosa acumulada". Él abordó el ganglio a través del seno



Figura 4. John Fothergill, tomado de Cole Ch, Liu J. y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgical Focus*. 2005; 18 (5): E4.

maxilar para remover la sustancia gris ganglionar al menos una pulgada de la rama maxilar del nervio⁶. Estas técnicas no eran muy efectivas, estos resultados aparecen reflejados en las primeras publicaciones de mediados y finales del siglo XIX, donde en términos generales la tasa de curación era del 18% aproximadamente, asociado a una alta incidencia de trastornos sensitivos como hipoestesia y alodinia. En respuesta a esto, se buscan técnicas un poco más depuradas, pero a la vez más invasivas, tratando de seccionar el nervio a nivel del ganglio de Gasser; el primero en llevar a cabo una gangliectomía del V par craneal para el tratamiento de la neuralgia del trigémino fue el cirujano inglés William Rose en 1890, y Andrews en 1891, quienes por separado, refinando la técnica de Carnochan, realizaban una cirugía en la que cortaban el cigoma y la apófisis coracoides, desinsertaban el masetero y el músculo temporal y así accedían a la base del cráneo, en donde hacían una trepanación al lado del foramen oval, entraban a la fosa media y seccionaban el ganglio. El inconveniente de este abordaje radicaba en que la exposición y visualización del ganglio no eran satisfactorias, de tal manera que en ocasiones la sección era parcial con complicaciones hemorrágicas frecuentes. En 1892 Hartley y Krause, por separado, modificaron el acceso con una incisión en forma de Ω por encima del cigoma, levantando en un mismo colgajo la piel, el músculo temporal y la escama del hueso temporal, exponiendo el ganglio de forma extradural y no a través de la fosa media, lo que redundó en una menor morbilidad para el procedimiento (Figuras 5 y 6). Este abordaje, llamado de Hartley-Krause, fue perfeccionado posteriormente en 1896 por Tiffany, quien seccionaba solamente la porción del ganglio relacionada con las raíces V2 y V3 con el fin de no producir anestesia corneal al seccionar V1 y así minimizar complicaciones como queratitis y úlceras corneales. Es de considerar que en esta época la mortalidad asociada a este tipo de cirugías oscilaba alrededor del 24%, mortalidad alta e inaceptable para el tipo de patología¹³ (Figura 6).

En 1900 Cushing consigue reducir de forma considerable la mortalidad al 5% gracias a la implementación de concienzudas precauciones anestésicas y la revisión exhaustiva de la anatomía de la fosa media en 30 cadáveres, haciendo un abordaje más basal, pasando por debajo de la arteria meníngea media, con menor retracción del cerebro⁶.



Figura 5. Frank Hartley y Fedor Krause. Tomado de Cole Ch, Liu J y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18(5): E4.

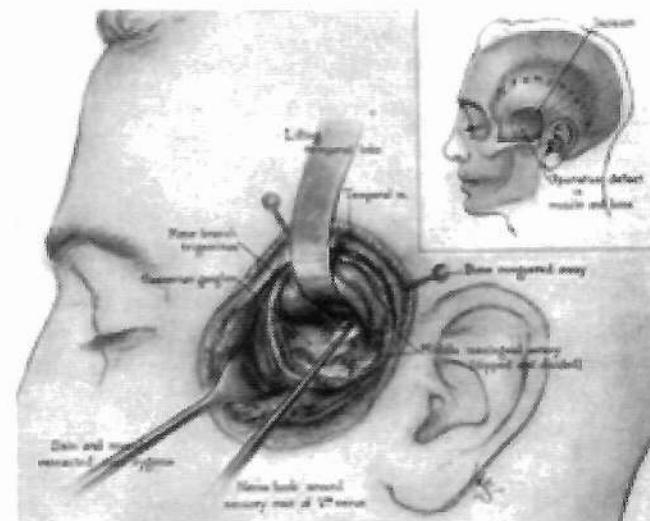


Figura 6. Ilustración del procedimiento Hartley-Krause, un abordaje extradural subtemporal para la resección del ganglio de Gasser. Tomado de Cole Ch, Liu J y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18(5): E4.

De todas maneras la alta mortalidad asociada a las gangliectomías llevó a pensar en una alternativa menos letal, por lo que se diseñan las rizotomías, siendo Sir Victor Horsley en 1891 el primero en llevar a cabo una intervención quirúrgica de esta índole, seccionando las raíces que conformaban el ganglio de Gasser a nivel del puente, con tan mala suerte que el primer paciente falleció debido al parecer a un "shock", a pesar, según Horsley, de lo bien que transcurría la cirugía. El abordaje fue intradural con elevación del lóbulo temporal⁶.

En 1901, Spiller y Frazier popularizaron la rizotomía, siguiendo un abordaje extradural. Aunque existen otras publicaciones que le atribuyen a estos dos neurocirujanos la neurotomía suboccipital retrogasseriana. La cirugía se extendió hasta mediados del siglo pasado, pero seguían apareciendo complicaciones como, por ejemplo, parálisis facial por edema causado por la tracción que ejerce el nervio petroso superficial mayor sobre el ganglio geniculado del facial, al elevar extraduralmente el lóbulo temporal. También se siguieron viendo casos de anestesia dolorosa, alodinia, disestesias y anestesia corneal, pero con alivio del dolor en cerca del 95% de los pacientes, por lo que se convirtió en el tratamiento quirúrgico preferido casi por 50 años (Figura 7)^{6,13}. En 1937 Sjoqvist describe la tractotomía medular trigeminal para el tratamiento de algunas formas de neuralgia del trigémino.



Figura 7. Frazier

Fue hasta 1925 que el neurocirujano norteamericano Walter Dandy comenzó a describir el abordaje a la raíz del nervio por la fosa posterior a través de una craniectomía suboccipital lateral (Figura 8). Esta técnica, a la que llamaron el "Abordaje Cerebeloso", permitía una exposición del V par craneal más cerca al puente, lo que facilitaba la conservación de la raíz motora y según Dandy era una ruta libre de sangrado (Figura 9). En la experiencia obtenida en más de 500 pacientes, Dandy observó en numerosas ocasiones indentaciones o pliegues en el nervio por vasos sanguíneos, por lo que retomó la teoría de una com-

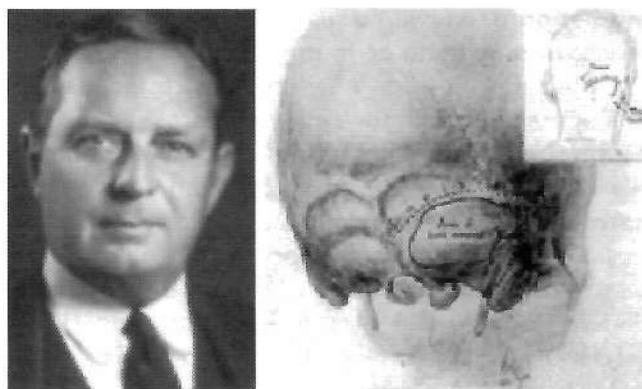


Figura 8. A) Walter Dandy, B) Ilustración que demuestra la localización de la incisión y la craniectomía suboccipital lateral en el "Abordaje Cerebeloso" de Dandy. Tomado de Cole Ch, Liu J. y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18(5): E4.

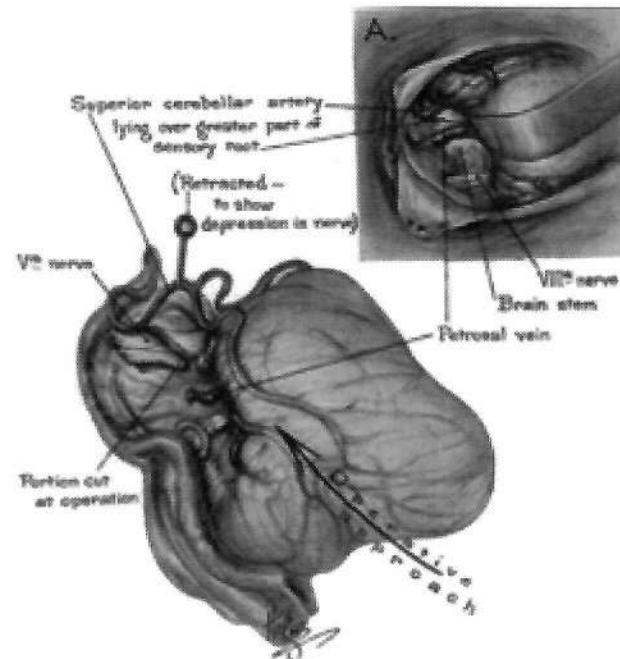


Figura 9. Ilustración del Abordaje Cerebeloso de Dandy para la sección parcial del Nervio Trigémino, se evidencia la compresión del nervio por la Arteria Cerebelosa Superior, hallazgo notado por Dandy en la mayoría de sus pacientes. Tomado de Cole Ch, Liu J. y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18(5): E4.

presión vascular descrita siglos antes en el medio oriente por Jujani, de tal manera que recomendaba para esos casos la separación de los vasos, pero sobretodo seguía haciendo una rizotomía parcial, con la que conseguía preservar sensibilidad y mejorar el dolor; el problema con esta conducta menos invasiva

era el considerable número de recurrencias, y la mortalidad asociada al abordaje por vía posterior, que era hasta 8 veces mayor que el abordaje por la fosa media en las últimas series reportadas por Olivecrona, por lo que no se popularizó este abordaje hasta comienzos de la segunda mitad del siglo pasado, 15 años después de la muerte de Dandy^{3,6}.

Gardner y Milkos, en 1950, describieron el beneficio que suponía la descompresión vascular del nervio para el tratamiento de la neuralgia del V par craneal; sin embargo, fue solo hasta 1967, cuando Peter Jannetta se convirtió en el primer neurocirujano en explorar los pares craneales bajo visión con microscopio quirúrgico, perfeccionando la técnica a través de un abordaje retromastoideo limitado y el empleo de técnica microquirúrgica de descompresión, confirmando que el dolor se podía solucionar con la liberación del nervio de los vasos que lo comprimían, colocando entre ellos una prótesis de esponja sintética no absorbible, aislando el nervio y sin la necesidad de seccionarlo. Este procedimiento no solo permitió desarrollar uno de los tratamientos más eficaces para el control de la neuralgia del trigémino sino que permitió avanzar de manera significativa en el entendimiento de los mecanismos fisiopatológicos del síndrome doloroso. Él ha obtenido los mejores resultados con tasas de recurrencia del 1% por año y una resolución del dolor del 95%, hasta el punto que hoy por hoy la descompresión microvascular se considera una cirugía efectiva y es el procedimiento abierto de elección para el tratamiento de la neuralgia del trigémino^{3,4,6} (Figura 10).

Jannetta posteriormente extendió el uso de la descompresión microvascular a otros pares craneales dentro del manejo de la neuralgia del glosofaríngeo y del espasmo hemifacial⁶.

La no bien ponderada neuralgia del glosofaríngeo

La historia de la neuralgia del glosofaríngeo ha sido menos ominosa que la del trigémino; desde que Galeno y Falopio describieron la identificación anatómica del nervio glosofaríngeo, no se conoció su función hasta principios de la segunda guerra mundial⁹.

En 1910 Weisenburg fue el primero en diagnosticar una neuralgia del glosofaríngeo en un paciente de 35 años con un tumor del ángulo pontocerebeloso, tratado desde seis años antes como si

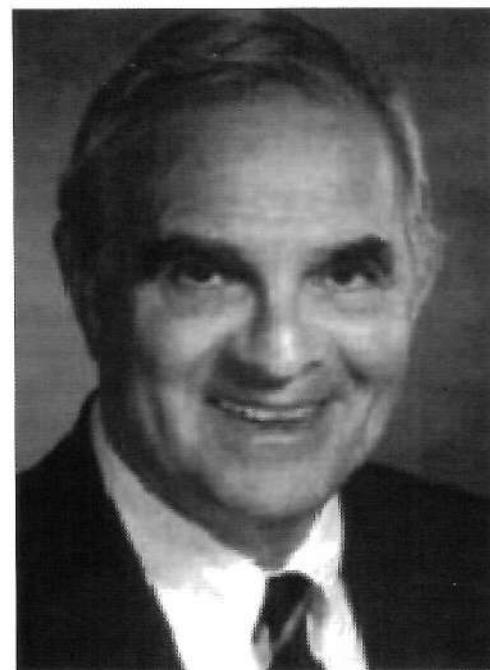


Figura 10. Peter Jannetta, tomado de Cole Ch, Liu J. y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18(5): E4.

fuese una neuralgia trigeminal. En 1920 se le llamó *AlgieVelo-pharyngeé essentielle* (Dolor velofaríngeo esencial), basados en tres pacientes reportados por Sicard y Robineau, y que trataron con avulsión extracraneana del nervio^{2,10}.

La nomenclatura actual de neuralgia glosofaríngea fue dada por Harris en 1921. En 1923 Doyle publicó cuatro pacientes tratados igualmente con avulsión extracraneana del nervio, en los que se presentó recurrencia del dolor, con lo que postuló la posibilidad de mejores resultados con una lesión intracraneana. En 1935 Peet fue el primero en realizar la cirugía por vía intracraneana, seguido por Davenport y Dandy. A pesar de que hoy día se considera este abordaje la mejor opción, en algunos sitios de Europa aún se prefiere el abordaje extracraneano².

En 1948 Love realizó una rizotomía intracraneal de las fibras superiores del nervio vago en un paciente con neuralgia glosofaríngea recurrente un año después de una rizotomía del glosofaríngeo, con buenos resultados, demostrando la relación patológica de la recurrencia en una neuralgia vago-glosofaríngea. Posteriormente, en 1950, una nueva técnica se desarrolló para el manejo de la asociación entre

neuralgia del trigémino, neuralgia del glosofaríngeo y neuralgia vagal: a este procedimiento se le llamó tractotomía espinal; sin embargo, a pesar de su baja mortalidad, nunca fue un procedimiento muy popular dada su dificultad técnica, sus secuelas y la alta tasa de recurrencia del dolor².

La etiología de la neuralgia del glosofaríngeo no se tuvo en cuenta hasta 1977, cuando Jannetta observó en seis pacientes la compresión del IX par craneal por la arteria vertebral. Sus pacientes fueron llevados a descompresión vascular, ayudado por el uso del microscopio quirúrgico, con lo que añadió una nueva e importante opción de manejo a este padecimiento^{2,6}.

Lo nuevo no tan nuevo

En épocas más recientes han aparecido opciones terapéuticas percutáneas para el manejo de las neuralgias, cuyo objetivo al igual que al inicio es producir una lesión parcial selectiva en el nervio, a partir de accesos percutáneos, minimizando así la morbilidad y sin cerrar las puertas a otras opciones quirúrgicas. Desde 1902 han sido utilizados los procedimientos percutáneos para el tratamiento de las neuralgias faciales. Fue Pitré quien realizó por primera vez la aplicación de alcohol sobre una de las ramas del nervio trigémino. En 1905 Schlosser publicó una serie de 68 pacientes a quienes les realizó para el tratamiento de una neuralgia del trigémino la aplicación de esta sustancia lítica sobre las porciones más periféricas del nervio, obteniendo resultados muy favorables. Cushing señala en su artículo publicado en JAMA en 1920 (*The role of deep alcohol injections in the treatments of trigeminal neuralgia*) como el primero en aplicar alcohol en contacto con el ganglio de Gasser en la cisterna trigeminal fue Hartel. La técnica más conocida de acceso a esta zona es la propuesta por Härtel, descrita en 1914, que permite acceder al ganglio de Gasser a través del foramen oval por un abordaje extraoral. Esta técnica es usada aún hoy día con la ayuda de rayos X, adición técnica brindada por Pollock y Potter en 1916, y que permite evaluar la posición de la aguja durante el procedimiento. Putnam y Hampton, en 1936, y luego Kulenkampff, en 1942, reportaron excelentes resultados con esta técnica y confirmaron la necesidad y seguridad brindada por las imágenes radiográficas intraoperatorias durante estas técnicas. Silverstone, en 1955, desarrolló una aguja con la punta capaz de pasar

una pequeña corriente eléctrica que indicaba cuándo estaba en contacto con el nervio, lo que ayudó a minimizar el riesgo de inyección del alcohol en el espacio subaracnóideo o en otro sitio⁶.

Los principios de la utilización de la radiofrecuencia para el tratamiento del dolor hacen que hablemos de nuevo de Harvey Cushing quien desde antes de 1920 comenzó a utilizar estas ondas electromagnéticas para lo que él denominó la electrocirugía. La electrocoagulación del nervio trigémino fue inicialmente usada por Réthi en 1913, en 1931 Kirschner describió una elaborada técnica quirúrgica que incluía un marco para guiar la inserción de la aguja hacia el foramen oval y hacer la electrocoagulación del ganglio de Gasser. En esas técnicas se empleaba un electrocoagulador monopolar tipo Bovie. La descripción de Kirschner es la primera publicación médica del uso de la radiofrecuencia en el tratamiento del dolor. En 1974, Sweet y Wepsic, y luego en 1977 Hardy, empiezan a popularizar lesiones de termocoagulación con radiofrecuencia a las raíces preganglionares a través del abordaje de Härtel. A partir de allí otros cirujanos han añadido variaciones útiles como el uso de una aguja curva para hacer más selectiva la lesión por Tew y Taha, o electrodos más pequeños y anestesia neuroléptica por Nugent y Rovit⁶.

Al mismo tiempo, variaciones al abordaje de Härtel utilizaban quimioneurolisis con diversas sustancias. La quimioneurolisis se emplea para el manejo de las neuralgias craneofaciales desde 1876 cuando Bartholow usaba cloroformo y Neuber en 1883 usaba ácido ósmico, inyectándolo en la vecindad de troncos nerviosos faciales. En 1904 Schloesser es el primero en emplear inyecciones de alcohol en el tratamiento de la neuralgia del trigémino. En un esfuerzo por producir lesiones más duraderas y efectivas se empezó a buscar la manera de realizar estas inyecciones directamente en el ganglio de Gasser. En 1907 Wrigth inyectó ácido ósmico en el ganglio de Gasser dentro de un abordaje operatorio, pero fue Harris en 1910 quien inyectó alcohol directamente en el ganglio de Gasser a través de un abordaje percutáneo; 30 años después el mismo Harris publicaría los resultados de su procedimiento en 1433 pacientes: es notable que cerca de dos tercios de sus pacientes requirieron una segunda e incluso una tercera inyección^{6,14} (Figura 11).

Estas sustancias son intensamente neurolíticas por lo que se producían lesiones excesivas y poco contro-



Figura 11. Ilustración que muestra la mayor complicación de la inyección de alcohol en el ganglio trigeminal, parálisis de múltiples pares craneales secundaria a la diseminación del alcohol por el espacio subaracnoidal. Tomado de Cole Ch, Liu J. y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. Neurosurgical Focus. 2005; 18(5): E4.

ladas, con altas tasas de complicaciones que podían durar hasta tres meses después de la inyección, como parestesias, hiperestesias, queratitis neuroparalítica, pérdida unilateral del sabor, parálisis de los músculos de la masticación, entre otras. En la actualidad se prefiere el glicerol, que fue introducido para este tipo de procedimientos en 1981 por Häkanson, y que es menos neurolítico, produciendo un buen alivio del dolor con poca pérdida funcional del nervio. El descubrimiento de esta acción del glicerol fue curiosamente accidental, durante el desarrollo de la técnica de radiocirugía estereotáctica para la irradiación gamma del ganglio trigeminal; en esa época se usaba el glicerol como medio para introducir el polvo de tantalio a la cisterna trigeminal, la raíz sensitiva adyacente al ganglio trigeminal se marcaba por el polvo de tantalio haciendo la marcación estereotáctica; Häkanson notó entonces que tras la inyección intracisternal del glicerol los pacientes notaban una mejoría del dolor⁶.

También mediante abordajes percutáneos se realizan lesiones mecánicas con balón del ganglio de Gasser y de las raíces preganglionares. Mullan en 1978 publica una serie muy importante de pacientes

tratados con compresión mecánica percutánea desarrollado a partir de los trabajos publicados en 1952 por Taarnhøj quien describió la descompresión del nervio trigémino en el canal dural sobre el borde petroso. En 1955 Shelden describió técnicas abiertas de descompresión de V2 y V3 a nivel del foramen rotundum y el foramen oval respectivamente, pero llegando a la conclusión paradójica de que la mejoría estaba ligada más al trauma operatorio que a la descompresión, por tanto empezaron a producir lesiones por compresión frotando la raíz posterior del nervio a través de un abordaje subtemporal, obteniendo un adecuado control del dolor con bajas complicaciones sensitivas, pero con una tasa de recurrencia del 25%. El trabajo original de Taarnhøj y Shelden dio pie a que en 1983 Mullan y Lictor introdujeran la técnica percutánea de compresión con balón, utilizando un catéter Fogarty, con resultados aceptables. En 1996 Brown refinó la técnica de Mullan y Lictor usando un estilete redondeado para disminuir el riesgo de lesión vascular⁶.

A finales de la década de 1890 empezó a introducirse la radioterapia como una opción para el tratamiento de la neuralgia del trigémino. Durante los inicios de los rayos X como medio diagnóstico, Gocht propuso que la radiación podría ser una terapia potencial para el manejo del dolor en pacientes con cáncer de seno. El mismo Gocht en 1897 aplicó radioterapia a un paciente con neuralgia del trigémino en quien todos los tratamientos previos habían fallado, el paciente mejoró a los dos días del tratamiento; aparte de este evento anecdótico, experimentos llevados a cabo por otros investigadores han mostrado resultados inconsistentes^{2, 7}.

Finalmente, en 1971 Leksell usó radiación con *gamma knife* guiada por estereotaxia para lesionar el ganglio de Gasser y las raíces preganglionares en un pequeño número de pacientes; Kondziolka hasta 1996 lleva a cabo un estudio multicéntrico con 50 pacientes con neuralgia del trigémino tratados con radiocirugía con *gamma knife*, con resultados satisfactorios. Las dosis de radiación oscilan de un autor a otro y aún no se tiene una estandarizada, pero van de 70 a 90 Gy⁷.

Conclusiones

El análisis de la evolución histórica del tratamiento neuroquirúrgico de las neuralgias craneofaciales per-

mite entender cómo finalmente es gracias a las ciencias neurológicas y en especial a la neurocirugía que se pudo iniciar la fase terapéutica de esta patología. Fue solo de forma secundaria que aparecieron los antineuropáticos (Merrit y Putnam en 1940 introducen el uso de las hidantoinas en el tratamiento de estos dolores neuropáticos). Son esas diferentes técnicas invasivas de tipo quirúrgico las que han permitido ofrecer un mejor pronóstico a estos pacientes con dolor neuropático incapacitante.

Referencias

1. Benetto L, Patel N y Fuller G. Trigeminal neuralgia and its management. *British Medical Journal*. 2007; 334: 201-205.
2. Broggi G, Ferroli P, Franzini A y Galosi L. The role of surgery in the treatment of typical and atypical facial pain. *Journal of Neurological Sciences*. 2005; 26: S95-S100.
3. Broggi G, Ferroli P, Franzini A, Servello D y Dones I. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: comments on a series of 250 cases, including 10 patients with multiple sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2000; 68: 59-64.
4. Broggi G, Ferroli P, Franzini A. Treatment strategy for trigeminal neuralgia: a thirty years experience. *Journal of Neurological Sciences*. 2008; 29: S79-S82.
5. Chole R, Patil R, Degwekar S, Bhowate R. Drug Treatment of Trigeminal Neuralgia: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007; 65: 40-45.
6. Cole Ch, Liu J y Apfelbaum R. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgical Focus*. 2005; 18 (5): E4.
7. Kondziolka D, Perez B, Flickinger J, Habeck M, Lunsford D. Gamma Knife Radiosurgery for Trigeminal Neuralgia. Results and Expectations. *Archives in Neurology*. 1998; 55: 1524-1529.
8. Krafft R. Trigeminal Neuralgia. *American Academy of Family Physicians*. 2008; 77(9): 1291-1296.
9. Maiztegi C. Neuralgias cráneo-faciales y cefaleas secundarias. *Gaceta Médica de Bilbao*. 2002; 99: 1.
10. Sabatowski R, Schäfer D, Kasper S, Brunsch H y Radbruch L. Pain Treatment: A Historical Overview. *Current Pharmaceutical Design*. 2004; 10: 701-716.
11. Scadding J. Treatment of Neuropathic Pain: Historical Aspects. *Pain Medicine*. 2004; 5: S1.
12. Scrivani S, Mathews E y Maciewicz R. Trigeminal neuralgia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontontology*. 2005; 100: 527-538.
13. Tatli M, Satici O, Kanpolat Y y Sindou M. Various surgical modalities for trigeminal neuralgia: literature study of respective long-term outcomes. *Acta Neurochirurgica (Wien)*. 2008; 150: 243-255.
14. Whizár-Lugo V, Cisneros-Corral R, Hernández-Velasco R. Neuralgia Trigeminal. *Revista Mexicana de Anestesiología, Publicación Oficial de la Sociedad Mexicana de Anestesiología, A.C.* 2003; 26: 4.

Neuroestimulación cordonal posterior

William Sweet y Norman Shealy, pioneros en el desarrollo de las técnicas de neuroestimulación eléctrica

Juan Carlos Acevedo González*, Juan Diego Mayorga**

Introducción

Actualmente el uso de la electricidad en el tratamiento del dolor crónico es ampliamente aceptado. Sin embargo, el proceso para llegar a técnicas tan desarrolladas y con resultados tan favorables ha necesitado de la participación de muchos científicos que aportaron en el entendimiento de cada una de las técnicas y en el conocimiento de los mecanismos de funcionamiento de la electricidad cuando entra en contacto con las estructuras neurales. En esa evolución histórica, las civilizaciones antiguas conocieron algunos animales que tenían como mecanismo de defensa la liberación de descargas eléctricas. Ellas identificaron cómo esa electricidad descargada por los animales podía generar períodos de alivio en pacientes que sufrían de algunas formas de dolor. En relación con estas civilizaciones antiguas se puede señalar que:

- En las tumbas egipcias de la quinta dinastía, muy cerca al año 2750 a.C., ya se encontraban grabados que mostraban cómo los peces eléctricos se usaban para calmar algunas formas de dolor. Estos peces abundaban en el río Nilo y entre ellos se encontraba el pez gato (*Molopterus electricus*).
- El término usado para estos peces eléctricos era el de "vagk", cuya traducción podía semejarse a lo que hoy sería el adormecimiento (Disestesias o parestesias). Fue de este término que surgió más adelante la palabra narcosis.

- Marcellus de Sida, en el siglo II a.C., en el tomo 12 de sus 42 volúmenes de los efectos curativos de los peces, señala la utilidad de la electricidad.
- En la antigua Grecia se identificó la propiedad terapéutica del pez torpedo (*Torpedo Marmorata*), el cual abundaba en las cuencas del río Nilo. Fue traído de esa zona para tratar dolores articulares y cefaleas. Incluso Aristóteles hace algunas referencias respecto a su utilidad (Figura 1).
- Scribonio Largus (año 46 a.C.), un farmacólogo romano, señaló la historia de un ciudadano de Nerón (Antheros), quien sufría de dolores articulares que muy posiblemente correspondían a una artritis gotosa. Éste iba caminando por la playa y de forma desapercibida pisó una anguila eléctrica. La descarga producida por el animal lo asustó, pero igualmente le permitió varias horas de mejoría de su dolor articular. El farmacólogo recomienda para diferentes patologías dolorosas, entre las que se incluía la cefalea, la aplicación de un pez eléctrico en contacto de la zona dolorosa, al menos tres

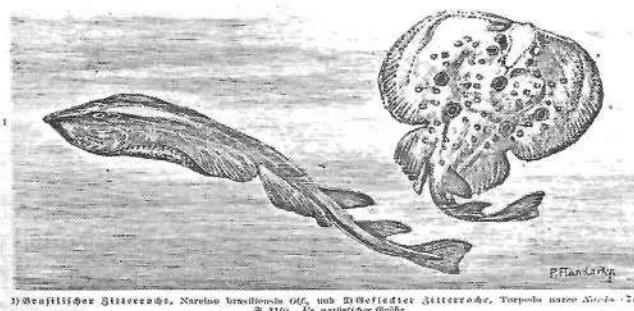


Figura 1. Pez torpedo eléctrico ilustrado en el libro clásico de Brehms Tierleben, 1914.

* Neurocirujano especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad. Jefe de la Unidad de Neurocirugía del Hospital Universitario de San Ignacio. Profesor de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana.

** Interno. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

veces al día. Respecto a esta referencia de Scribonio Largus, algunos autores señalan que fue realmente Dioscórides, cirujano de la Armada Griega al servicio de Nerón, quien identificó el uso del torpedo marmorata en el tratamiento de la artritis gotosa (Figura 2).

- Igualmente, durante el imperio romano, Plinio en su libro *Historia Natural* y Plutarco en *Morales* señalan la utilidad de la raya en el tratamiento del dolor.
- Más adelante Galeno estudia ampliamente la utilidad de los peces eléctricos en el tratamiento del dolor y señala cómo el efecto es muy transitorio y lo asocia a unos términos que bien pueden comenzar a describir lo que es el efecto placebo.

Este efecto de los peces eléctricos fue confirmado a lo largo de la historia por otros autores que señalaron igualmente su utilidad (Claudius Galien, Marcellus Empiricus, Aetius d'Amida, Alexandre de Tralles, Paulus Aeginata, Redi, Perrault, Richer, Borrelli, Lorenzini, etc.).

En ese proceso histórico el siguiente objetivo fue construir aparatos que generaran electricidad que pudiera ser aplicada sobre cualquier parte del cuerpo. Fue William Gilbert, médico de la reina Elizabeth II y del rey Jorge I de Inglaterra, quien en 1600, identificó las capacidades eléctricas de la tierra y por qué

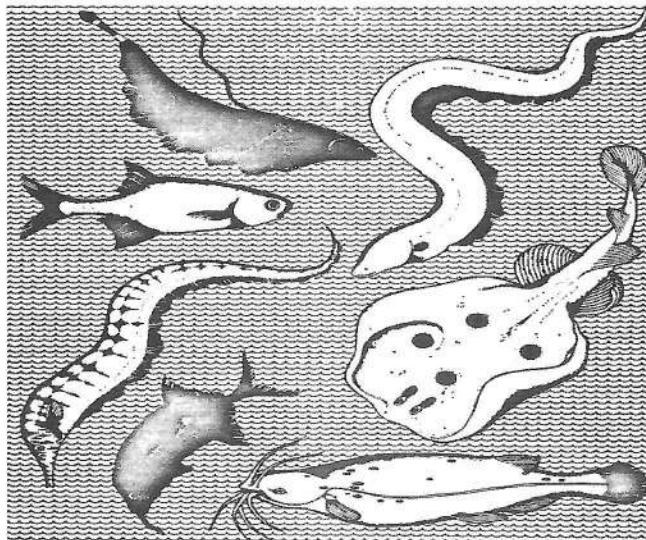


Figura 2. Diferentes tipos de pescados eléctricos. A la derecha el Malapterurus del Nilo, el pez torpedo y la anguila eléctrica entre otros.

ocurría el desplazamiento de las agujas atraídas por los polos. Él fue quien desarrolló el término electricidad". Inicialmente se determinó cómo al frotar cierto tipo de objetos se podía generar en ellos una forma de electricidad estática. Fue Otto de Guericke quien en 1650 construyó una máquina capaz de producir electricidad estática. Fue solo hasta 1744 que se le dio a estas máquinas una utilidad terapéutica. Kratzenstein y Kruger utilizaron estas máquinas electrostáticas para producir alivio en algunas formas de dolor. En 1745 Von Kleist logra dejar de lado la electricidad estática y construir un condensador de electricidad apoyado en el desarrollo previo realizado con la botella de Leyde. Inicialmente las descargas producidas generaban mucho temor pero a pesar de ello en 1746 Jakob Hermann Klyn logra curar una paciente paralizada durante dos años con la aplicación de dicha corriente.

Incluso el fundador del Metodismo, John Wesley, se convierte en un ferviente defensor de la electroterapia y escribe incluso un tratado en el que resalta todos los beneficios de su utilización. Estos usos se vieron reforzados más adelante con los trabajos de Galvani (1789) y el invento de la pila eléctrica (Alexandre Volta, 1800). Este invento permitió pasar del uso de la electricidad estática a la electricidad dinámica. Su empleo en medicina se expandió rápidamente por toda Europa, principalmente en Francia e Inglaterra, así como en Estados Unidos. Los más importantes electroterapeutas en cada uno de estos países fueron:

- En Francia, Duchenne de Boulogne publica en 1855 un extenso tratado sobre el uso de la electricidad dinámica en medicina. La utiliza en todo tipo de parálisis (traumáticas, saturnismo, hemorragias cerebrales, etc.), dolores (neuralgias, ciáticas y osteoarticulares), angina de pecho, tortícolis, etc. Fue igualmente en Francia que se introdujo en 1858 el uso de la electroanestesia para la práctica de la "Dentistería" (Figuras 3 a 6).
- En Inglaterra, Goldin Bird fue el precursor de la electroterapia. Fue Althaus (1859) quien señaló cómo al aplicar la electricidad de forma percutánea sobre el nervio cubital en el codo ocurre una pérdida transitoria de sensibilidad a todos los estímulos. Esta descripción apoya el uso de los TENTS e incluso es la base para

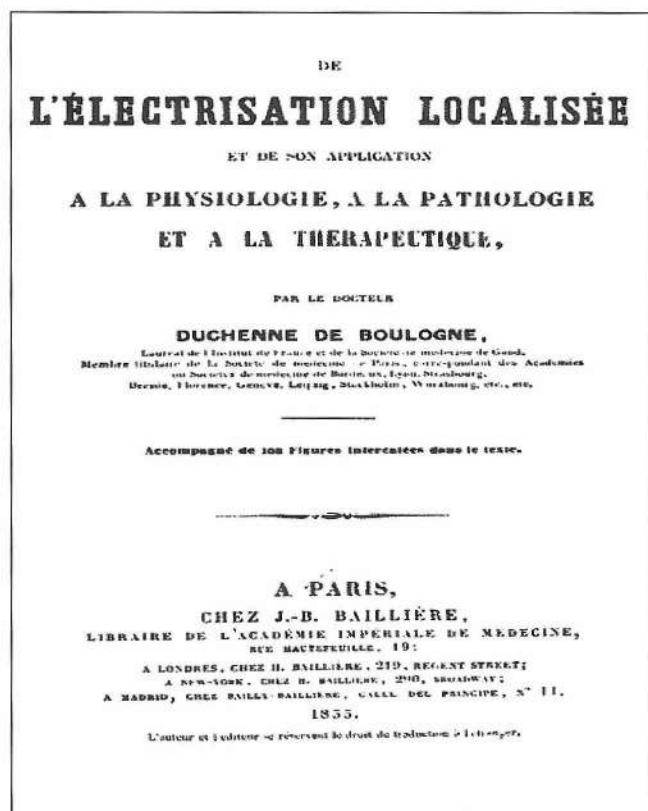


Figura 3. Primera edición de la obra de Duchenne de Boulogne sobre el uso de la electricidad en el control del dolor.

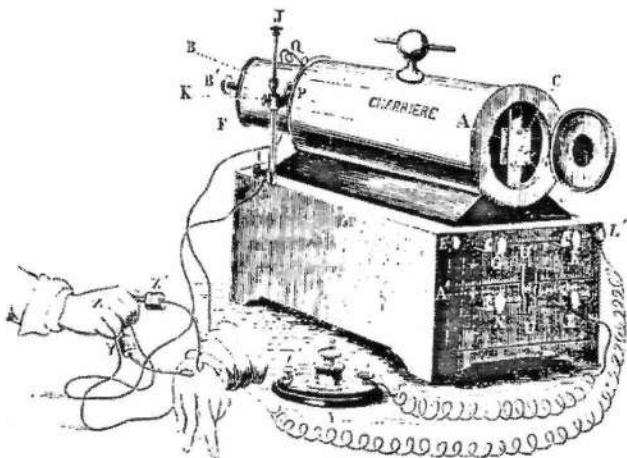


Figura 4. Aparato volta-faradíco utilizado por Duchenne de Boulogne.

entender el funcionamiento de los estimuladores cordonales posteriores. Algo curioso respecto a los trabajos de Althaus era su gran amistad con Benjamín Richardson quien era a la vez muy amigo de John Snow (alguien muy

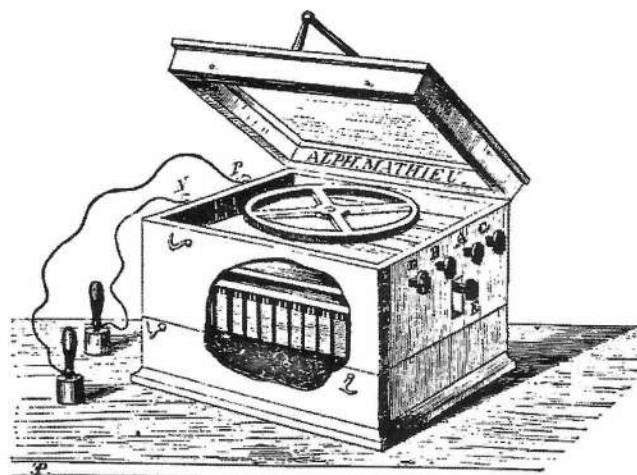


Figura 5. Aparato utilizado para la galvanización muscular por Duchenne de Boulogne. Tiene una batería que le permite suministrar una descarga eléctrica.

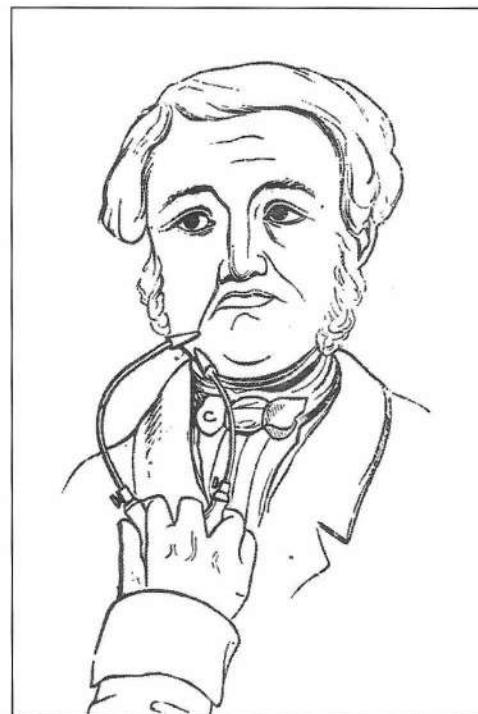


Figura 6. Reóforos de forma cónica utilizados por Duchenne de Boulogne para la estimulación eléctrica en un paciente con parálisis facial.

importante dentro de la anestesiología inglesa); de esa forma, para Althaus era muy importante convencer a su amigo de la eficacia de la electroanestesia. Los primeros experimentos aplicados sobre el nervio cubital

fueron realizados en el miembro superior del Dr. Richardson quien finalmente quedó convencido. El tiempo mostraría su mayor utilidad en condiciones patológicas y mucho menos en situaciones de normalidad. Igualmente el Colegio de Dentistas de Londres desarrolló un estudio para determinar el valor real de la electroterapia en el control del dolor asociado a la extracción dentaria. Se hicieron 40 extracciones en la University College Hospital y se demostró cómo su eficacia era inconstante para suprimir el dolor en los pacientes sometidos a extracciones dentarias.

- En Estados Unidos, fue Francis (Filadelfia) el principal de los electroterapeutas. Él incluso hizo un estudio comparativo de pacientes a los que se les hacía una extracción dentaria. En la mitad de 146 pacientes utilizó el aparato y en la otra mitad el aparato era colocado pero no lo prendía. Su eficacia era evidente. Igualmente Oliver, en la ciudad de Búfalo, desarrolló un aparato para aplicación de anestesia con electroterapia. Fue utilizado inicialmente en extracciones dentarias pero luego su uso se amplió en amputaciones e incluso en trabajo de parto. Otro de los electroterapeutas a mencionar es Garratt, quien se desempeñó en Boston.

A comienzos del siglo XX se introdujo el uso de aparatos de estimulación eléctrica con corriente de alta frecuencia. Se observó cómo su aplicación podía generar contracción muscular dependiendo de la frecuencia utilizada. La alta frecuencia se veía acompañada de aumento en la actividad respiratoria, vasodilatación, sensación de calor y disminución de la presión sanguínea. Fue así como se extrapoló su uso en pacientes con enfermedades articulares y circulatorias. Nace en 1909, gracias a Nagelschmidt, el término *Diatermia* que incluso progresó a la *Diatermia Quirúrgica*. Posteriormente el siglo XX vio aparecer la era de la quimioterapia en la cual surgieron múltiples moléculas que fueron poco a poco desplazando el uso de la electricidad. Sin embargo, se mencionan avances de comienzo de siglo como fue el hecho por Stewart en 1900 al usar la electricidad para generar contracción vesical.

Pero, finalmente, ¿cómo llegamos en el siglo XX al uso de la estimulación cordonal posterior? Fueron

estudios anatómicos y neurofisiológicos que dieron las bases para su utilización. Ramón y Cajal en 1906 desarrolló técnicas de tinción de fibras a nivel central que le permiten identificar las conexiones hechas en el cuadrante posterior de la medula entre las fibras de la sensibilidad profunda y las fibras del dolor. La rama colateral recurrente de Cajal es la confirmación anatómica de un primer nivel de modulación segmentaria en la conducción del dolor. Se convierte en el elemento objetivo de confirmación de la eficacia de la electricidad en el control del estímulo doloroso. Cualquier electricidad aplicada sobre la superficie de la piel activa principalmente las fibras de grueso calibre encargadas de conducir la sensibilidad profunda. Es por la rama colateral recurrente de Cajal que este estímulo (eléctrico) puede bloquear la conducción dolorosa. En 1928 Thompson (Universidad de California – Berkeley) identificó cómo si se aplicaba una corriente alterna sobre el tronco de un nervio, se podía producir una pérdida de la sensibilidad transitoria en el territorio cutáneo del respectivo nervio. Incluso si esa corriente se intensifica se puede obtener analgesia. Hacia 1940 Paraf realiza esta misma prueba en más de 127 pacientes con patologías múltiples (ciática, lumbalgia, neuralgia posherpética y neuralgia del trigémino). En 1953 Guenot escribió su tesis a cerca de la anestesia local con estimulación eléctrica, en donde resume los trabajos realizados previamente por Perrin, Bernard, LeGo, Presle, Wild y Probst. Todas estas experiencias ayudaron a comprobar la presencia de este primer nivel de control segmentario pero realmente se verificó con los trabajos en neurofisiología de Ronald Melzack y Patrick Wall que permitieron describir la conocida teoría de la compuerta (Gate Control).

Fue en 1967 cuando Patrick Wall y W. Sweet presentaron la experiencia obtenida en ocho pacientes a los cuales se les colocó un estimulador sobre el nervio periférico correspondiente con el territorio del dolor. Ellos introdujeron un electrodo a lo largo del trayecto del nervio obteniendo no solamente la mejoría espontánea del dolor sino también la provocación dolorosa al tacto, y a la presión desapareció. El primero de esos procedimientos fue realizado y posteriormente publicado por W. Sweet y J.G. Wepsic el 9 de octubre de 1965 (Sweet W.H., Wepsic J.G. Treatment of chronic pain by stimulation of fibers of primary afferent neuron. Trans. Amer. Neurol. Ass. 1968; 93: 103-105). Utilizaron unos electrodos en platino que

colocaron alrededor del nervio mediano en un paciente con dolor producido por una lesión parcial traumática de dicho nervio (Figuras 7 a 9). A partir de estas experiencias ya publicadas y mencionadas comenzó a analizarse su extrapolación a otras patologías dolorosas. Se consideró que lo que se quería

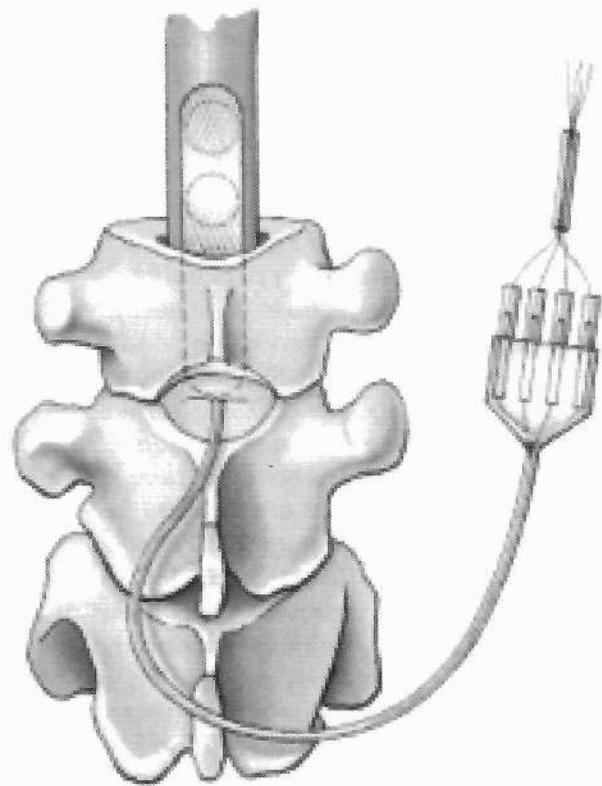


Figura 7. Esquema de ilustración de sitio de entrada de electrodo de estimulación de los cordones posteriores medulares.

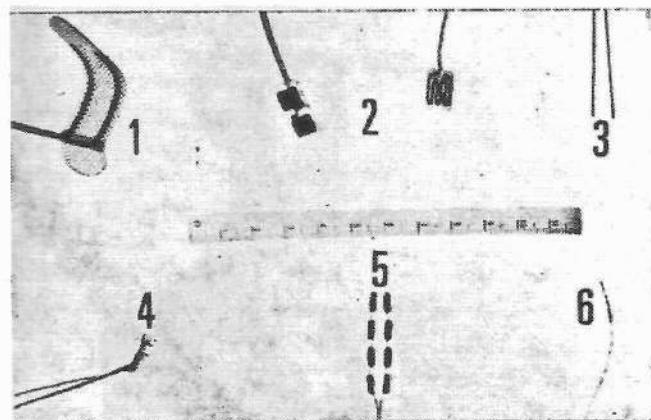


Figura 8. Diferentes tipos de electrodos utilizados en las primeras fases de desarrollo de la neuromodulación.

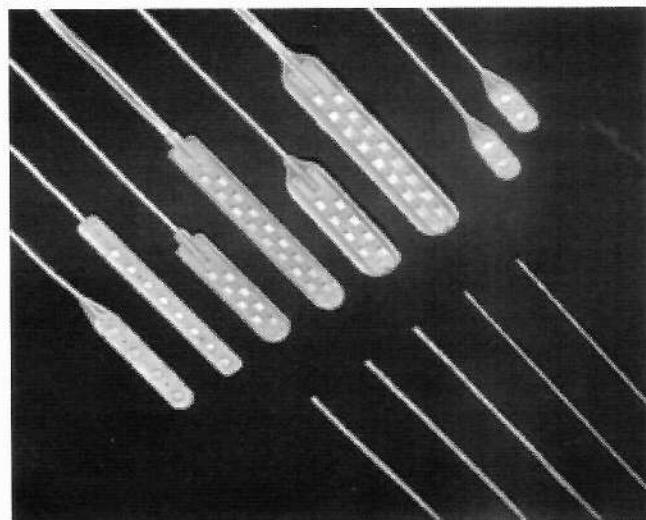


Figura 9. Diferentes tipos de electrodos utilizados para la estimulación de los cordones posteriores.

estimular eran las fibras de conducción de la sensibilidad profunda; el sitio en donde había la mayor concentración de ellas era en los cordones posteriores de la medula. De esa forma, en 1967 Shealy C.N. presenta el primer caso de una implantación de un electrodo para estimulación de los cordones posteriores de la medula (Shealy C.N., Mortimer J.T., Reswick J. Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal column: preliminary clinical reports. Anesth. Analg. 1967; 46: 489-491) (Figuras 10 y 11) En algunos textos se señala cómo ese primer aparato implantado se apoyó técnicamente en el que ya había sido descrito años antes (1965) por E.A. Spiegel y H.T. Wices (Departamento de Neurocirugía de Temple University Hospital en Filadelfia) para el tratamiento de algunas formas de movimientos anormales pero que nunca habían llegado a utilizar ni a implantar en animales o en humanos. La progresión de estos procedimientos fue rápidamente en ascenso. Solo siete años después ya había 800 pacientes implantados en Estados Unidos. En Europa esta técnica llegó en 1972, inicialmente en Alemania y luego a Suiza, Suecia y Francia. La progresión en número de implantaciones fue también sorprendente con 3000 implantados en 1975 y 9000 en 1977.

William Sweet (1909-2001)

El doctor William H. Sweet nació en 1909, en la ciudad de Kerriston, en el estado de Washington (EU). Sus profesores lo describen como un alumno brillan-

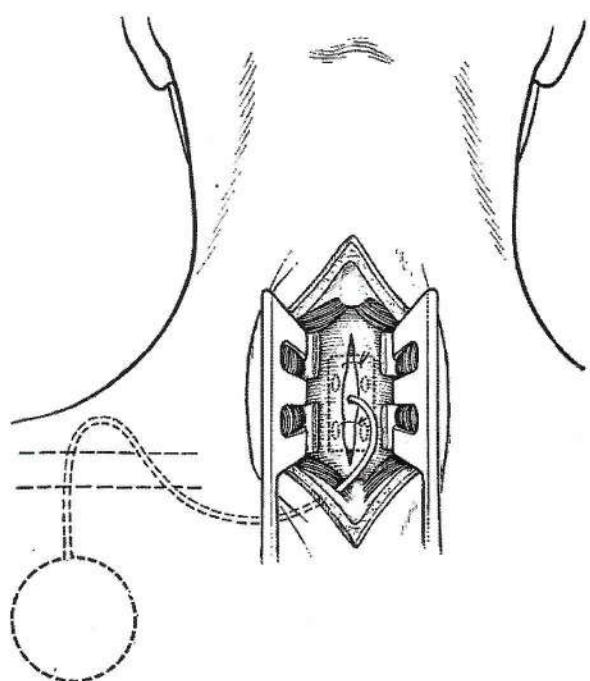


Figura 10. Esquema de ilustración sobre la implantación intradural de un electrodo de estimulación cordonal posterior a nivel cervical.

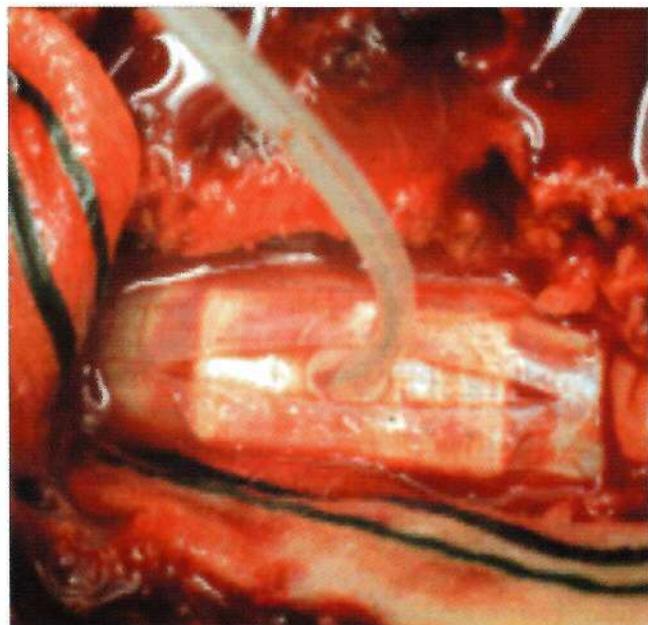


Figura 11. Ilustración de primeros electrodos colocados a través de laminectomía y ubicados en el espacio subaracnoideo.

te y disciplinado además de ser un músico dotado con grandes capacidades para el piano. Se graduó de la secundaria a la edad de 14 años y dedicó el siguiente año al estudio del piano en el conservatorio. Un año más adelante realizaría sus primeros es-

tudios en la Universidad de Washington y posteriormente, en 1930, se mudaría a Boston para ingresar a la escuela de medicina de la Universidad de Harvard. En el segundo año se le otorgó la beca Rhodes que le permitió viajar y participar en diferentes proyectos de investigación en la Universidad de Oxford, donde permaneció por dos años.

Posteriormente regresaría a Harvard para graduarse como médico con la promoción de 1936. Durante la guerra se unió a los servicios médicos de atención de urgencias en donde permaneció hasta 1945. Inmediatamente ingresó a la Universidad de Chicago (Billings Hospital) para adelantar sus estudios de postgrado en Neurocirugía bajo la tutoría del doctor Percival Bailey. En 1940 regresaría a la facultad de medicina de Harvard y al Hospital General de Massachusetts como fellow de investigación en neurocirugía del sistema nervioso autónomo. Obtuvo no solo el título de Neurocirujano sino también de Psiquiatra y Neurólogo clínico. Ejerció el título de Profesor Adscrito y más adelante alcanzaría el cargo de Jefe de la Unidad de Neurocirugía, reemplazando al Dr. James White. Duró 16 años en la dirección del servicio (1961-1977). (Figura 12) Perteneció como adscrito a la junta directiva de la Unidad de Neurocirugía en Massachusetts y facultades asociadas durante 22 años. Fue merecedor por parte de la Sociedad Americana de Neurocirugía de la medalla Harvey Cushing y es el único neurocirujano de Occidente que ha recibido la medalla Otfried Foerste de la



Figura 12. William H. Sweet (1909-2001).

Sociedad Alemana de Neurocirugía. Además de esto presidió en 1982 la junta directiva de la Sociedad Americana de Dolor (Figura 13). Falleció el 22 de enero de 2001 en su casa de Brookline, Massachusetts, con una edad de 90 años en compañía de su esposa Elizabeth, sus tres hijos y sus ocho nietos. La causa de su muerte se atribuye a complicaciones pulmonares (bronconeumonía) asociadas al compromiso funcional producido por la enfermedad de Parkinson que venía sufriendo desde hacía varios años. Poco después de su muerte se creó la Conferencia William H. Sweet en el Massachusetts General Hospital sobre Neurocirugía Funcional y manejo de dolor.

El Dr. Sweet dejó una larga huella en los anales de la neurocirugía mundial, realizó aportes dentro de los que se describe la rizotomía percutánea para el tratamiento de la neuralgia del trigémino, implementación de la hipotermia durante los procedimientos neuroquirúrgicos, investigación en desórdenes vasculares intra y extra-craneanos dentro de los que se destaca la reconstrucción exitosa de la bifurcación de la carótida común, resección quirúrgica completa de los craneofaringiomas, investigación en la formación y flujo del LCR, el uso de radioactividad con isótopos estables en el diagnóstico y tratamiento del cáncer del sistema nervioso central. También fue co-inventor con Gordon Brownell de la tomografía por emisión de positrones y por último su gran aporte sería en el estudio del dolor junto con el Dr. Shealy,

siendo los pioneros en el desarrollo de técnicas de neuroestimulación para el manejo del dolor crónico y la termorizotomía percutánea por radiofrecuencia para el tratamiento de la neuralgia esencial del nervio trigémino.

Algunas de sus publicaciones más relevantes (se registraron 583 publicaciones en revistas de amplia circulación):

- Schmidek HH, Sweet WH, eds. *Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods and Results*, Fourth Edition. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1995.
- Fromm GH, Graff-Radford SB, Terrence CF, Sweet WH. Pre-trigeminal neuralgia. *Neurology*. 1990; 40(10): 1493-1495.
- Poletti CE, Sweet WH. Entrapment of the C2 root and ganglion by the atlanto-epistrophic ligament: clinical syndrome and surgical anatomy. *Neurosurgery*. 1990; 27(2): 288-291.
- Gybels JM, Sweet WH. Neurosurgical treatment of persistent pain. Physiological and pathological mechanisms of human pain. *Pain & Headache*. 1989; 11: 1-402.
- Slatkin DN, Joel DD, Fairchild RG, Micca PL, Nawrocky MM, Laster BH, Coderre JA, Finkel GC, Poletti CE, Sweet WH. Distributions of sulphydryl borane monomer and dimer in rodents and monomer in humans: boron neutron capture therapy of melanoma and glioma in boronated rodents. *Basic Life Sciences*. 1989; 50: 179-191.
- Slatkin DN, Finkel GC, Micca PL, Laster BH, Poletti CE, Sweet WH. Distribution of boron in two (B12H11SH)2-infused patients with malignant glioma. *Strahlentherapie und Onkologie*. 1989; 165(2-3): 244-246.
- Finkel GC, Poletti CE, Fairchild RG, Slatkin DN, Sweet WH. Distribution of 10B after infusion of Na210B12H11SH into a patient with malignant astrocytoma: implications for boron neutron capture therapy. *Neurosurgery*. 1989; 24(1): 6-11.
- Sweet WH. Percutaneous methods for the treatment of trigeminal neuralgia and other faciocephalic pain; comparison with micro-

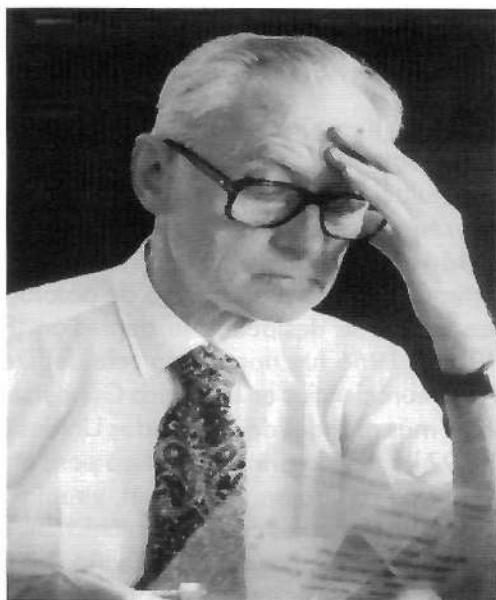


Figura 13. William H. Sweet (1909-2001).

- vascular decompression. Seminars in Neurology. 1988; 8(4): 272-279.
- Sweet WH. Deafferentation pain in man. Applied Neurophysiology. 1988; 51(2-5): 117-127.

Recibió en el Japón, directamente del Emperador, la Orden del Sol Naciente, por sus grandes esfuerzos en la posguerra para desarrollar los servicios de neurocirugía en este país. Fue Presidente Honorario y permanente de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía, Miembro Honorario de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, fue miembro consultor de la Nasa y de las más grandes instancias estatales relacionadas con salud. Era invitado de honor permanente a los Congresos de las diferentes sociedades de Neurocirugía, recibió la medalla Harvey Cushing otorgada por la Asociación Americana de Neurocirugía, recibió el Fellow honorífico en el Royal College de Edimburgo y grado honorífico en ciencias médicas de la Universidad de Grenoble en Francia.

Norman Shealy (1932 -)

Norman Shealy (Figura 14) nació el 4 de diciembre de 1932 en la ciudad de Columbia, en el estado de South Carolina. El Dr. Shealy ingresó a la Universidad de Duke a los 16 años y a la escuela de medicina

de esta universidad a los 19 años. Fue interno de medicina interna de esta universidad y posteriormente permaneció un año en la Unidad de Cirugía General en el Hospital de Bane. Terminados sus estudios básicos permaneció durante cinco años en el Hospital General de Massachusetts y en la Universidad de



Figura 15. Norman Shealy (1932 -).

Harvard realizando su especialidad en Neurocirugía (Figura 15).

En 1961 trabajó durante nueve meses con el Dr. Jhon Eccles en la Universidad Nacional de Australia y en 1977 obtuvo el doctorado en Psicología en el Instituto Saybrook.

Permaneció tres años y medio en el Colegio Médico de Occidente y realizó trabajos experimentales en neuroestimulación de los cordones posteriores. Más adelante sería el creador de la estimulación eléctrica transcutánea (TENS) y otros tratamientos de neuroestimulación para el manejo de patología psiquiátrica donde se destacaba la depresión (Figuras 16 a 19). En 1966 fue nombrado Jefe del Departamento de Neurociencias en la Clínica Gundersen, una de las diez más grandes de los Estados Unidos (Figura 20). En 1971 fundó la primera Clínica para el manejo del dolor en La Crosse, Wisconsin, y realizó grandes avances en pacientes con dolor crónico intratables en otras instituciones. Por más de 30 años ha tratado a más de 30000 pacientes con dolor crónico con una tasa de éxito del 85%. En 1999 el Dr. Shealy se retiró



Figura 14. Norman Shealy (1932 -).

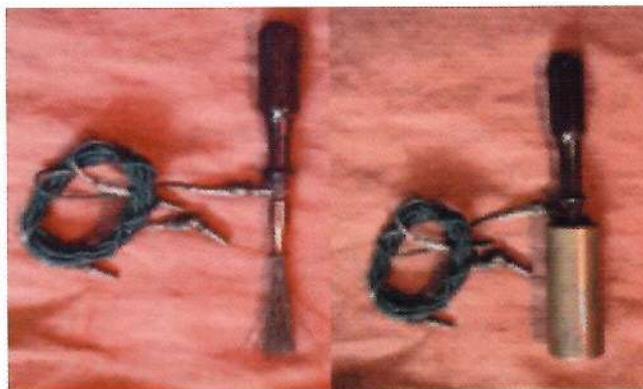


Figura 16. Primeros electrodos utilizados para estimulación transcutánea (1860).



Figura 19. "Epiductive". Electrodos fáciles de colocar diseñados por Medtronic.



Figura 17. 1970. Sistemas de estimulación transcutánea.



Figura 18. El primer TENS de la era moderna de la neuroestimulación.



Figura 20. Gunderssen Clinic. University La Crosse Wisconsin.

de la práctica clínica y se dedicó a la investigación y mejoramiento de las técnicas ya descritas para radicarse en Missouri con su esposa Chardy, con la cual tiene tres hijos y cinco nietos.

Ha publicado más de 275 artículos de la mayor relevancia en el manejo del dolor. Norman Shealy publica en 1975 en la revista *Surgical Neurology* (volumen 4, Julio de 1975) los resultados de una serie de 80 pacientes tratados con neuroestimulación en el The Pain Rehabilitation Center, S.C., La Crosse, Wisconsin. Aparte de las recomendaciones generales de vital importancia para la implantación podemos resaltar lo siguiente:

- Resalta la importancia de un periodo de prueba amplio que permita determinar los verdaderos candidatos al procedimiento.
- Comparó en 80 pacientes diferentes tipos de electrodos y diferentes sitios de colocación. Im-

plantó 34 electrodos planos (placa) bipolares, 38 electrodos monopolares (delgados), 19 electrodos bipolares delgados y 2 electrodos monopolares en placa.

- Comparó el sitio de colocación del electrodo. Fueron 6 epidurales, 13 endodurales (entre las dos membranas de la duramadre) y 88 electrodos subaracnoides.
- Señala que los pacientes son colocados en posición sentada para estar seguro de que la identificación de la línea media es correcta.
- El receptor definitivo es mejor tolerado en la región subclavicular.
- Recomienda que esta técnica no debe ser utilizada indiscriminadamente y sobre todo hecha por neurocirujanos experimentados que tengan interés en el tratamiento del dolor (Figuras 21 a 26).

En las últimas dos décadas el Dr. Shealy orientó sus esfuerzos médicos y personales hacia el área de la medicina alternativa y al conocimiento de la espiritualidad humana. Fundó el Instituto Shealy y creó la corriente del "Renacimiento Médico" en donde resalta la importancia de la espiritualidad humana en el funcionamiento diario. Su práctica actual lo alejó de la medicina tradicional (Figura 27).

Pioneros de la neuromodulación

Los primeros estudios formales en neuroestimulación los realizaron Sweet y Wall en la década de los años sesenta, haciendo cursar corriente eléctrica sobre las fibras de los nervios periféricos para producir analgesia local por tiempo considerable. Su trabajo clínico y experimental demostró que la activación de

Experimental Nondestructive Electrical Stimulation of the Brain and Spinal Cord*

J. THOMAS MORTIMER, PH.D., C. NORMAN SHEALY, M.D., AND CONNIE WHEELER
Case Western Reserve University, Engineering Design Center, Cleveland, Ohio,
and Gundersen Clinic, La Crosse, Wisconsin

Figura 21. Artículo clásico de los primeros análisis experimentales para la implantación de sistemas de neuroestimulación.

J. Neurosurg. / Volume 32 / May, 1970

Dorsal Column Electroanalgesia*

C. NORMAN SHEALY, M.D., J. THOMAS MORTIMER, PH.D., AND NORMAN R. HAGFORS†
Department of Neurosurgery, Gundersen Clinic, Ltd., La Crosse, Wisconsin and the
Engineering Design Center, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio

Experimental Background

CURRENTLY available techniques for relief of chronic intractable pain have left many patients without satisfactory relief. Despite the great advances with percutaneous spinal cordotomy, there is a risk inherent in this procedure; it is most satisfactory only when there is unilateral pain, and it is no better than the older more risky surgical procedures in giving lasting relief. The frequency with which pain returns after a year or more has discouraged most neurosurgeons from performing cordotomy for "benign pain." Spinal commissurotomy offered an attractive alternative particularly if it could be performed with focused ultrasound; yet our experimental studies have demonstrated that although feasible it is technically a cumbersome procedure and difficult to control.¹ Rhizotomy is of use in only a very few selected types of pain. Thus, we have been impressed with the continuing need for a means to relieve chronic intractable pain which would be non-addicting, would not affect the patient's personality or mind, and would not destroy normal neural tissue. The use of electrical stimulation of some portion of the nervous system to inhibit pain is currently a popular field of related investigation. Because experimental work² has shown that activation of the largest sensory fibers, the A-beta group, inhibits spinal input through the smaller pain fibers capable of evoking pain, it has seemed to us that stimulation of the dorsal columns of the spinal cord which have almost pure beta input might give significant relief of pain.

Received for publication June 23, 1969.

Revised received November 3, 1969.

*This work was supported by the Adolf Gundersen Medical Foundation and the Boothroyd Foundation. This paper was presented at the annual meeting of the American Association of Neurological Surgeons, Cleveland, Ohio, April 14, 1969.

†Address: Medtronic, Inc., Minneapolis, Minnesota.

560

Figura 22. Artículo clásico de Shealy en donde se publica el análisis de los primeros seis casos implantados.

562 C. Norman Shealy, J. Thomas Mortimer and Norman R. Hagfors

TABLE I
Results of electroanalgesia in six cases

Case No.	Cause of Pain	Pain Site	Implant Site	Pain Relief
1	carcinoma of lung; liver and pleural metastases	chest & abdomen	D-2	good (died 10 days later)
2	endometrial carcinoma	perineum	D-6	excellent; half time; "pored" with sensation (25 mos)
3	L-5, S-1 epidural and 7 arachnoidal scarring	buttocks & sciatic	D-8	excellent (13 mos)
4	multiple sclerosis	perineum	D-2	good for several months; no pain now; no effect on muscle spasms (13 mos)
5	carcinoma of bladder	perineum	D-10	excellent; patient too confused most of time from metabolic changes (5 mos)
6	cauda equina trauma	perineum	D-10	good; too early to be certain (2 mos)

Figura 23. Artículo clásico de Shealy. Primeros seis pacientes implantados con neuroestimuladores.

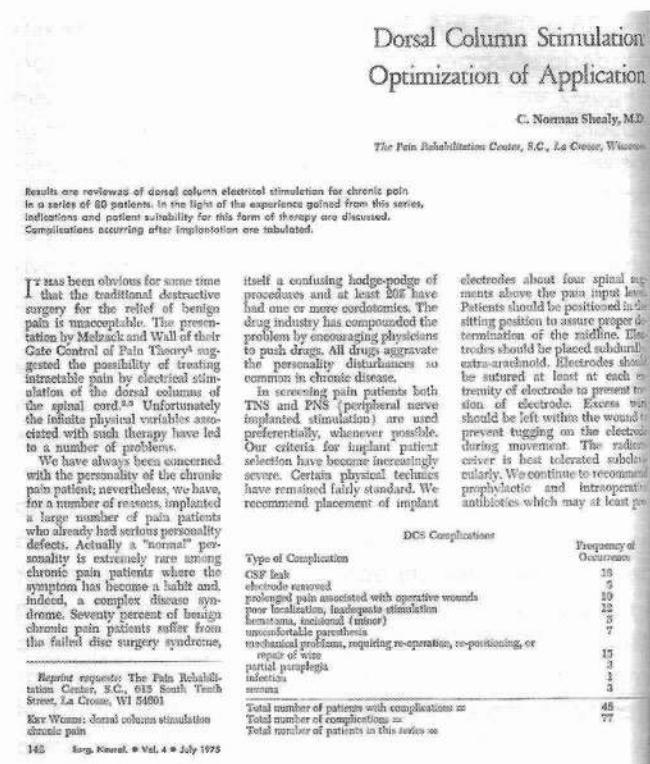


Figura 24. Primera página del artículo clásico de Norman Shealy.

C. N. SHEALY		143									
TABLE 1 COMPARISON OF RESULTS (80 CASES)* AND ELECTRODE TYPE											
A. Three-plate Bipolar Electrode											
(Tripolar; shielded bipolar)											
<p>Total implanted 34 excellent pain relief 9 fair pain relief 8 failure (5 late) 17 electrical wire break (after three years) 1</p>											
Three of the failures were due to mechanical pressure on the cord, i.e., paraparesis; three are of uncertain cause; the remainder were patients with serious personality problems.											
Monopolar Tissue Wire Electrode											
<p>Total implanted 38 excellent pain relief 1 fair pain relief 12 failures (4 late) 24 electrical wire break (one year or less) 4</p>											
This is an unacceptable electrode.											
Bipolar Tissue Wire Electrode											
<p>Total implanted 19 excellent pain relief 2 fair pain relief 5 failures (5 late) 12 electrical wire break (one year or less) 3</p>											
This is an unacceptable electrode.											
Monopolar Plate Electrode											
<p>Total implanted 2 excellent pain relief 1 failure (after five years) 1</p>											
Avary Bipolar Electrode											
<p>Total implanted 1 failure 1</p>											
Another major factor in success and failure is electrode position (107 electrodes)											
Excellent Fair Failure											
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Epidural 2</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Endural (interdural) 1</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Subdural (extra-arachnoid) 12</td> <td>36</td> <td>40</td> </tr> </table>			Epidural 2	3	2	Endural (interdural) 1	4	8	Subdural (extra-arachnoid) 12	36	40
Epidural 2	3	2									
Endural (interdural) 1	4	8									
Subdural (extra-arachnoid) 12	36	40									

* 27 cases had more than one type electrode implanted. Nearly all implants were subdural, most of these were extra-arachnoidal.

Figura 25. Análisis realizado en el estudio publicado por Norman Shealy, comparando las diferentes formas de electrodos y sus vías de acceso.

DCS Complications	
Type of Complication	Frequency of Occurrence
CSF leak	16
electrode removed	5
prolonged pain associated with operative wounds	10
poor localization, inadequate stimulation	12
hematoma, incisional (minor)	5
uncomfortable paresthesia	7
mechanical problems, requiring re-operation, re-positioning, or repair of wire	15
partial paraplegia	3
infection	1
seroma	3
Total number of patients with complications =	48
Total number of complications =	77
Total number of patients in this series =	77

Figura 26. Artículo publicado por Norman Shealy mostrando el porcentaje de complicaciones observadas en más de 80 pacientes.



Figura 27. Shealy Institut. En los últimos años de su carrera Norman Shealy dedicó su práctica médica a las técnicas alternativas y fundó este Instituto.



Figura 28. Últimos diseños de neuroestimuladores con tecnología más compacta.

las fibras del grupo A-beta (de transmisión no nociceptiva) inhiben la entrada de la transmisión de información dolorosa por parte de las fibras conductoras del dolor. En esta misma década Shealy y su equipo ya habían probado el "electrotreat" propuesto por Kent desde hacía varios años y con base en este le propusieron a la empresa Medtronic en Minneapolis la construcción de estimuladores sólidos de menor tamaño con mejores cualidades y parámetros (Figuras 16 a 19). Más adelante haría una prueba experimental en seis de sus pacientes en quienes se realizó estimulación de nervio periférico con corrientes de 0.5 a 1 mA, frecuencias de 20 a 100 cps y pulsos de 0.5 ms. Sin embargo, a pesar de los buenos resultados, en los pacientes en quienes el dolor ocupaba grandes áreas corporales de forma difusa la estimulación periférica no rendía los efectos deseados. Esto llevó a que en ese momento histórico, aún mejor que la estimulación de nervio periférico, se realizará estimulación sobre los cordones posteriores de la medula espinal, los cuales poseen fibras casi en su totalidad del tipo A-beta. Lograron mejoría notoria del dolor al bloquear los impulsos de las fibras A-delta y C de diferentes territorios nerviosos y así confirmaron la teoría de la compuerta (Gate Control Theory).

Inicialmente se practicaron cirugías de implantación de electrodos en animales, los cuales bajo estimulación podían recibir intensos estímulos dolorosos sin expresar ninguna queja. Pero cinco segundos después de retirada la neuroestimulación el animal recobraba su capacidad de percibir dolor y reaccionaba en consecuencia. Después de meses de probar con parámetros entre 0.5 y 1.0 mA los pioneros consideraron prudente iniciar las pruebas en humanos. El primer caso en el que se practicó esta técnica fue descrito por el Dr. Shealy en marzo de 1967 donde interviene a un paciente masculino de 70 años admitido en el Hospital Luterano con diagnóstico confirmado de carcinoma broncogénico y con sospecha de metástasis en pleura e hígado y con dolor intenso y difuso en la parte baja del tórax y superior del abdomen. El 24 de marzo fue llevado a laminectomía extendida de T2 hasta T3 y posterior colocación de electrodo de 4mm suturado a la dura en el nivel medular de T3 con conexión de salida a un estimulador externo. A las 6:00 pm de ese día este equipo fue conectado a una fuente externa, fue calibrado entre 10 y 50 pulsos por segundo, 0.8 a 1.2 voltios y

a 0.36 a 0.52 mA. Inmediatamente después de encenderlo el paciente describe una sensación de hormigueo en banda en el tórax y dorso y abolición absoluta del dolor ya descrito. Después de 15 minutos el dolor volvió, por lo cual se realizó una re-calibración de los parámetros con resultados adecuados. Durante el tiempo que se encontró conectado al generador, el paciente mantuvo adecuado tono, movimiento de los miembros inferiores y adecuada percepción de posición, vibración y tacto superficial. A esta experiencia siguieron otros estudios en 1969 en compañía de los Drs. Mortimer y Hagfors con los cuales realizaron neuroestimulación de los cordones posteriores en seis pacientes; los primeros dos sufrían dolores debido a metástasis de un carcinoma (uno de ellos murió rápidamente como complicación de su enfermedad de base), el tercero tenía un dolor secuelar en ambas piernas asociado a una espondilodiscitis siete años antes del momento de la implantación, el cuarto presentaba un cuadro de esclerosis múltiple con paraplejía espástica dolorosa, el quinto presentaba un carcinoma de vejiga y el sexto un síndrome de cauda equina doloroso asociado a una instrumentación con barras de Harrington para el tratamiento de una fractura vertebral (Figuras 22 y 23). En los seis pacientes se colocó la estimulación a nivel torácico cuatro a ocho niveles medulares por encima del origen del dolor, se utilizaron electrodos cuadrados de 5 mm, los cuales fueron suturados a la duramadre y conectados externamente a una fuente de poder. En uno de los pacientes se colocaron dos electrodos, uno subaracnoideo y otro epidural. Los artefactos fueron calibrados con pulsos de 0.3 mseg con tasas de repetición de 50 a 275 pulsos por segundo; la intensidad del voltaje fue controlada por el paciente, el cual, dependiendo de la percepción o no de dolor, lo modificaba. Todos los pacientes describieron una sensación de hormigueo en banda por debajo de la zona estimulada hasta los miembros inferiores. Tres de los pacientes presentaron abolición completa del dolor y dos obtuvieron buenos resultados sin abolición completa del dolor durante la electroestimulación, mientras que el sexto paciente nunca más volvió a tener dolor espontáneo después de la estimulación. Uno de los dos pacientes con lesiones metastásicas logró vivir 25 meses después de la implantación, señalando mejoría de los síntomas.

El Dr. Shealy no sólo fue pionero junto con el Dr. Sweet de la neuroestimulación a nivel central. Desde

1965 con la teoría de la compuerta inició la investigación en neuroestimulación hasta que en 1971, trabajando con los ingenieros de su equipo, ideó lo que se denominaría la estimulación eléctrica transcutánea (TENS), la cual con el paso de los años mostraría resultados realmente eficientes para el manejo del dolor, logrando una mejoría en dolor agudo hasta en un 80% y hasta en un 50% en el dolor crónico. Estos dispositivos producen ondas que oscilan entre 2 y 100 pulsos por segundo y a una corriente máxima de 60 mA, lo cual los hace muy seguros para los pacientes. Diferentes tipos de estos dispositivos se han probado en más de 25.000 pacientes desde que se inició la técnica. No solo han sido utilizados para estimulación periférica sino que también se han adaptado dispositivos para estimulación transcraneal, los cuales han demostrado lograr aumentos en los niveles de serotonina intracerebral y se usan para el manejo del insomnio y la depresión (Shealy, 1998). En la década de los noventa en países como Rusia y Ucrania estas técnicas obtuvieron gran popularidad, mostrando resultados de 50% de efectividad en el tratamiento de adicción a opioides y del 92% en el tratamiento de la artritis reumatoidea. El TENS ha sido implementado y ha mostrado resultados favorables en el tratamiento del acné, la neuralgia post herpética, la psoriasis, la dermatitis atópica (Chen and Yu, 2003) y la demencia (Cameron, 2003); es un excelente tratamiento coadyuvante en el manejo del dolor pélvico y la endometriosis; también ha sido utilizado en el tratamiento de la vejiga espástica, en los pacientes con esclerosis múltiple, en las patologías como el síndrome de Raynaud y la distrofia del sistema simpático, aumentando la circulación; por último, también ha sido utilizado en los trastornos del sueño como el insomnio y el Jet Lag.

Inicialmente, durante las primeras décadas después de desarrolladas estas técnicas de estimulación, no se tenían muy claras sus indicaciones precisas, por lo cual su uso llegó a ser indiscriminado. Sin embargo, en la

década de los ochenta se fueron depurando sus indicaciones y los centros especializados en los cuales se estaban realizando estas técnicas. Sólo en pocos centros especializados en dolor dentro de los Estados Unidos se estaban llevando a cabo estas técnicas. En Europa los estimuladores llegaron más tarde y sólo hasta 1974 se realizó el primer Congreso de Neuroestimulación en la ciudad de Freiburg (Alemania). Poco a poco se fue identificando cómo casi exclusivamente los dolores neuropáticos eran los que realmente se beneficiaban de esta técnica. A finales de los años setenta se le identificó a la estimulación su capacidad para producir vasodilatación periférica y comenzó a introducirse como indicación en aquellos pacientes con enfermedad vascular periférica, no solo para tratar el problema arterial sino, por consecuencia, a mejorar el dolor. Algunos años después, primero en Australia (Murphy, 1987) y luego en Suecia (Mannheimer, 1988), se comenzó a desarrollar una nueva indicación. Sus trabajos confirmaron que cuando se aplicaba este tipo de técnica en pacientes con angina refractaria a otros tratamientos los resultados podían ser incluso más favorables que en los casos de dolor neuropático. Se mejoraba no solo el dolor sino la calidad de vida y la capacidad funcional (Figura 28).

Bibliografía

1. Sweet WH and Wepsic J. Stimulation of the posterior columns of the spinal cord for pain control. Universidad de Harvard – MGH – Massachusetts. *Surgical neurology* 1975; 4.
2. Kenneth M. Aló, Richard Aló, Vladik Kreinovich. Spinal Cord stimulation for chronic pain management: toward an expert system. Universidad de Houston.
3. Shealy N, Mortimer T, Hagfors N. Dorsal columns electroanalgesia. *J. neurosurgery*, 1970; 32.
4. Shealy N, Mortimer T, Reswick J. Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal columns. *Anesthesia and analgesia current researches* 1967; 46(4).
5. Transcutaneous electrical nerve stimulation: the treatment of choice for pain and depression. *The journal of alternative and complementary medicine* 2003; 9(5): 619-623.

Evolución histórica en el tratamiento percutáneo de la neuralgia esencial del nervio trigémino

Juan Carlos Acevedo González*, Ernesto Esteban**

Introducción

La neuralgia esencial del nervio trigémino es una de las patologías dolorosas más intensas y sobre la cual se han realizado más estudios esencialmente terapéuticos. Sus adjetivos la describen como un dolor suicidante, terriblemente incapacitante para aquellos desgraciados pacientes que la sufren. Es un dolor neuropático con características clínicas que sugieren mecanismos fisiopatológicos tanto periféricos como centrales. Se manifiesta por paroxismos dolorosos sobre el territorio del nervio trigémino, acompañado de puntos gatillo en donde el simple contacto con un cambio en la temperatura del ambiente es suficiente para generar dolor.

Los momentos históricos en la neuralgia del trigémino son cuatro. Primero, la evolución histórica del concepto y de su definición que comienza desde los tiempos más antiguos y culmina con las descripciones clásicas de André y Fothergill. Segundo, el proceso terapéutico iniciado por los neurocirujanos para buscar una opción terapéutica ideal para controlar el síntoma. Ese proceso llega hasta nuestros días, ya que los procedimientos actualmente utilizados y ampliamente reconocidos tienen sus bases en los realizados en los siglos anteriores. Tercero, la introducción en 1940 del primer medicamento capaz de disminuir la intensidad de los síntomas y en algunas casos mejorar la calidad de vida del paciente. Fueron inicialmente las hidantoinas, seguidas de la carbam-

zepina y posteriormente muchas otras opciones. Cuarto, es el amplio desarrollo técnico y tecnológico que ha permitido que procedimientos como la descompresión microvascular propuesta por Jannetta se realice bajo parámetros seguros y obteniendo resultados muy satisfactorios.

La neuralgia del trigémino no fue descrita sino hasta finales del siglo XI como "severos espasmos sin pérdida de la sensación sensitiva"; en el momento el tratamiento recomendado consistía en "tomar vino y descansar en un lugar oscuro". La primera descripción clara de la patología en la literatura médica fue realizada por el médico alemán Johannes Laurentius Bausch quien sufrió de la afección en el año de 1641: claramente describía su incapacidad para hablar o comer y, dada la falta de un tratamiento efectivo en su época, finalmente murió por efectos de la malnutrición crónica¹. La primera descripción como entidad independiente (tic doloroso) fue realizada en 1756 por el médico francés Nicolaus Andre. Él describió un paciente que luego de múltiples extracciones dentales persistía con una sintomatología que no le permitía tener más de "5 minutos de tranquilidad en cada hora"; Andre descartó el origen odontogénico del dolor y describió un posible origen primario en la capacidad de percepción del dolor. Progresivamente se conoció de manera descriptiva lo que actualmente se le atribuye el término de Neuralgia Esencial del Nervio Trigémino: su presentación paroxística y lancinante, su localización unilateral con distribución de un rama del quinto par, la presencia de áreas gatillo y la ausencia de déficit sensitivo.

* Neurocirujano especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad. Jefe Unidad de Neurocirugía Hospital Universitario de San Ignacio. Profesor Pontificia Universidad Javeriana.

** Residente de Neurocirugía. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

Los procedimientos quirúrgicos fueron dirigidos a seccionar o cortar el sitio en el cual se estaba originando el dolor (Figura 1). Gangliectomías (por

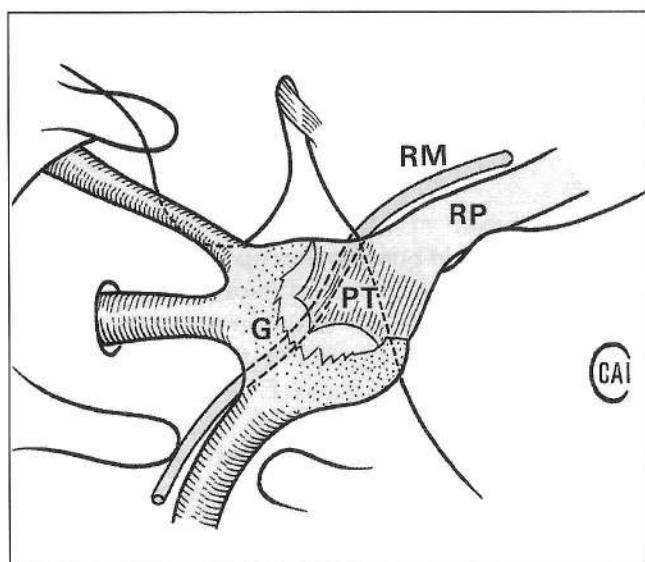


Figura 1. Diagrama del nervio trigémino en el Cavum de Meckel. Se observa RM (Raíz Motora del Nervio Trigémino), RP (raíz posterior del nervio trigémino o porción retrogasseriana) y G (ganglio de Gasser). Se identifican las tres ramas del nervio, saliendo cada una de ellas por sus orificios en la base del cráneo. La más inferior sale por el foramen oval, sitio por el cual se realiza el abordaje de Hartel.

diferentes vías de abordaje), secciones periféricas de las ramas del nervio, sección de las ramas intracraeales del nervio (neurotomías retrogasserianas por vía subtemporal), sección de la raíz posterior del nervio a nivel intracranial, sección de los tractos trigeminales (tractotomía trigeminal bulbar) y finalmente la descompresión microvascular del nervio trigémino en el ángulo pontocerebeloso. Estos procedimientos, aunque ampliamente reconocidos y con resultados cada vez más favorables, dejaban abierto el espacio para aquellos pacientes en quienes no se podían realizar procedimientos quirúrgicos, ya sea por sus condiciones de base o simplemente por la negativa de ellos a someterse a procedimientos abiertos intracraeales. Por eso surgen las técnicas percutáneas que muestran resultados favorables, realizadas en pacientes despiertos o tan solo con un soporte anestésico básico, por lo general ambulatorios y con resultados en algunos casos extrapolables a las técnicas quirúrgicas. Por eso es la importancia de revisar la evolución histórica de estas técnicas ya que nos permite completar el análisis histórico de las neuralgias craneofaciales y nos permite aceptar procedimientos ampliamente realizados en la actualidad.

Técnicas de alcalización (neurolisis química) percutánea de las ramas periféricas del nervio trigémino y del ganglio de Gasser

Este procedimiento consistía en la aplicación percutánea de una cantidad determinada de alcohol por los orificios de salida de las ramas terminales del nervio trigémino a nivel de la cara. Se podía introducir la aguja a través del agujero supraorbitario, del agujero infraorbitario o a través del agujero mentoniano muy cerca de la espina de Spix. Igualmente se buscaba llegar al nervio maxilar superior en la fosa pterigomaxilar o al maxilar inferior muy cerca del foramen oval. Más adelante comenzó a explorarse la posibilidad de a través de los agujeros de la base del cráneo ingresar a la fosa media y entrar en contacto con el ganglio de Gasser.

Los primeros ensayos de la aplicación de una sustancia para lesionar el nervio fueron realizados en 1901 por Abadie y Verger quienes utilizaron cocaína subcutánea en las áreas afectadas por la neuralgia⁵. En 1903 Schlosser, un oculista alemán, utilizó un abordaje intraoral a través del paladar blando para alcanzar el foramen oval, aplicando alcohol al 8% con buenos resultados; posteriormente Patrick en Chicago y muchos otros en América intentaron reproducir sus resultados logrando una mejoría parcial y temporal con un tiempo máximo de seis meses. En Europa fue Taptas el primero en utilizar estas técnicas en 1906 (Figuras 2 y 3). En 1910 W. Harris fue el primero en



Figura 2. Imagen de Nicholas Taptas quien desarrolló ampliamente las técnicas de aplicación de sustancias líticas sobre el nervio trigémino. 1906.

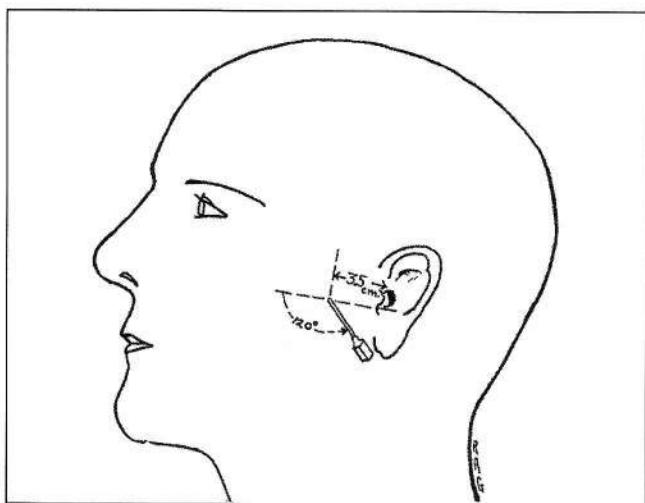


Figura 3. Diagrama que ilustra el sitio utilizado para la punción extracraeal del nervio trigémino (segunda rama).

inyectar el ganglio de Gasser a través del foramen oval utilizando una ruta lateral, siendo esta el primer caso de cura permanente de la neuralgia mediante un procedimiento percutáneo descrito en la literatura médica⁴; el paciente vivió 27 años más, sin recurrencia del dolor. Adicionalmente, Harris utilizó posteriormente el mismo procedimiento para el manejo de migrañas, tics trigeminales y cefaleas posttraumáticas. Harris presenta en 1912 la primera serie de pacientes tratados con esta técnica. Él muestra los resultados de 1433 pacientes a quienes les realizó una neurolisis química por una vía lateral. El uso de alcohol se relacionó progresivamente con gran cantidad de fibrosis secundaria a la reacción generada por la sustancia, lo que llevó a la búsqueda de otra sustancia de mayor efectividad y menor efecto deletéreo. Buscando sitios más eficaces y de mayor facilidad de acceso para la aplicación de las sustancias líticas, Hartel publica en 1913 su vía de abordaje anterior para acceder a través del foramen oval al ganglio de Gasser y a las ramas del nervio trigémino. Aunque él la proponía para la aplicación de alcohol en la cisterna trigeminal, es la vía que se utiliza actualmente para todos los procedimientos percutáneos, ya sea mecánicos, químicos o térmicos. Esta vía de abordaje fue retomada por Putnam en Estados Unidos (1936) y por Thurel en Francia (1942). A partir de 1957 comenzó a utilizarse otras sustancias líticas que pudieran tener un efecto más controlado, debido a los riesgos de difusión del alcohol más allá de la cisterna trigeminal. R. Jaeger en 1957 propone realizar la gangliolisis con la aplicación de agua caliente en contacto con el

ganglio de Gasser. Jefferson en 1963 comienza a utilizar fenol (diluido en glicerina).

Neurolisis química del ganglio de Gasser con glicerol

Fue Hakanson en el Hospital Karolinska de Estocolmo quien realizó la primera descripción del tratamiento de gangliolisis utilizando el glicerol (Figura 4). En 1975 este Hospital era ampliamente reconocido internacionalmente por los diferentes trabajos en estereotaxia realizados por Leksell. Ellos realizaban incluso la aplicación estereotáctica de irradiación (rayos gamma) sobre el ganglio de Gasser. Previo al procedimiento de radioterapia ellos aplicaban polvo de tantalio diluido en glicerol dentro de la cisterna trigeminal. Hakanson observó cómo muchos de estos pacientes con la sola aplicación de esta sustancia presentaban una mejoría sustancial del dolor neuropático producido por la neuralgia del trigémino. Lo interesante era que tenía la capacidad de suspender las crisis dolorosas sin alterar la sensibilidad de la cara. Esto hizo que el uso del glicerol fuera superior al del alcohol ya que permitía obtener beneficios clínicos similares pero sin afectar la sensibilidad de la cara.

El paciente era colocado en posición sentado, con la cabeza flexionada. Se introducía con anestesia local una aguja a través del foramen oval buscando entrar en contacto con el ganglio de Gasser. El ganglio era ubicado previamente al realizar una cisternografía

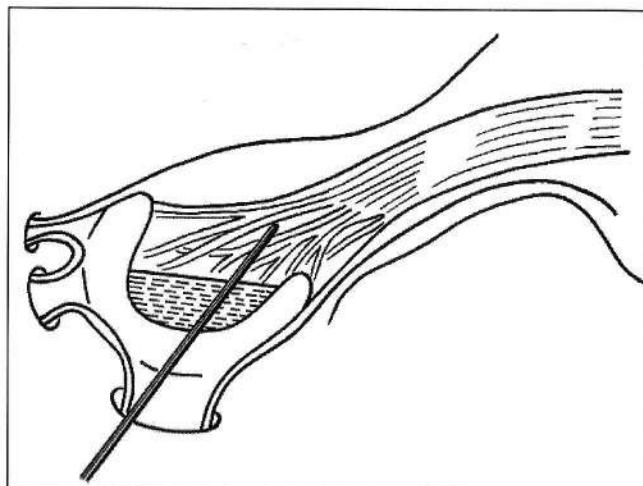


Figura 4. Neurolisis química con glicerol. Se observa la cisterna trigeminal con la cánula penetrando a través del foramen oval y el nivel del glicerol colocado en este sitio.

con metrizamida. Una vez verificada la posición de la aguja, se retira el medio de contraste y se aplica el glicerol en una cantidad de 0.2 a 0.4 ml, buscando obtener el efecto deseado. Más adelante Arias en 1986 muestra una serie de pacientes en quienes realizó el procedimiento sin necesidad de utilizar la aplicación de medio de contraste y determinando la posición de la aguja con las imágenes radiográficas durante el procedimiento. En las proyecciones laterales buscaba que la aguja estuviera en el tercio medio de la lámina cuadrilateral y en las proyecciones anteroposteriores en el centro del foramen oval. Igualmente el hecho evidente de la salida de LCR a través de la aguja permitía confirmar la cercanía con la cisterna trigeminal. Se cree que los resultados producidos con el glicerol se deben a que esta sustancia puede modificar la estabilidad lipoproteica de la membrana de las fibras nerviosas, produciendo una reducción en la conducción de los estímulos dolorosos. Entre los resultados publicados en la época vale la pena resaltar:

- Hakanson (1981): 75 casos con un seguimiento de dos meses a cuatro años. Mejoría inmediata en todos los pacientes. 18% de recidiva dolorosa. Erupción herpetiforme en 50% de los casos, 60% con sensación de adormecimiento transitorio de la cara.
- Lunsford (1984): 112 casos. Dieckman (1985): 70 casos. Beck (1985): 49 casos. Arias (1986): 100 casos.

Entre las críticas más importantes a estas técnicas está el alto porcentaje de recidiva y la imposibilidad de determinar el sitio de difusión de la sustancia que puede perfectamente salir de la cisterna trigeminal y comprometer estructuras vecinas.

Compresión percutánea del ganglio de Gasser con balón

En 1950 Shelden y Pudenz observaron que los pacientes que eran llevados a cirugía para decompresión del ganglio de Gasser presentaron marcada mejoría en la medida que se llevara a cabo mayor manipulación del ganglio; aunque la finalidad inicial del procedimiento era la liberación y descompresión del ganglio, la manipulación generaba un daño no esperado que se traducía en hipoestesia facial y mejoría de la sintomatología⁴.

Dichos autores consideraron que la manipulación y la lesión por compresión del ganglio eran la causa de la mejoría; sin embargo, la utilidad de su descubrimiento fue enmascarada por la incapacidad para controlar la presión sobre el ganglio en los procedimientos realizados para este fin. Este método fue ampliamente desarrollado por Mullan en 1979 (Figura 5). Se apoya en el principio técnico desarrollado en 1955 por Suelden, quien consideraba que el síntoma doloroso de la neuralgia esencial del nervio trigémino podía suprimirse sometiendo el ganglio de Gasser a una compresión mecánica controlada. Las ventajas de esta técnica mostraban que incluso los paroxismos desaparecían sin comprometer la sensibilidad de la cara. La técnica consiste en introducir un catéter de grueso calibre (por ejemplo una aguja del tamaño de las utilizadas para punciones hepáticas) a través del foramen oval y poner su punta en contacto con el cavum de Meckel. Se introduce a través de este un balón de Fogarty N° 4, el cual se ubica en contacto con el ganglio de Gasser. El balón se infla y se deja en su sitio durante uno a dos minutos. El tiempo de compresión no fue estandarizado ya que algunos consideran necesario que el balón permanezca inflado por un periodo de tres o hasta cinco minutos. La introducción del catéter, por su grosor, es bastante dolorosa, recomendándose la utilización de anestesia general durante el procedimiento. Igualmente el riesgo al que más se le teme con esta técnica es que el balón migre por deslizamiento y se aloje en el ángulo pontocerebeloso.

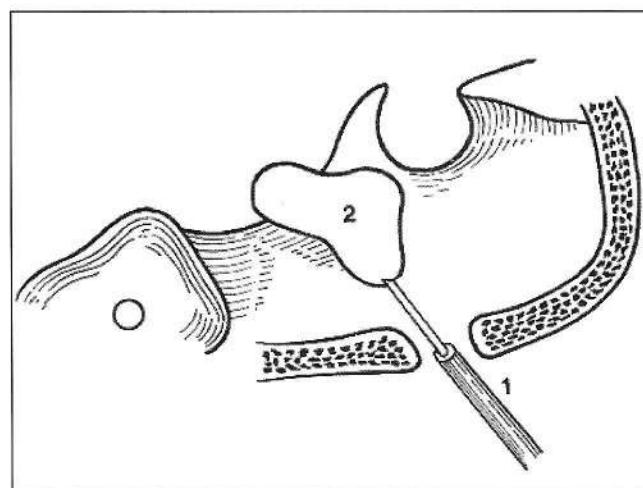


Figura 5. Compresión percutánea del ganglio de Gasser con balón. Vista lateral de los huesos del cráneo que dejan ver la cánula penetrando por el foramen oval (1), y el balón de Fogarty alojado en el cavum de Meckel (2).

Las series más conocidas de la época fueron las de Mullan y Fraioli:

- Mullan (1985): 72 pacientes. Mejoría inmediata en 98.5% de los pacientes. Seguimiento de seis meses a seis años con un porcentaje de recidiva de 15%, hipoestesia en 4%, disestesias incapacitantes en 6%.
- Fraioli (1984): 71 pacientes. Mejoría inmediata en 87.5% de los pacientes. Recidivas en 16% de los pacientes. Hipoestesia en 8.5% y disestesias invalidantes en 10%.

Ganglionectomía por transporte axonal retrógrado de adriamicina

Esta técnica sin mucha difusión fue presentada por un equipo japonés en el Congreso Mundial de Neurocirugía realizado en Toronto (Canadá) en el año 1985. Este procedimiento buscaba a través de una inyección sub-epineural de adriamicina en la rama maxilar superior del nervio trigémino poder lesionar las neuronas en el ganglio de Gasser a través de un desplazamiento retrógrado del medicamento. Se demostró cómo la adriamicina marcada con fluoresceína a los pocos minutos de la inyección ya aparecía en los cuerpos celulares en el ganglio de Gasser. Al cabo de una semana se producía una destrucción neuronal y un proceso de degeneración walleriana a nivel de los núcleos espinales del trigémino en el tronco cerebral (Figura 6).

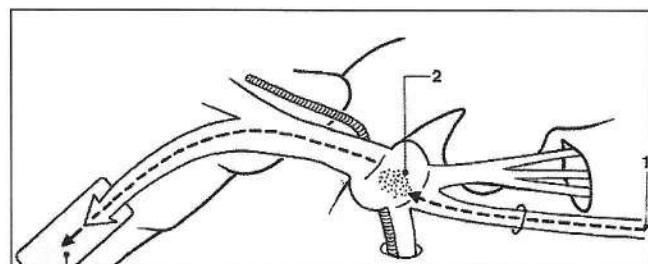


Figura 6. Ganglionectomía por transporte axonal retrógrado de adriamicina. La flecha indica el desplazamiento sub-epineural de la adriamicina desde la porción más periférica hacia el tronco cerebral.

La termorizotomía percutánea por radiofrecuencia

Las técnicas percutáneas se orientaron luego hacia el uso de lesiones térmicas sobre el ganglio de Gasser, la raíz posterior y las ramas de nervio

trigémino. A través de la misma vía propuesta por Hartel se utilizó inicialmente corriente a baja intensidad (Thiry - 1962) buscando evitar los daños sensitivos que podían repercutir ulteriormente en la aparición de fenómenos de dolor por deafferentación. Pero fue Sweet quien en 1969 comenzó a utilizar las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia para obtener calor en el extremo de la cánula de punción y poder de forma selectiva producir una lesión térmica en el sistema trigeminal. Las ondas de radiofrecuencia habían sido ya utilizadas por Cushing a comienzos del siglo XX en procedimientos quirúrgicos variados, realizando lo que él denominó electrocirugía. En 1972 Schurmann dejó atrás la anestesia general y comenzó a utilizar una neuroleptoadiestesia que permitía menores riesgos durante el procedimiento y a la vez posicionar adecuadamente la punta de la aguja, ya que era posible estimular el sitio seleccionado.

La siguiente innovación fue llevada a cabo por Tew y Keller, quienes diseñaron el uso de un electrodo curvo en la punta (Radionics, Burlington, MA, USA) y modificaron la técnica en la canalización del foramen oval mediante la visión fluoroscópica. El electrodo de punta curva permite mayor precisión en la localización del la raíz del trigémino y del ganglio de Gasser y disminuye la necesidad de reposicionamiento⁴. Igualmente hay que recordar cómo se puede utilizar la somatotopía de las fibras a nivel del ganglio de Gasser y de la porción retrogasseriana (raíz posterior) para ser lo más selectivo en la aplicación de las ondas electromagnéticas generadoras de calor. Sin mayores modificaciones desde su descripción inicial, esta técnica continúa siendo en la actualidad una herramienta invaluable en el manejo de los pacientes con dolor craneofacial sin control con el manejo médico convencional, presentando una alta tasa de seguridad y efectividad, logrando una adecuada satisfacción por parte del paciente. La base teórica en la cual se sustenta esta técnica fue descrita por Letcher y Goldring, según la cual las fibras A-delta y C, noconceptoras, son más susceptibles al calor que las fibras A-alfa y B. De esta forma, a temperaturas bajas controladas se logra lesión de las primeras respetando las segundas, logrando alivio del dolor y manteniendo por lo tanto la función sensitiva normal de la raíz afectada⁴. Estudios fisiológicos sustentan esta afirmación. En la inspección histológica del tejido lesionado no se ha documentado la selectividad de la lesión; sin embargo múltiples descripciones clí-

nicas avalan el procedimiento y demuestran la preservación sensitiva sumada al alivio del dolor. Es posible que esta discrepancia se deba a la falta de valoración cuantitativa de los estudios histológicos comparativamente entre las lesiones de las fibras A-beta y C. Actualmente este procedimiento continúa en desarrollo y es una pieza crucial en el manejo de pacientes atentamente seleccionados.

Referencias

1. Mathews ES, Scrivani SJ. Percutaneous Stereotactic Radiofrequency Thermal Rhizotomy for the Treatment of Trigeminal Neuralgia. The mount Sinai journal of medicine 2000; 67(4).
2. Jannetta PJ, Levy EI. Chapter 187. Trigeminal Neuralgia: Microvascular decompression of the trigeminal nerve for tic dou-
3. Molina A, Fonseca E, García JC, Calvo RG. Sola. La descompresión microvascular en el tratamiento de la neuralgia esencial del trigémino. Rev Neurol 1998; 27(155): 65-70.
4. Brown JA. Chapter 186. Percutaneous Techniques. Youmans Neurological Surgery. Fifth Edition. Vol. 3. Pp. 2996-3004.
5. Harris W. History of the treatment of trigeminal neuralgia. Postgraduate medical journal January, 1951.
6. Hakanson S. Trigeminal neuralgia treated by the injection of glycerol into the trigeminal cistern. Neurosurgery. 1981; 9: 638-646.
7. Morgan CJ, Tew JM. Percutaneous stereotactic rhizotomy in the treatment of intractable facial pain. Chapter 108. Operative Neurosurgical Techniques Schmidek & Sweet. Fifth Edition. Vol. 2. Pp. 1519-1529.
8. Wilkins RH, Wilkins GK. Percutaneous Treatment for trigeminal neuralgia. Neurosurgical Clasics II. Pp. 519-524.

Papel de la neurocirugía en el desarrollo de las técnicas de infusión continua de medicamentos intratecales. R. D. Penn y J. R. Kroin

Juan Carlos Acevedo González*, Juan Diego Mayorga**

Introducción

El tratamiento del dolor es bastante complejo, sobre todo en aquellos casos que este síntoma se convierte en un proceso fisiopatológico crónico. Aunque el tratamiento con medicamentos ha evolucionado de forma muy significativa, siguen existiendo pacientes que no mejoran con las dosis terapéuticas máximas y las vías tradicionales de manejo. Es por esto que la investigación en su momento se dirigió a la búsqueda de nuevas técnicas que incluían nuevas vías de administración. El dolor ha hecho parte desde sus inicios en uno de los tópicos de mayor relevancia dentro de la práctica neuroquirúrgica. Diversos grupos han buscado a lo largo de la historia nuevos procedimientos que permitan un mejor control del dolor. Los sistemas de infusión continua de medicamentos intratecales son prueba de lo anterior. Su desarrollo histórico inició con el entendimiento de la anatomía y la fisiología del sistema nervioso, permitiendo comenzar a realizar procedimientos de punción intratecal para diagnóstico y tratamiento de diversas patologías y posteriormente adaptadas para la administración de medicamentos. Se logró adaptar el desarrollo técnico de la ingeniería biomédica a los conocimientos clínicos y experimentales de la medicina para crear sistemas altamente complejos que permiten de la forma más sencilla el control del síntoma. En esta forma nacen los sistemas de infusión continua de medicamentos intratecales.

Historia del uso de los medicamentos intratecales

En el siglo XIX se identificó la cocaína como elemento capaz de producir una anestesia local importante. A partir de este hallazgo rápidamente comenzó a explorarse su utilidad en la aplicación en el nivel intratecal. Sin embargo, las complicaciones asociadas a la punción dural rápidamente limitaron su utilización. Fue James Leonard Corning (Figura 1),



Figura 1. James Leonard Corning. Neurólogo de la ciudad de Nueva York quien había estudiado en las más importantes ciudades europeas y realizó en Estados Unidos la primera aplicación de un anestésico a nivel espinal (1885). Su técnica se apoyó en los amplios estudios realizados por William Halsted y Richard Hall.

* Neurocirujano especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad. Jefe de la Unidad de Neurocirugía del Hospital Universitario de San Ignacio. Profesor de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana.

** Interno. Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

neurólogo de la ciudad de Nueva York, en octubre de 1885, quien publicó el primer informe de un paciente al que se le realizó la aplicación de un anestésico a nivel espinal. Él era un neurólogo que había iniciado su formación académica en las más importantes ciudades de Europa (Stuttgart, Heidelberg, Wurtzburg, París). Corning reconoce en sus estudios que la técnica por él realizada se apoya claramente en lo que había sido previamente descrito por cirujanos reconocidos de la época: William Halsted, Richard Hall y George Harley. Incluso ya en 1884 Halsted había publicado un extenso análisis de las técnicas de anestesia local y regional utilizando cocaína. En 1882 William Halsted y Richard Hall desarrollaron en el Roosevelt Hospital el primer experimento clínico con la utilización de cocaína como anestésico en un procedimiento menor. En 1898 August Bier (Figura 2) fue quien desarrolló el término "cocainization of the spinal cord" o "medullary narcoses". De acuerdo a lo que él señalaba, parecía que se trataba de la aplicación intratecal de algunos derivados puros de la cocaína. Él desarrolló una serie de seis intervenciones quirúrgicas,

ortopédicas, con la utilización de anestesia espinal: inyectó entre 5 y 20 mg de cocaína y logró anestesia completa en un paciente mientras que los otros cinco percibían los estímulos propioceptivos pero no percibían el dolor. El procedimiento se pudo desarrollar sin complicación en todos los pacientes. Bier publicó en 1899 su libro *Experiments with cocainization of the spinal cord*.

El siguiente paso en la evolución de la aplicación de los medicamentos intratecales fue el desarrollo de la punción lumbar como procedimiento diagnóstico, pero igualmente como procedimiento terapéutico. Fue Essex Winter, en 1891, quien desarrolló la técnica de punción lumbar para aliviar presión del LCR en niños con meningitis tuberculosa. Posteriormente Heinrich I. Quincke (Figuras 3 y 4), en 1891, presentó el uso de la punción lumbar en el tratamiento de la hidrocefalia. Después de estas referencias hay una importante relación de autores publicando la aplicación de diferentes sustancias después de la realización de la punción lumbar. Entre los autores mencionamos: Ziemssen (1893), Sicard (1898), Jaboulay (1899), Jacob (1898), VonLeyden (1899), entre otros. Los



Figura 2. August Bier (1861-1949). Utilizó la cocaína intratecal para suministrar anestesia a pacientes durante procedimientos quirúrgicos. Presenta una serie de seis pacientes a los cuales les realizó un procedimiento ortopédico. Cinco de ellos tuvieron analgesia completa (no sentían dolor pero sentían los estímulos propioceptivos) y uno de ellos anestesia completa.



Figura 3. A. Heinrich Quincke (1842-1922). Desarrolló la técnica de punción lumbar para el tratamiento de la hidrocefalia. Esta técnica permitió la evolución en el desarrollo de la administración de medicamentos intratecales.

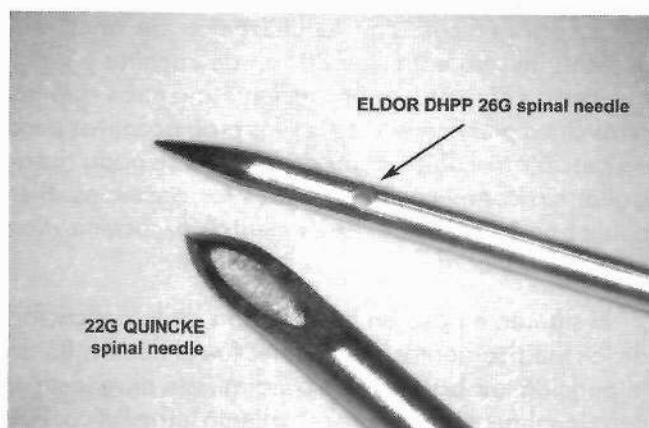


Figura 4. Aguja de Quincke.

medicamentos aplicados incluyen: ioduro de potasio, bromuro de potasio, morfina, cocaína, bacterias, tétano, difteria, antitoxinas meningocóccicas. Inicialmente todas las aplicaciones intratecales se realizaban en el nivel lumbar, evitando cualquier contacto o lesión de la medula espinal. Fue Thomas Jennesco, neurocirujano de Bucharest, quien desarrolló la técnica de punción intratecal para el nivel torácico alto (T1-T2). Utilizaba estovaina, tropacocaína o novocaína, mezclada con estricnina, para los procedimientos neuroquirúrgicos de la cabeza y del cuello, e incluso del tórax. Dudley Tait y Guido Cagliari fueron los primeros en Estados Unidos, en San Francisco, en realizar una anestesia con punción cervical en C6 (1900).

Las aplicaciones intratecales de medicamentos eran de gran utilidad, pero con una inmensa limitante que era la rápida eliminación del producto y el corto tiempo de funcionamiento. Esto motivó a que la investigación se orientara a varios tópicos: sintetizar medicamentos con un más lento periodo de absorción y la aplicación continua de medicamentos intratecales. En 1907, Dean publica su técnica de dejar la aguja en su sitio para poder realizar varias aplicaciones del medicamento. Más adelante aparecieron los primeros catéteres. William Lemmon (Figura 5), cirujano de Filadelfia, fue el primero en 1940, en realizar una anestesia espinal continua con la colocación de un catéter. Presenta una serie de más de 200 casos en los que aplica procaína a través de una aguja maleable colocada antes de iniciar el procedimiento quirúrgico (Figura 5). Se aplicaron múltiples bolos de procaína a lo largo de las cirugías que duraban en promedio cerca de cuatro horas. En 1944 Julia

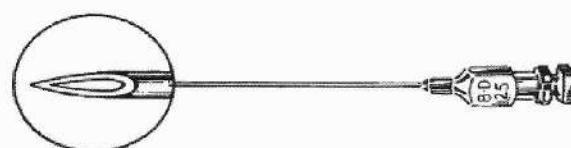


Figure 12. Brace needle (1955).



Figure 13. Lemmon needle (1940).

Figura 5. Aguja diseñada por Lemmon y utilizada para el suministro de analgésicos espinales de forma continua.

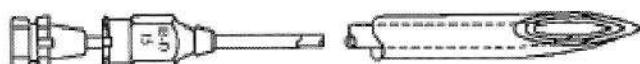
Arrowood y Francis Foldes desarrollaron agujas maleables especiales para su utilización en anestesia espinal lumbar. Los primeros catéteres aparecieron realmente en 1940 cuando Manalan administra anestesia caudal en pacientes obstétricas utilizando un catéter ureteral de Nylon N° 4. Coloca el catéter a través de una aguja de 14 gauge y lo deja por un periodo de 18 horas. Posteriormente sistemas mucho más complejos permitieron avanzar en el desarrollo de estas técnicas. El "Loves continuous lumbar cathether cerebrospinal fluid drainage", "Lemmons continuous lumbar needle spinal anesthesia" y otros como los de Manalan, Adams y Tuohy (Figuras 6 y 7) fueron sólo algunos de los sistemas que comenzaron a desarrollarse.



Figura 6. Edward Boyce-Tuohy.



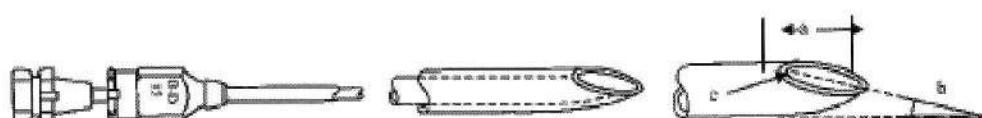
15 ga Barker Spinal Needle 1907. First used by Touhy to thread a No. 4 ureteric silk catheter into the subarachnoid space (1944)



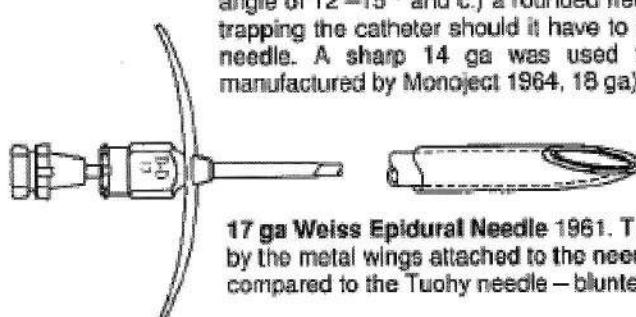
15 ga Huber Point Epidural Needle (Tuohy Needle) 1945. Touhy can be credited with applying the Huber point (curved tip) design to the epidural needle and with adding a stylet. The needle tip was sharp as the intended application was continuous spinal anesthesia



16 ga Tuohy-Flowers Needle 1950. Flowers dulled the sharp Tuohy needle tip and added a sharp stylet that would protrude past the needle tip to facilitate perforation of the skin. This design was prone to needle or stylet tip damage.



15 ga Hustead Epidural Needle 1954. (modified from the Tuohy needle) specified as a.) heel-to bevel distance < 27 mm b.) bevel angle of 12 –15 ° and c.) a rounded heel to reduce the danger of trapping the catheter should it have to be withdrawn through the needle. A sharp 14 ga was used to break the skin. (first manufactured by Monoject 1964, 18 ga)



17 ga Weiss Epidural Needle 1961. This needle is characterized by the metal wings attached to the needle hub and the – compared to the Tuohy needle – blunted tip.



18.5 ga Special Sprotte Epidural Needle 1967. First "pencil-point" epidural needle to be used with a 23 ga epidural plastic catheter. Developed by Sprotte to minimize tissue trauma ("atraumatic needle")



16 ga Crawford Epidural Needle.

Figura 7. Agujas para punción epidural entre las cuales se incluye la de Tuohy.

Igualmente hace parte importante en el desarrollo de las técnicas de infusión continua de medicamentos intratecales el desarrollo de las jeringas que permitieron facilitar el acceso de la sustancia, dar mayor seguridad en la punción y facilitar el paso del catéter en el sitio deseado. La primera aplicación hipodérmica de líquido se hizo por Francis Rynd (Figuras 8 y 9) en Dublin (1845). Él describe el caso de una paciente de 45 años quien sufre de una neuralgia del trigémino: "on the 3rd of June a solution of fifteen grains of acetate of morphia, dissolved in one drachm of creosote, was introduced to the supraorbital nerve, and along the course of the temporal, malar, and buccal nerves, by four punctures of an instrument made for the purpose". (Rynd-1845). Él sólo describe las características del implemento utilizado hasta 1861. La primera inyección realizada con una aguja hipodérmica similar a las modernas fue hecha por Alexander Wood (Figura 10) en Edimburgo en 1853. En 1890 una fábrica parisina se dedica a la



Figura 8. Jeringa hipodérmica utilizada por Francis Rynd (1801-1861).

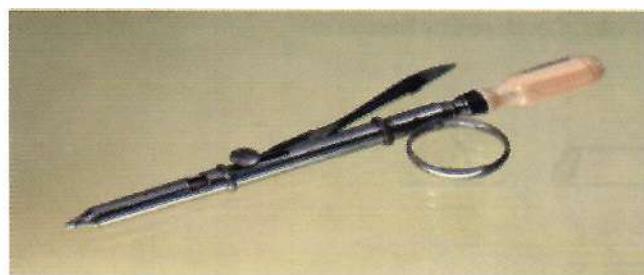


Figura 9. Jeringa hipodérmica utilizada para inyecciones profundas. Francis Rynd (1801-1861).

producción de estos implementos (Wolfing Luer) (Figura 12). La aguja especializada para la aplicación espinal de medicamentos apareció solo hasta 1923 con Greene (Figura 11).

Ya en los años sesenta hay varias publicaciones que señalan cómo en los pacientes con cáncer se utilizaba la aplicación intratecal de fenol. En 1971 Goldstein publica su artículo clásico relacionado con la descripción de los receptores opioides específicos a nivel central y medular y la presencia de opioides endógenos que confirmaba la presencia de vías específicas asociadas a este tipo de moléculas. En 1971 describe la presencia de receptores específicos para los opioides, en 1973 publica la presencia de estos receptores a nivel cerebral y en 1976 a nivel espinal.



Figura 10. Alexander Wood (1817-1884). Realizó la primera inyección con agujas hipodérmicas. Edimburgo, 1853.



Anestesia espinal durante la guerra.

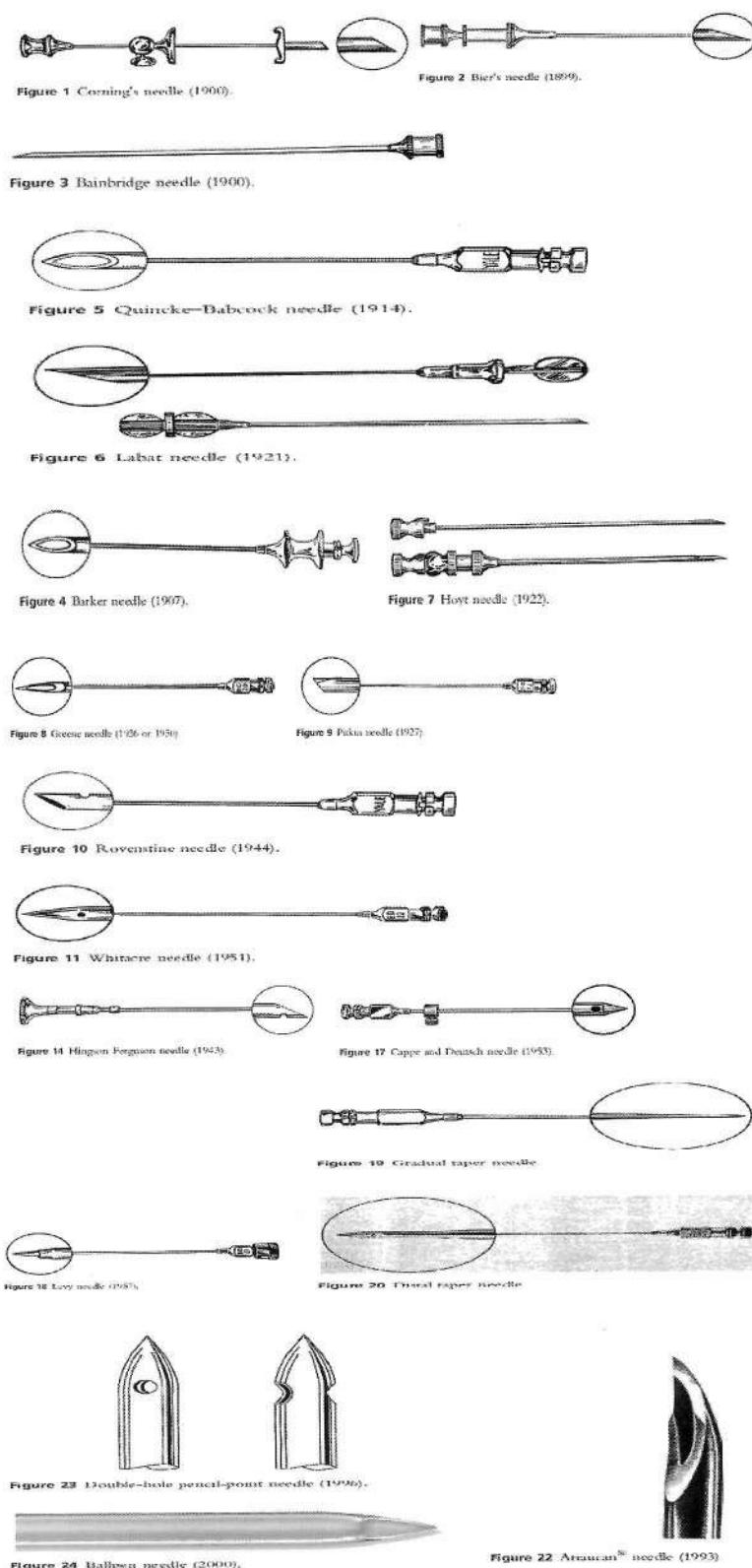


Figura 11. Diferentes tipos de agujas hipodérmicas.

Esta evidencia motivó a que se desarrollaran modelos experimentales que permitieran confirmar la real utilidad de los opioides intratecales. Pero fue realmente sólo hasta 1976, después de diversos estudios experimentales, que Yaksh (Figura 13) y Rudy (1976) publican un artículo en la prestigiosa revista *Science* (1976;192: 1357-364) denominado "Analgesia mediated by a direct spinal action of narcotic" en donde ellos presentan los modelos experimentales en los que han utilizado estos medicamentos en el nivel intratecal. Fue a partir de estas publicaciones que diversos grupos de neurocirujanos desarrollaron estas técnicas y comenzaron a utilizarlas en la práctica clínica. En 1979 Wang publica el primer informe sobre la aplicación de morfina en el espacio intratecal en un paciente con cáncer. En 1980 Rico publicó un artículo preliminar sobre la utilización de morfina en bolos intratecales en pacientes con cáncer, obteniendo alivio importante de los síntomas y reduciendo los efectos adversos. Sólo hasta 1985 comenzó a utilizarse esta vía para la aplicación de morfina en pacientes con dolor no oncológico. Fue Auld quien señala cómo 65% de 45 pacientes obtuvieron beneficios después de la aplicación de bolos de morfina intratecal. A partir de 1992 comenzaron a aparecer artículos en los que se utilizaba no solamente morfina sino igualmente anestésicos locales y alfa-2-agonistas, incluso en pacientes con dolor no oncológico. En 1996 salió publicado un primer estudio multicéntrico dirigido por Paice J.A. y Penn R.D. (Figuras 14 y 15) del Servicio de Neurocirugía del Rush Medical College (Chicago – Illinois) en el que presentaban el análisis de 429 pacientes, entre los cuales la mayoría eran tratados por patologías benignas. Los resultados eran similares en ambos grupos de pacientes sin importar si se trataba de un dolor asociado a cáncer o si era otro tipo de dolor. Estos hallazgos fueron confirmados por otros grupos neuroquirúrgicos:

- Anderson VC (Neurosurgery, 1999; 44: 289-300). 22 pacientes con IDDS (Implantable Drug Delivery Systems), estudio prospectivo durante 2 años de seguimiento con resultados de mejoría clínica significativos.
- Angel IF (Surgical Neurology, 1998; 49: 92-99). 11 pacientes con IDDS seguidos por un periodo de 3 años. 8 de 11 tenían un excelente resultado.
- Hassenbusch SJ (Journal Pain Symptoms Management 1995; 527-543). 18 pacientes con dolor no maligno, neuropático, seguimiento a 5 años. 11 de 18 de los pacientes tenían un buen resultado.

Hasta ese momento la utilización de los medicamentos a través de catéter colocado a nivel intratecal tenía grandes limitantes para su utilización de forma crónica. El riesgo de infección, no sola-

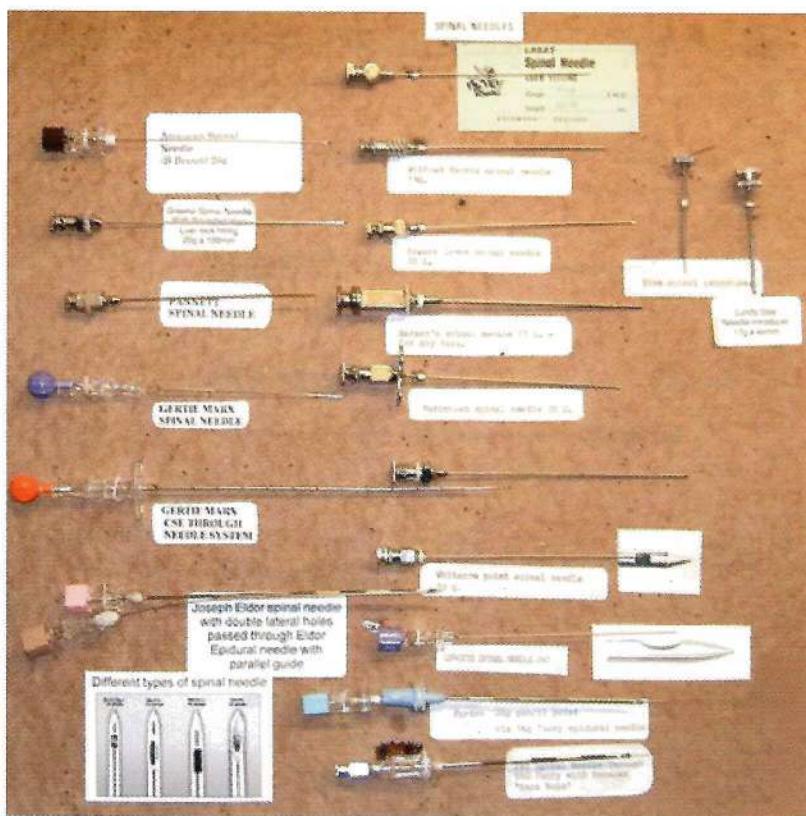


Figura 12. Diferentes tipos de agujas espinales.

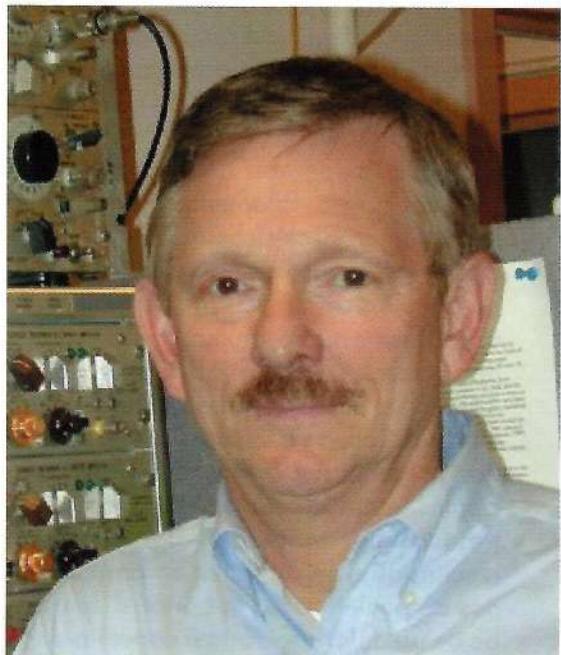


Figura 13. Tony Yaksh. En 1976 realiza amplios trabajos experimentales que permiten el desarrollo de las técnicas de aplicación intratecal de opioides y de otras sustancias.



Figura 14. Rush Medical College Hospital. En este sitio Penn desarrolló en conjunto con Kroin las técnicas de infusión continua de medicamentos intratecales.



Figura 15. Illinois Institute of technology – Pritzker Institute of Medical Engineering. En este sitio se desarrollaron los principios tecnológicos de las técnicas de infusión continua de medicamentos intratecales.

mente local, sino sobre todo del sistema nervioso con meningitis hizo que se comenzara a trabajar en sistemas de infusión continua de medicamentos. Igualmente estos catéteres obligaban al paciente a estar casi a permanencia en un medio hospitalario y en contacto con personal médico y de enfermería para suministrar los medicamentos. Era frecuente que la pérdida de líquido cefalorraquídeo durante el suministro del tratamiento generara complicaciones asociadas.

Son diversos los medicamentos que se han utilizado en las vías intratecales pero actualmente sólo la morfina, el baclofén y el ziconotide están aprobados por la FDA para su uso intratecal. Otros medicamentos utilizados pero no aprobados: hidromorfona, fentanil, clonidina, bupivacaína, bloqueadores de los canales de calcio del tipo N, etc. Sin embargo, la morfina sigue siendo el patrón de oro en el tratamiento intratecal del dolor.

Historia del uso de bombas implantables de infusión continua

Las técnicas de aplicación continua de medicamentos a nivel espinal incluyen tres tipos de sistemas:

1. Sistemas externos de administración de medicamentos.

- a. Catéter para períodos cortos de utilización.
 - b. Catéter para períodos largos de utilización. Incluyen tunelización y filtro antibacteriano.
2. Sistemas parcialmente externos de administración de medicamentos.
 - a. Catéter con un puerto o reservorio implantado. Se utiliza una aguja tipo Huber y el puerto va subcutáneo.
 - b. Bomba manual implantada. Incluye el catéter intratecal, una bomba manual implantada en el espacio subcutáneo y una bolsa externa de medicamento.
 3. Sistemas totalmente implantados.
 - a. Bombas implantables de flujo continuo. Tienen un reservorio de 30 o de 50 ml y tienen la capacidad de suministrar un volumen de 1 a 6 ml / día. Estas se utilizan igualmente para administración intratecal de quimioterapia. Incluyen:
 - Infusaid Model 400 (infusaid Corp, Norwood, MA) (Figura 16).
 - IP 35.1 hecha por Anschutz (Kiel, Alemania).
 - Model 4000. Hecha por Therez Corp (Walpole, MA) (Figura 18).
 - Modelo 3000 y Modelo 3000-16 Arrow International (Reading, PA) (Figura 17).
 - Isomed 8472-20, 8472-35, 8472-60. Medtronic Neurologic (Minneapolis, MN) (Figura 19).
 - b. Bombas implantables de flujo programable.
 - Sincromed. Medtronic (Minneapolis, MN) (Figuras 20 a 27).

Los dos primeros tienen su utilidad mayor para la realización de procedimientos epidurales y no tanto para la administración intratecal. Esta diferencia se explica claramente por los riesgos infecciosos sobre el sistema nervioso central que implica tener un sistema en comunicación con el medio ambiente. Sólo pueden ser usados para administración de medicamentos intratecales cuando su tiempo de uso es corto.

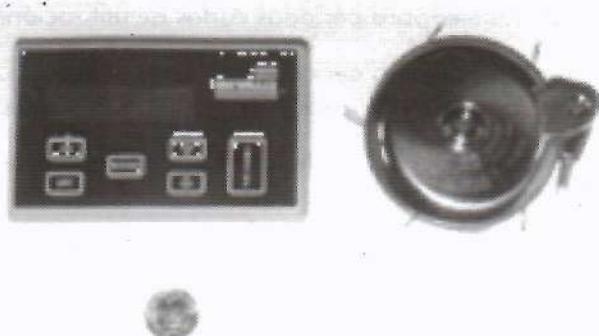


Figura 16. Infusaid Model 400 (infusaid Corp, Norwood, MA).



Figura 18. Sistema de bomba de infusión continua con flujo fijo.



Figura 17. Modelos Arrow de bombas de infusión continua.



Figura 19. Modelos de bombas Isomed de flujo continuo.



Figura 20. Sistema de bomba de infusión continua con flujo programable. Este sistema de bomba es el más moderno en el mercado, siendo completamente computarizada con tres características primordiales: reservorio de medicamentos que puede almacenar medicamento incluso hasta por cuatro meses, volumen de medicamento programable, autonomía hasta por tres a siete años.



Figura 21. Sistema de bomba de infusión continua de medicamentos intratecales. Se observa la bomba posicionada en la región abdominal, el catéter tunelizado hasta el espacio vertebral con catéter que penetra en espacio intratecal.



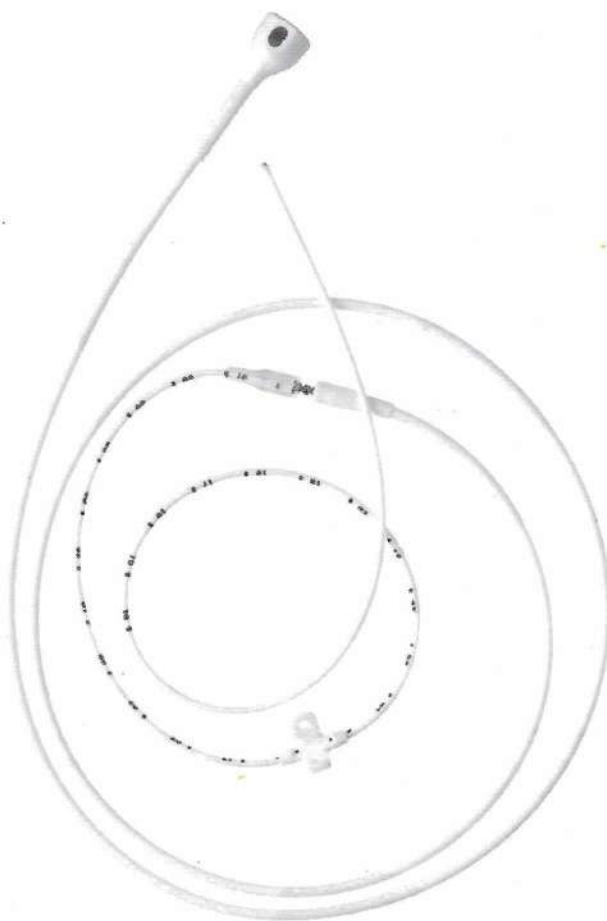
Figura 22. Bomba de infusión continua Syncromed II. En el centro se observa el sitio a través del cual se punciona la bomba y se llena con el medicamento a suministrar. En la porción más inferior el sitio utilizado para fijar la bomba en el bolsillo abdominal en el que se introduce.



Figura 23. Bomba de Infusión continua Syncromed II. En la parte superior se observa el "codo" en el cual se conecta el catéter que va dirigido al espacio intratecal.



Figura 24. Programador externo utilizado por el especialista para realizar la programación del sistema de infusión continua de medicamentos intratecales. Recordar que se puede programar el volumen diario a infundir, incluso logrando aplicar a determinada hora de: día un bolo de medicamento.



© Medtronic, Inc. 2008

Figura 25. Catéter que va conectado al sistema de Syncromed II.



Figura 26. Paciente con sistema de infusión continua de medicamentos quien está activando con su control externo el inicio de la infusión.

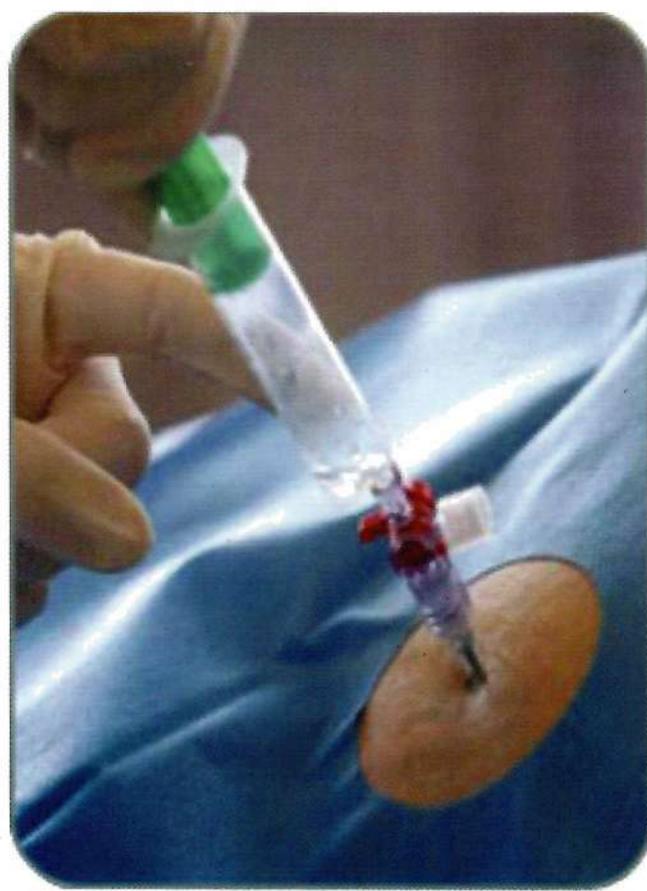


Figura 27. Llenado percutáneo del sistema de bomba de infusión continua de medicamentos.

El primer sistema completamente implantable utilizado se colocó en 1981 por Onofrio, quien utilizó un Infusaid pump system en un paciente con dolor crónico maligno al que le suministró morfina intratecal. Posteriormente, en 1985, y gracias a los trabajos de Penn y Kroin, se logró la aprobación por parte de la FDA de los sistemas completamente implantables de Medtronic para la administración de baclofen intratecal (Figuras 22 a 26). Este producto se lanza al mercado en 1991 y fue la primera fase de las muy conocidas bombas syncromed.

Algunas características de los sistemas más conocidos son:

- Shiley Infusaid Pump 400 (Norwood, MA) (Figura 16) fue el primer sistema implantable de infusión continua de medicamentos. Esta primera bomba permitía un flujo continuo de medicamento usando la presión ejercida por un sistema a vapor, sobre una válvula metálica

con capacidad de expansión. El vapor era producido por la presencia de Freón en forma líquida. Este elemento cuando se encuentra a la temperatura ambiente permanece en forma líquida pero cuando se aplica en el cuerpo adquiere una característica gaseosa en forma de vapor que llega a tener una capacidad de presión de hasta 400 psi. Este sistema de bomba suministraba un flujo fijo, inmodificable, de medicamento.

- Arrow 400 pump (Figura 17). Este sistema, aunque más moderno que el anterior, dependía de la presión ejercida por la transformación gaseosa del Freón y su efecto sobre una válvula metálica que empujaba la salida del medicamento. Viene con capacidad de volumen de 16 ml, 30 ml y 50 ml.
- Synchromed (Medtronic, Minneapolis, MN) (Figuras 20 a 27) fue aprobada por la FDA para suministrar medicamentos intratecales en 1992. Es el único sistema de bomba de infusión continua de medicamentos programable aprobada en Estados Unidos y en Europa. Este sistema utiliza una bomba rotatoria que permite de una forma mucho más sencilla controlar volúmenes variables de administración. Es programable para suministrar flujos variables e incluso bolos de dosis altas para aquellos momentos del día en que se conoce un aumento en la intensidad del dolor. Dispone de un dispositivo para ser llenada de forma percutánea, desde el exterior y programable igualmente desde el exterior. Funciona con una batería de larga duración.
- Synchromed II (Medtronic, Minneapolis, MN) (Figuras 20 a 27) es actualmente el sistema de bomba de infusión continua más implantado en el mundo. Más de 50.000 implantes se han informado a escala mundial de este sistema de tratamiento. Tiene unas características similares a la I, pero viene en presentaciones con capacidad de volumen de 20 ml, 35 ml y 60 ml.
- Otras bombas comercializadas fuera de Estados Unidos son: Esox, Archimedes, Micromedes (Figura 28), Anschutz. Estas manejan todas un volumen fijo de medicamento, no programable, obligando en los casos en que es necesario aumentar las dosis, cambiar la concentración del medicamento.



Figura 28. Micromedes pump.

Richard D. Penn (Figura 29)

Realizó sus estudios universitarios de High School en la Universidad de Chicago, obteniendo su diploma en 1958 y en Harvard College B.A., con honores en 1962. Fue interno entre 1966 y 1967 en el Presbyterian-St. Lukes Hospital en Chicago, Illinois. Fue residente de Neurocirugía entre 1969 y 1973 en el Neurological Institute of New York, Columbia-Presbyterian Medical Center. Recibió su American Board of Neurological Surgery en enero de 1976. Penn se desempeñó como profesor asistente del Departamento de Neurocirugía en el Rush Medical College entre 1973 y 1976. Desde 1976 y hasta 1999 trabajó en el Rush-Presbyterian-St. Lukes Medical Center. Siguió su carrera en esa institución como profesor asociado entre 1976 y 1984. Combinó su actividad científica y asistencial como profesor asociado del Instituto de Tecnología en Illinois y participó activamente en la productividad científica del Pritzker Institute of Medical Engineering durante el periodo de 1981 a 1986. Fue profesor titular entre 1984 y 1999 para convertirse a partir del 2000 en "visiting profesor". A partir de 1999 hizo parte del Departamento de Neurocirugía del Mount Sinai Medical Center y de la Universidad de Chicago en donde trabaja hasta la actualidad.

Su participación en sociedades científicas fue muy amplia, ocupando cargos directivos y generando ac-

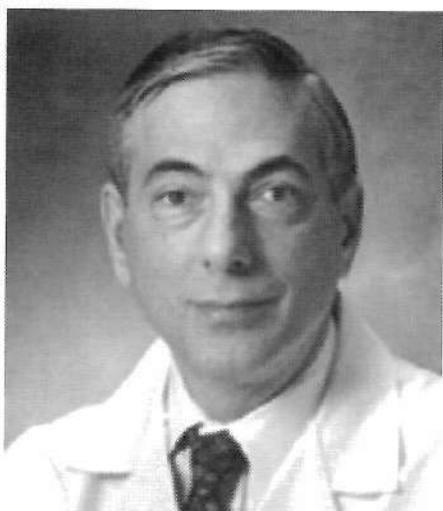


Figura 29. Richard D. Penn.

tividades de investigación. Sus múltiples publicaciones desarrollaron tópicos variados que modificaron conductas y tendencias de tratamiento de la mayor relevancia. Entre sus más importantes publicaciones mencionamos:

- Penn RD. The mechanism of dark adaptation. *Surv Ophthalmol* 1965; 10: 510-526.
- Bartlow B, Penn RD. A carotid cavernous fistula presenting as a posterior fossa mass. *JNeurosurg* 1975; 42: 585-588.
- Penn RD, Walser R, Ackerman L. Cerebral blood volume in man: Computer analysis of a computerized brain scan. *JAMA* 1975; 234:1154-1155.
- Huckman MS, Fox JH, Ramsey RG, Penn RD. The value of computer tomography in the diagnosis of pseudotumor cerebra. *Radiology* 1976; 119: 593-597.
- Penn RD, Kurtz D. Cerebral edema, mass effects and regional blood volume in man. *J Neurosurg* 1977; 46: 282-289.
- Penn RD, Etzel ML. Chronic cerebellar stimulation and developmental reflexes. *J Neurosurg* 1977; 46: 506-511.
- Penn RD, Gottlieb GL, Agarwal GC: Cerebellar stimulation in man: quantitative changes in spasticity. *J Neurosurg* 1978; 48: 779-786.
- Penn RD, Whisler WW, Smith CA, Yasnoff WA. Stereotactic surgery with image processing of computerized tomographic scans. *Neurosurgery* 1978; 3: 157-163.
- Milner-Brown HS, Penn RD. Pathophysiological mechanisms in cerebral palsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1979; 42: 606-618.
- Penn RD, Myklebust BM, Gottlieb GL, Agarwal GC, Etzel ML. Chronic cerebellar stimulation for cerebral palsy. *J Neurosurg* 1980; 53: 160-165.
- Penn RD. Chronic cerebellar stimulation for cerebral palsy: a review. *Neurosurgery* 1982; 10: 116-121.
- Kroin JS, Penn RD. Intracerebral chemotherapy: Chronic microinfusion of cisplatin. *Neurosurgery* 1982; 10: 349-354.
- Kroin JS, Penn RD, Beissinger RL, Arzbaecher RC. Reduced spinal reflexes following intrathecal baclofen in the rabbit. *Exp Brain Res* 1984; 54: 191-194.
- Penn RD, Bacus JW. The brain as a sponge: A computed tomographic look at Hakim's hypothesis. *Neurosurgery* 1984; 14: 670-675.
- Penn RD, Kroin JS. Intrathecal baclofen alleviates spinal cord spasticity. *Lancet* 1984; 1: 1078.
- Gottlieb GL, Myklebust BM, Stefoski D, Groth K, Kroin J, Penn RD. Evaluation of cervical stimulation for chronic treatment of spasticity. *Neurology* 1985; 35: 699-704.
- Penn RD, Kroin JS. Continuous intrathecal baclofen for severe spasticity. *Lancet* 1985; 2: 125-127.
- Penn RD, Kroin JS. Long-term intrathecal baclofen infusion for treatment of spasticity. *J Neurosurg* 1987; 66: 181-185.
- Penn RD, Paice JA. Chronic intrathecal morphine for intractable pain. *J Neurosurg* 1987; 67: 182-186.
- Kroin JS, McCarthy RJ, Penn RD, Kerns JM, Ivankovich AD. The effect of chronic subarachnoid bupivacaine infusion in dogs. *Anesthesiology* 1987; 66: 737-742.

- Penn RD, Martin EM, Wilson RS, Fox JH, Savoy SM. Intraventricular bethanechol infusion for Alzheimer's disease: Results of double-blind and escalating dose trials. *Neurology* 1988; 38: 219-222.
- Parke B, Penn RD, Savoy S, Corcos D: Functional outcome following delivery of intrathecal baclofen in patients with multiple sclerosis in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70: 30-32.
- Müller-Schwefe G, Penn RD: Physostigmine in the treatment of intrathecal baclofen overdose. *J Neurosurg* 1989; 71: 273-275.
- Latash ML, Penn RD, Corcos DM, Gottlieb GL: Short-term effects of intrathecal baclofen in spasticity. *Exp Neurol* 1989; 103: 165-172.
- Frost F, Nanninga J, Penn RD, Savoy S, Wu Y: Intrathecal baclofen infusion: effect on bladder management programs in patients with myelopathy. *Am J Phys Med Rehabil* 1989; 68: 112-115.
- Penn RD, Savoy S, Corcos D, Latash, Gottlieb G, Parke B, Kroin J. Intrathecal baclofen for severe spinal spasticity: a double-blind crossover study. *N Eng J Med* 1989; 320: 1517-1521.
- Nanninga JB, Frost F, Penn RD. Effect of intrathecal baclofen on bladder and sphincter function. *J Urol* 1989; 142: 101-105.
- Latash ML, Penn RD, Corcos DM, Gottlieb GL. Effects of intrathecal baclofen on voluntary motor control in spastic paresis. *J Neurosurg* 1990; 72: 388-392.
- Penn RD, Paice JA, Kroin JS. Intrathecal octreotide for cancer pain. *Lancet* 1990; 1: 738.
- Penn RD. Intrathecal delivery of medications. *Contemp Neurosurg* 1990; 12: 1-6.
- Penn RD, Kroin JS, Magolan JM. Intrathecal baclofen in the treatment of spinal spasticity. *Clinical Neuropharmacology* 1990; 33 (Suppl 2): 400-401.
- Rosenson AS, Ali A, Fordham EW, Penn RD. Indium-111 DPTA flow study to evaluate surgically implanted drug pump delivery system. *Clin Nuclear Med* 1990; 15: 154-156.
- Penn RD, Kroin JS. Intrathecal medications for Alzheimer's disease. *RBM* 1991; 13: 187-190.
- Penn RD, Paice JA, Kroin JS. Octreotide: a potent new non-opiate analgesic for intrathecal infusion. *Pain* 1992; 49: 13-19.
- Penn RD. Intrathecal baclofen for spasticity of spinal origin: seven years' experience. *J Neurosurg* 1992; 77: 236-240.
- Kroin JS, Ali A, York M, Penn RD. The distribution of medication along the spinal canal after chronic intrathecal administration. *Neurosurg* 1993; 33(2): 226-230.
- Paice JA, Penn R. Implanted drug systems for patients with chronic pain. *Analgesia* 1994; 5(1): 7-12.
- Penn RD, York MM, Paice JA. Catheter systems for intrathecal drug delivery. *J Neurosurg* 1995; 83: 215-217.
- Penn RD, Gianino JM, York MM. Intrathecal baclofen for motor disorders. *Movement Disorders* 1995; 10(6).
- Paice JA, Penn RD, Kroin JS. Intrathecal octreotide for relief of intractable nonmalignant pain: 5-year experience with two cases. *Neurosurgery* 1996; 38(1): 203-207.
- Paice JA, Penn RD, Shott S. Intrapspinal morphine for chronic pain: A retrospective, multicenter study. *J Pain Sympt Mgt* 1996; 11(2).
- Penn RD, Kroin JS, Reinkensmeyer A, Corcos DM. Injection of GABA-agonist into globus pallidus in patient with Parkinson's disease. *Lancet* 1998; 351: 340-341.
- Kroin JS, Schaefer RB, Penn RD. Chronic intrathecal administration of dexamethasone sodium phosphate: pharmacokinetics and neurotoxicity in an animal model. *Neurosurgery* 2000; 46(1): 178-182.
- Penn RD, Paice, JA. Adverse effects associated with the intrathecal administration of ziconotide. *Pain* 2000; 85: 291-296.
- Kroin JS, McCarthy RJ, Penn RD, Lubenow TJ, Ivankovich AD. Continuous intrathecal clonidine

and tizanidine in conscious dogs: analgesic and hemodynamic effects. *Anesth Analg* 2003; 96(3): 776-782.

El Doctor Penn es también conocido por ser el pionero tanto en la investigación básica como en la investigación clínica de los diferentes sistemas de administración de medicamentos en contacto con el sistema nervioso. Es pionero en el uso de bombas de infusión continua de medicamentos en el sistema nervioso completamente implantable. Implantó la primera bomba de infusión en un paciente con cáncer y desarrolló la terapéutica más efectiva en los pacientes con espasticidad. Participó activamente en el estudio del tratamiento de movimientos anormales con técnicas precisas como la neurotransplantación en pacientes con enfermedad de Parkinson y corea de Huntington. Fue uno de los primeros en Estados Unidos en utilizar la estimulación cerebral profunda para el tratamiento del temblor, la bradicinesia y la distonía.

Actualmente sus tópicos de investigación están centrados en:

- Modelos de tejido cerebral y de movimiento del líquido cefalorraquídeo en hidrocefalia.
- Distribución de medicamentos en el tejido cerebral a través de infusión intraparenquimatosa.
- Registros electrofisiológicos en la corteza motora.
- Estimulación cerebral profunda para el tratamiento de distonías primarias y secundarias.
- Registro intraoperatorio de los ganglios basales.

Conclusiones

Analizar la historia de la neurocirugía nos acerca a conocer la historia de los procedimientos más relevantes en el tratamiento del dolor. El papel de los neurocirujanos en el desarrollo de las técnicas espinales de administración de medicamentos fue igualmente importante. A la luz de la vida de Richard Penn y Jeffrey Kroin pudimos acceder al proceso de desarrollo de las bombas para administración continua de medicamentos analgésicos. Estos procedimientos llevan años de historia en un proceso largo de análisis y de investigación que permiten asegurar la

pertinencia y la adecuada indicación de estas técnicas en pacientes que padecen patologías dolorosas intratables.

Bibliografía

1. Angel IF, Gould HJ Jr, Carey ME. Intrathecal morphine pump as a treatment option in chronic pain of nonmalignant origin. *Surg Neurol* 1998; 49: 92-98.
2. Chambers FA, MacSullivan R. Intrathecal morphine in the treatment of chronic intractable pain. *Ir J Med Sci*. 1994; 163(7): 318-321.
3. Choi CR, Ha YS, Ahn MS, Lee JS, Song JU. Intrathecal opioids for intractable pain syndromes. *Neurochirurgia*. 1989; 32(6): 180-183.
4. Cohen S, Dragovich A. Intrathecal Analgesia. *Anesthesiology Clin* 2007; 25: 863-882.
5. Gilmer-Hill HS, Boggan JE, Smith KA. Intrathecal morphine delivered via subcutaneous pump for intractable pain in pancreatic cancer. *Surg Neurol* 1999; 51: 6-11.
6. Karavelis A, Foroglou G, Selviaridis P, Fountzilas G. Intraventricular administration of morphine for control of intractable cancer pain in 90 patients. *Neurosurgery* 1996; 39: 57-62.
7. Lazorthes Y. Intracerebroventricular administration of morphine for control of irreducible cancer pain. *Ann N Y Acad Sci*. 1988; 531: 123-132.
8. Leavens ME, Hill CS, Cech DA, Weyland JB, Weston JS. Intrathecal and intraventricular morphine for pain in cancer patients: initial study. *J Neurosurg* 1982; 56: 241-245.
9. Markman J, Philip A. Interventional Approaches to Pain Management. *Anesthesiology Clin* 2007; 25: 883-898.
10. Onofrio BM. Treatment of chronic pain of malignant origin with intrathecal opiates. *Clin Neurosurg* 1983; 31: 304-315.
11. Penn RD, Kroin JS. Long-term intrathecal baclofen infusion for treatment of spasticity. *J Neurosurg*. 1987; 66(2): 181-185.
12. Penn RD, Paice JA. Chronic intra-thecal morphine for intractable pain. *J Neurosurg* 1987; 67: 182-186.
13. Siegfried J, Rea GL. Intrathecal application of baclofen in the treatment of spasticity. *Acta Neurochir Suppl*. 1987; 39: 121-123.
14. Simpson R. Mechanisms of action of intrathecal medications. *Neurosurg Clin N Am* 2003; 14: 353-364.
15. Sjöberg M, Karlsson PA, Nordborg C, Wallgren A, Nitescu P, Appelgren L, Linder LE, Curelari I. Neuropathologic findings after long-term intrathecal infusion of morphine and bupivacaine for pain treatment in cancer patients. *Anesthesiology* 1992; 76(2):173-186.
16. Uhle El, Becker R, Gatscher S, Bertalanffy H. Continuous intrathecal clonidine administration for the treatment of neuropathic pain. *Stereotact Funct Neurosurg* 2000; 75(4): 167-175.
17. Yaksh TL, Rudy TA. Analgesia mediated by a direct spinal action of narcotics. *Science* 1976; 192: 1357-1358.
18. Zuniga RE, Perera S, Abram SE. Intrathecal baclofen: a useful agent in the treatment of well-established complex regional pain syndrome. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27(1): 90-93.

Evolución histórica del concepto de estimulación eléctrica de la corteza motora como tratamiento del dolor neuropático de origen central (Takashi Tsubokawa)

Juan Carlos Acevedo González*, René Álvarez Berastegui**

Introducción

El dolor neuropático se ha definido ampliamente por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor como aquel que es producido por una lesión que puede ser parcial o completa en el sistema nervioso central o periférico. Esta definición fue modificada, buscando una mayor especificidad, en el Congreso Mundial de Dolor realizado en Glasgow (Escocia-2008), considerando solamente aquellas lesiones en el componente somatosensorial del sistema nervioso central o periférico. Las lesiones periféricas aunque se asocian igualmente a mecanismos centrales de producción del dolor como la reorganización neuronal o los cambios sustanciales en la concentración de la microglia y la distribución astrocitaria, tienen una mejor respuesta a los tratamientos médicos y quirúrgicos. El dolor neuropático central (DNC) es de difícil manejo por lo complejo de sus mecanismos fisiopatológicos representados en fenómenos clínicos como la hiperpatía o la variedad de compromisos semiológicos que puede occasionar una misma lesión estructural. El DNC requiere inicialmente tratamientos con medicamentos coadyuvantes que por lo general ofrecen una respuesta

muy discreta. Los procedimientos invasivos han demostrado siempre una respuesta muy impredecible que genera muchas dudas relacionadas con la justificación de las cirugías. La necesidad de ofrecer alternativas terapéuticas ha motivado la realización de nuevas técnicas como las propuestas por Takashi Tsubokawa.

Procedimientos cerebrales en dolor

Para entender por qué se llegó a la corteza motora cerebral como sitio de blanco terapéutico en el tratamiento del dolor es indispensable revisar qué otros procedimientos cerebrales se realizaron a lo largo de la historia de la medicina moderna.

a. Hipotalamotomías posteromedianas

(Sano, 1962). Descritos inicialmente para el tratamiento de la agresividad, en 1972 comenzaron a utilizarse en el manejo del dolor. Su principio se apoya en el papel del hipotálamo postero-mediano al recibir fibras nociceptivas provenientes del fascículo paleo-espino-retículo-talámico en el control de reacciones vegetativas simpáticas y reacciones de angustia y agresión en la presencia de dolor.

b. Talamolaminotomías

Talairach publicó en 1948 el primer caso de coagulación del VPL para una neuralgia postherpética. J. Guillaume más adelante publicó otros cuatro casos que incluían dolor de miembro fantasma y un dolor talámico. Los resultados fueron muy discretos y el procedimiento se abandonó. Buscando obtener un

* Neurocirujano Especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad. Medicina del Dolor. Jefe del Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana. Neurocirujano Consultor, Sección de neurocirugía, Fundación Santa Fe de Bogotá. Clínica de Dolor, Instituto de rehabilitación médica y electrofisiología – IRME. Bogotá, Colombia.

** Médico General, Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario.

mejor resultado sobre el sistema paleo-espinotalámico (o espinotalámico difuso o reticuloespinotalámico) se propusieron varios blancos:

- Sistema intralaminar, núcleo parafascicular, núcleo interlamelar, etc. (Siegfried y Maspes) tuvieron buenos resultados inmediatos pero muy malos a mediano y largo plazo.
- Núcleo dorsal y medial permitieron una mayor tolerabilidad al estímulo doloroso sin suprimir realmente el síntoma.
- Lesión de núcleos ventro-postero-lateral y ventral posterior y medial no mostraron tampoco mejores resultados (Pagni y Maspes).

c. Cirugías sobre la corteza somatosensorial y sobre las vías talamocorticales

Jamás la estimulación de la corteza somatosensorial sana ha producido una sensación dolorosa. Sólo se obtiene dolor estimulando directamente los grandes vasos cerebrales, la duramadre y exclusivamente algunas lesiones corticales y subcorticales que se acompañan de crisis convulsivas tónicas dolorosas (Penfield). De esa forma, nunca la resección de las proyecciones somato-sensoriales primarias o secundarias ha producido mejoría del dolor. De igual forma las cirugías hechas por Talairach (1959) sobre las vías talamoparietales fueron ineficaces.

d. Cirugía sobre el lóbulo frontal

La lobotomía prefrontal y todas sus variantes (Freeman y Watts - 1946, Lebeau - 1948) pertenecen más al grupo de la psicocirugía que a las cirugías para control directo del dolor. Ellas modifican el componente afectivo de la sensación dolorosa sin modificar realmente el síntoma doloroso (Figuras 1, 2, 3).

e. Hipofisectomías para el control del dolor

Se realizaron primero para el control de algunos tumores (Luft-Olivecrona 1952, Pearson 1956). Luego con los abordajes tranvesfenoidales pareció interesante lesionar la glándula con la colocación de partículas radioactivas, por ejemplo "y triumgo" (Talairach, 1955), lesiones con frío (Rand, 1964), termocoagulación (Zervas, 1969) inyección intraselar de alcohol (Moricca, 1963). Su utilidad iba orientada a limitar las metástasis de algunos tipos de tumor y

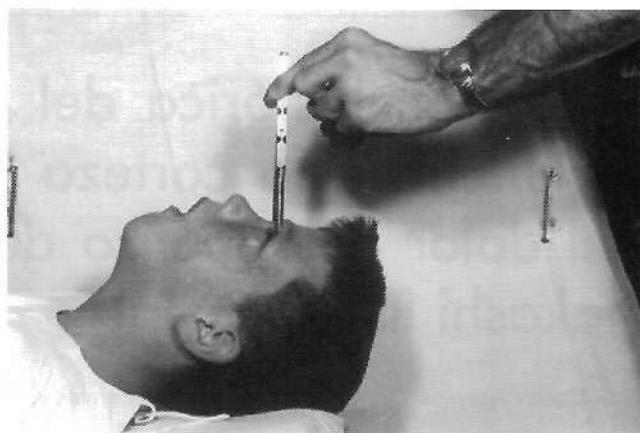


Figura 1. Lobotomía prefrontal. ICE -PICK lobotomy.

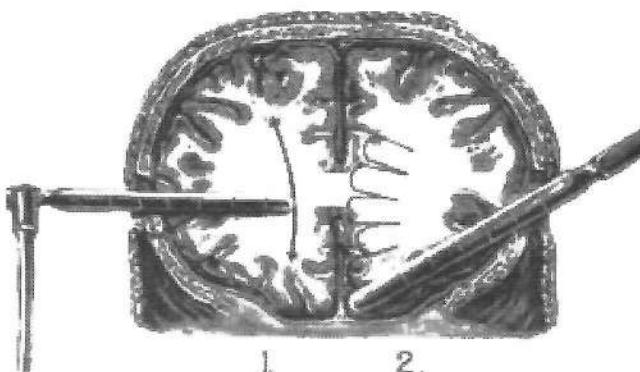


Figura 2. Esquema en un corte coronal del lóbulo frontal que ilustra el sitio a través del cual se realiza la lobotomía frontal.

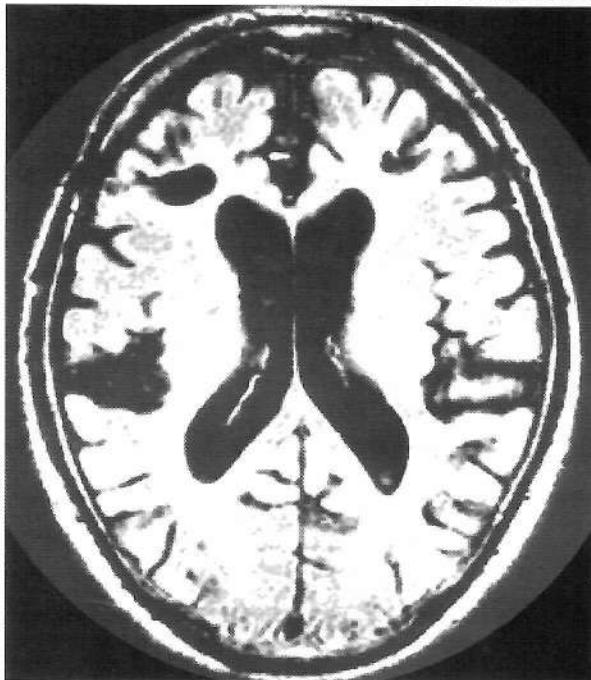


Figura 3. Resonancia cerebral simple en corte axial que muestra lesiones frontales después de lobotomía.

para disminuir el dolor difuso en el paciente con cáncer y el dolor óseo. El cáncer de seno, y el de próstata parecía los más beneficiados.

f. Técnicas de estimulación cerebral (Figuras 4 a 11)

La estimulación cerebral profunda fue introducida por Mazars en 1973 y ampliamente desarrollada por

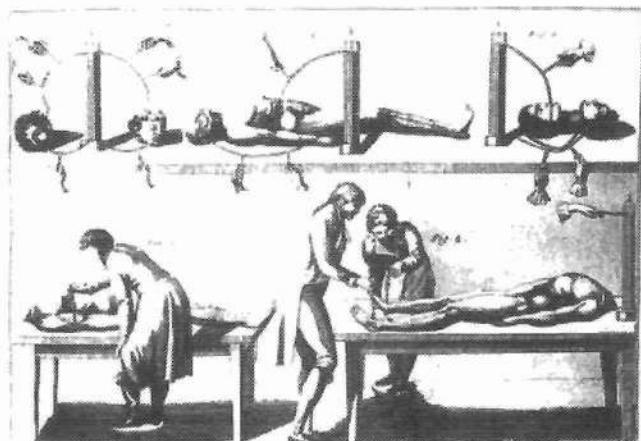


Figura 4. Experimento de Aldani en cadáveres aplicando estimulación eléctrica.

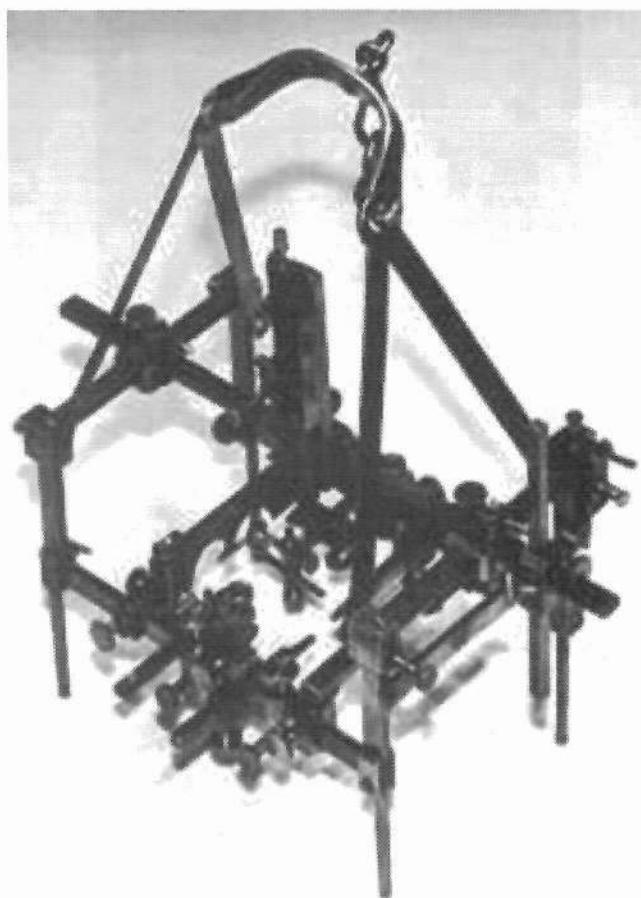


Figura 7. Primer aparato de estereotaxia descrito por Horsley y Clarke 1902.

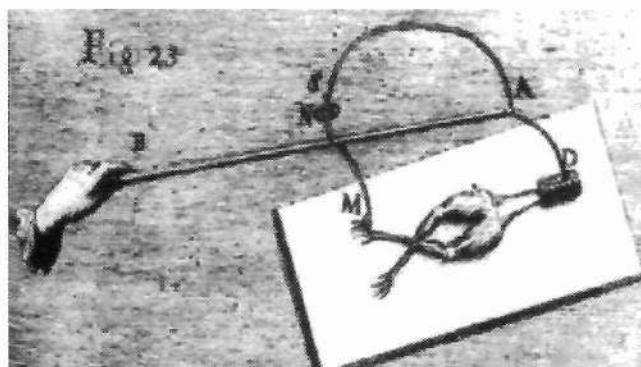


Figura 5. Experimento de Galvani en 1786 mostrando los primeros ensayos de estimulación del sistema nervioso.

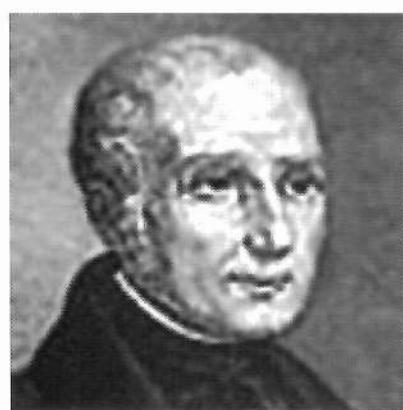


Figura 6.
Luigi Rolando
(1773-1831) pionero
de la estimulación
eléctrica del sistema
nervioso central

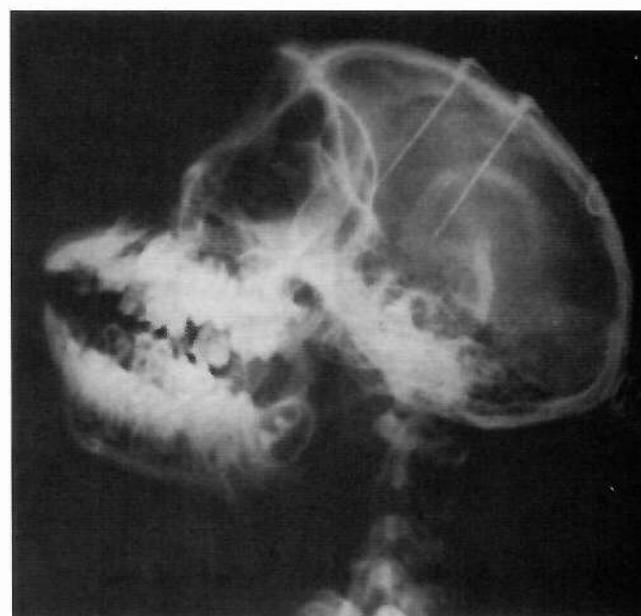


Figura 8. Primeros implantes cerebrales profundos en animales.

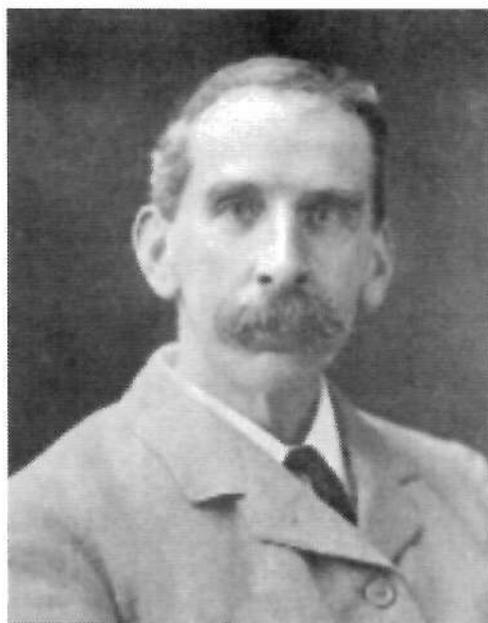


Figura 9. Víctor Horsley (1857-1916) primer inventor del método de estereotaxia.

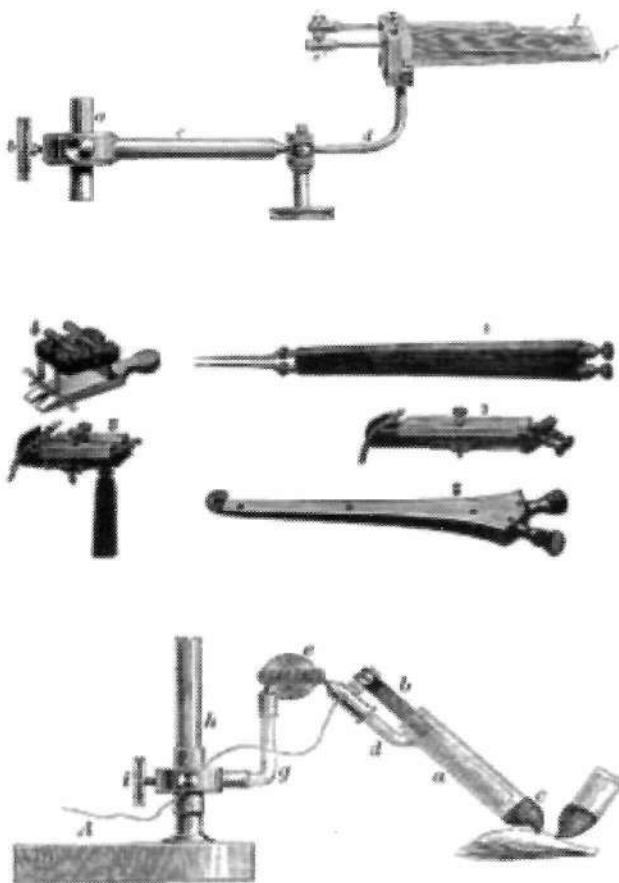


Figura 10. A. Diferentes tipos de electrodos de estimulación nerviosa. Dubois-Reymond (1840-1880)

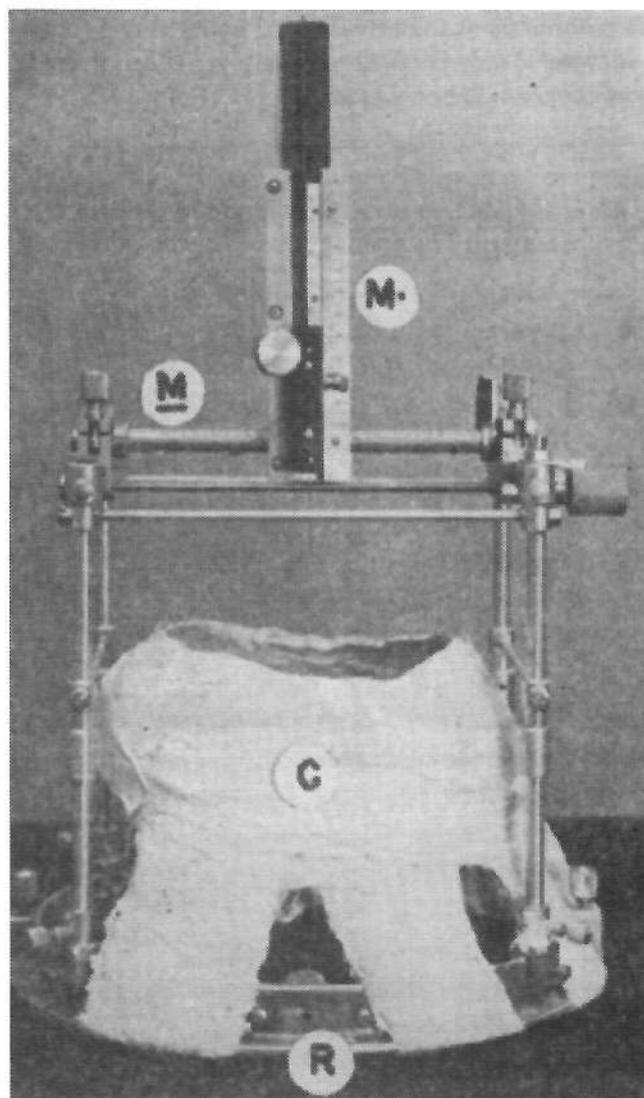


Figura 11. Marco de estereotaxia para lesiones cerebrales profundas. Spiegel et al.

Siegfried, Young y Gybels. Los blancos más frecuentemente seleccionados para realizar estimulación cerebral profunda fueron:

- Estimulación del núcleo ventroposterolateral del tálamo (Mazars, 1973). Sus resultados han sido irregulares pero no se puede descartar como opción de tratamiento en dolores por deafferentación.
- Estimulación de la sustancia gris periacueductal, núcleos talámicos centromediano y parafascicular (centros productores de opioides endógenos). Fue propuesta por Richardson y Akil en 1975 y Gybels en 1989. Se consideró

como el único método útil para el dolor crónico de predominio nociceptivo y con características esencialmente difusas. Su efecto depende directamente de opioides endógenos, confirmado por la supresión de la eficacia al aplicar Naloxona. Su utilización se vio relegada por el uso de morfina o dosis altas e incluso por las nuevas vías intratecales de administración.

Evolución histórica del concepto inicial

Tempranas observaciones, dadas por Penfield y Jasper durante estudios en pacientes con epilepsia, referían que al estimular el giro precentral evocaban respuestas sensitivas cuando la porción correspondiente del giro postcentral era reseccionada. Posteriormente reportaron mejoría de un paciente que sufría de dolor quemante unilateral posterior a la resección del giro postcentral contralateral y cuando el dolor reapareció, éste nuevamente fue aliviado con la resección del giro precentral¹. Posteriormente observaciones realizadas por Lende, et al. sugerían la asociación del giro pre y postcentral con el dolor, reportando después mejoría de pacientes con dolor facial neuropático de origen central con la resección de la corteza facial precentral y postcentral. En 1983 Andy¹ utilizó estimulación del tálamo para tratar síndromes dolorosos de origen central y dos años más tarde Namba encontró que la manipulación del lemnisco medio inhibía el dolor probablemente por la inhibición del haz espinotalámico, sugiriendo de esta forma que dichas vías se encontraban entremezcladas a niveles talámico o supratalámico (Figuras 17, 18, 19). Por estos tiempos, en 1985, Takashi Tsubokawa², miembro del departamento de neurocirugía de la escuela de medicina de la Universidad de Nihón en Tokio, Japón, encontró que la hiperactividad del cuerno dorsal bulbar trigeminal era inhibida a través de rizotomías retrogasserianas más la estimulación de los núcleos de relevo sensitivos talámicos en gatos, para el tratamiento del dolor por deafferentación⁴. Debido a este trabajo se estableció como concepto la participación del tálamo en el dolor de origen central.

Después de estudios llevados a cabo por otros autores como Hardy y Haigler, Hosobuchi, Lenz, y Gorecki, para indentificar de manera apropiada el o los sitios de tratamiento para el dolor de origen central utilizaron técnicas electrofisiológicas como la estimulación de la corteza prefrontal, la región somatosensorial subcortical, o directamente la región talámica.

Fue durante el Congreso Mundial de Dolor en Adelaida (1990), organizado por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, que Tsubokawa presentó el primer informe sobre su experiencia clínica con el uso de la estimulación de la corteza motora en el tratamiento del dolor neuropático de origen central (Figuras 12 a 16).

Los primeros modelos experimentales se apoyaron en crear una hiperactividad neuronal a nivel del tálamo con una previa tractotomía espinotalámica. Se vio como había una conexión directa entre la corteza motora y las neuronas somatosensoriales del tálamo. La estimulación de la corteza motora suprimía la hiperactividad neuronal del tálamo. Por el contrario la estimulación de la corteza somatosensorial no producía este efecto.

Estos modelos experimentales se hicieron también en gatos al producir una denervación trigeminal y causando una hiperactividad en el núcleo espinal del nervio trigémino, los resultados fueron similares.

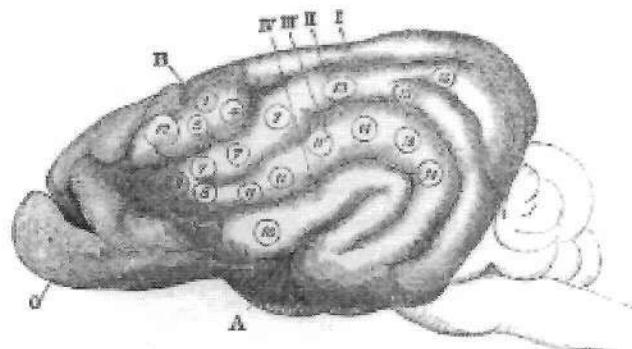


Figura 12. Mapa de áreas corticales realizado por David Ferrier (1843-1924)

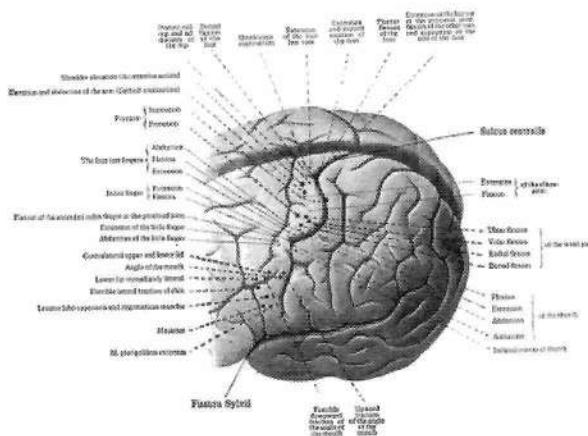


Figura 13. Mapeo cortical hecho por Krause en humanos 1912

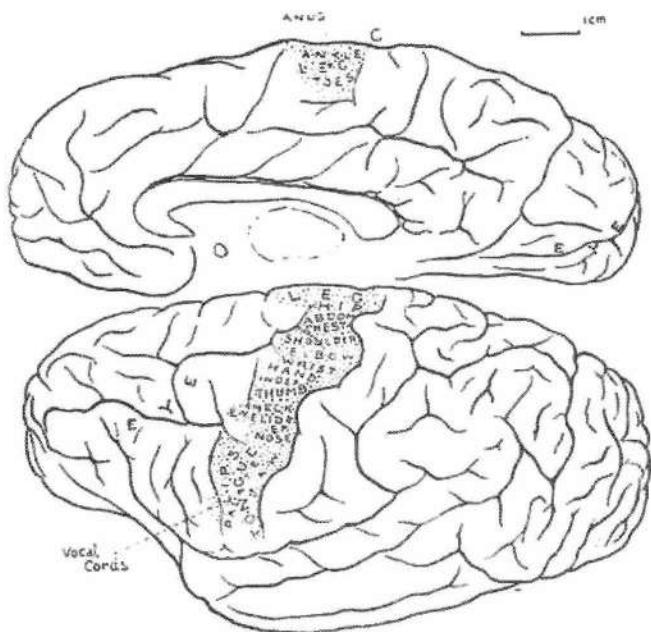


Figura 14. Mapeo de la corteza motora hecho en gorilas. Trabajo clásico de Cushing y Sherrington 1901.

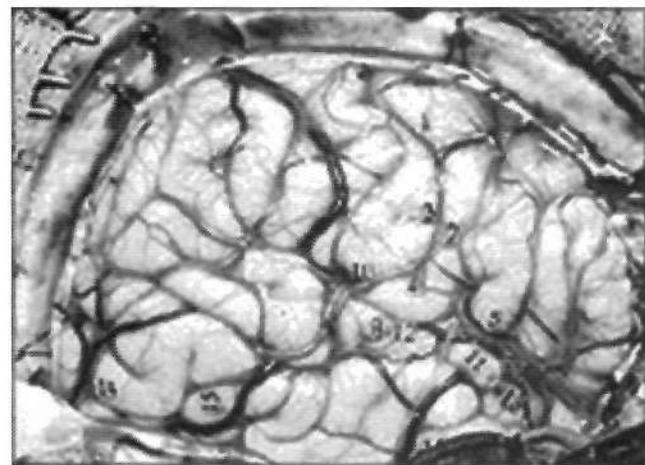


Figura 15. Técnica de exposición de la corteza motora con anestesia local desarrollada por Penfield.

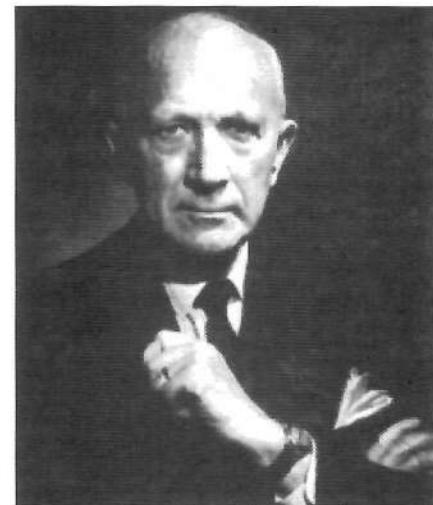


Figura 16.
Wilder Penfield.

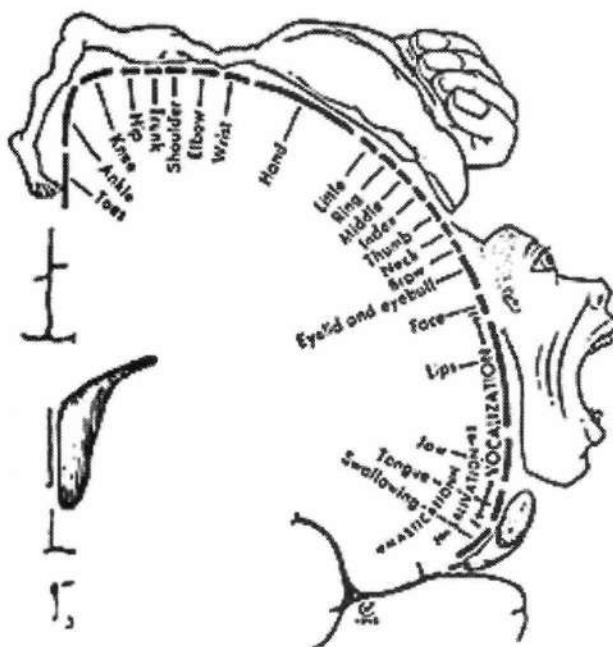


Figura 17. Mapeo cortical del área motora en seres humanos (homúnculo motor) realizado por Penfield

Estos estudios sirvieron de base para que T. Tsubokawa propusiera que la activación orto o antidromica de las correcciones entre la corteza motora y la corteza somatosensorial puede reactivar el efecto inhibidor sobre el dolor.

Tsubokawa y la estimulación de la corteza motora

En 1991, Tsubokawa et al.⁵⁻⁷ propusieron la estimulación motora cortical epidural para el tratamiento del dolor por deafferentación de origen central como una alternativa menos invasiva y más segura que no se asociara a tanta morbilidad como se consideraba la estimulación profunda cerebral. En esta ocasión trataron a doce pacientes, de los cuales seis tenían infarto o hemorragia talámica pequeña; tres, lesión

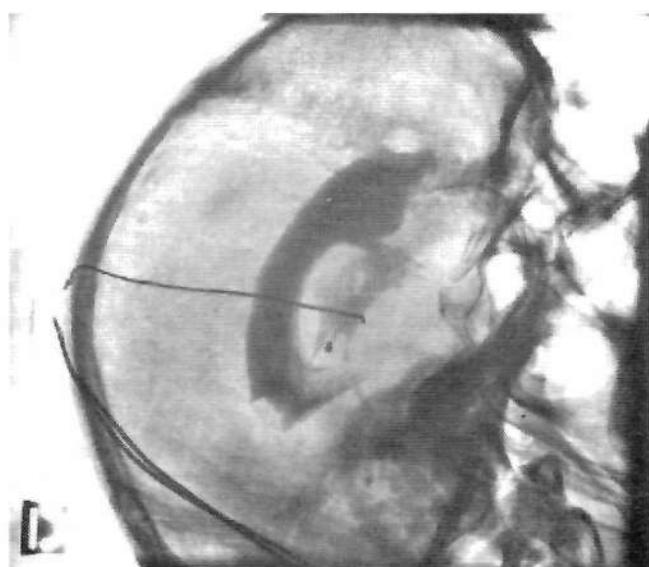


Figura 17. Ventriculografía de control realizada después de la implantación estereotáctica de un electrodo de estimulación cerebral profunda. Proyección lateral. Recordar que en los comienzos de las técnicas de estimulación cerebral profunda la ventriculografía era el examen que permitía controlar la posición de los electrodos. No se disponía de escanografía ni mucho menos de Resonancia.



Figura 18. Ventriculografía de control realizada después de la implantación estereotáctica de un electrodo de estimulación cerebral profunda. Proyección anteroposterior. Recordar que en los comienzos de las técnicas de estimulación cerebral profunda la ventriculografía era el examen que permitía controlar la posición de los electrodos. No se disponía de escanografía ni mucho menos de Resonancia.

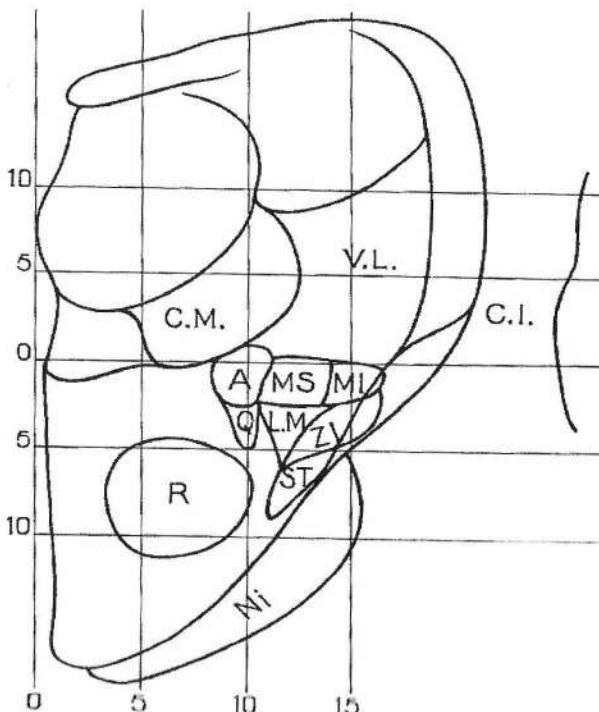


Figura 19. Esquema clásico que muestra corte frontal a 4 mm por delante de la comisura blanca posterior. A. núcleo arcuado (extremidad cefálica), MS. Representación del miembro superior, MI representación del abdomen y del miembro inferior, Q, terminación del fascículo quintotalámico, ST, terminación del fascículo espinotalámico, LM, lemnisco mediano y terminaciones de las fibras neoespinotalámicas.

pequeña en el brazo posterior de la cápsula interna causada por hemorragia putaminal; y los tres restantes, hemorragia pótica, esclerosis múltiple o dolor postrizotomía. El procedimiento quirúrgico consistía en localizar la corteza motora de manera convencional y bajo anestesia local realizaban incisiones paramedianas en piel de 1 a 4 cm de la línea media, contralaterales al área del dolor. Una craneotomía de 3 a 4 cm de diámetro se realizaba en el área estimada para la corteza motora y los electrodos eran insertados en el espacio epidural (figura 1). La localización de las cortezas motora y sensitiva se confirmaba con potenciales evocados somatosensoriales y la corteza motora se confirmaba nuevamente con potenciales motores evocados en respuesta a la estimulación cortical con los electrodos. Finalmente el electrodo se fija en el sitio donde se provocara espasmo de la región dolorosa, utilizando la menor intensidad. El sistema de estimulación se internalizaba después de una semana de pruebas de estimulación. Ya en los resultados diez de los doce pacientes presentaron control

satisfactorio del dolor durante el primer mes de la terapia. El dolor disminuía a los pocos minutos después del inicio de la estimulación y este efecto continuaba por períodos de tres a seis horas, usualmente requiriendo cinco a siete repeticiones al día. En el seguimiento a un año cinco de los doce pacientes presentaron ausencia completa del dolor, encontrando también mejoría de la hemiparesia en la mayoría de los casos. Tres pacientes más presentaron considerable reducción del dolor pero no completa mejoría del mismo con la estimulación. En total, ocho de doce pacientes presentaron mejoría del dolor al año de seguimiento. Ningún paciente presentó actividad convulsiva observable o electroencefalográfica. Con esta publicación Tsubokawa y colaboradores establecieron la estimulación motora cortical como una modalidad terapéutica para el dolor de origen central.

Difusión internacional de la técnica de Tsubokawa

Posteriormente, en 1993⁶, estos autores publican su experiencia de diez años en el manejo del dolor talámico tratando once pacientes con estimulación crónica motora cortical del giro precentral. Excluyeron los pacientes que se quejaban sobre todo de anestesia dolorosa o de dolor resistente al manejo con barbitúricos para maximizar el beneficio de los mismos a esta terapia y debido a las respuestas que habían tenido con este tipo de pacientes. Ocho (73%) de los once pacientes presentaron control satisfactorio del dolor y los tres restantes no reportaron cambios en el dolor así como ninguno de los once presentó inhibición completa del mismo. Dos pacientes refirieron exacerbación del dolor con la estimulación postcentral y disestesias que estos pacientes solían presentar. La inhibición del dolor ocurría a intensidades menores a la requerida para generar la contracción muscular. Los pacientes que presentaron buena respuesta a la estimulación eran sensibles a manejo con barbitúricos y resistentes a la morfina. Excelente control del dolor se mantuvo por dos años de seguimiento en cinco pacientes y los tres restantes tuvieron disminución de su efecto con el paso de unos meses, reportando con esto un efecto duradero analgésico de esta terapia en 45% de los pacientes (cinco de ocho). Además algunos reportaron mejoría en el déficit motor pero dicho efecto no pudo ser objetivado. En la discusión plantean ciertas teorías acerca de los mecanismos corticales del dolor talámico, refiriendo que probablemente la sensación anormal es genera-

da por neuronas nociceptivas hiperactivas a nivel cortical. Normalmente la estimulación postcentral no genera dolor en pacientes sin dolor, como lo describió Penfield, siendo probable que estas neuronas tengan un umbral alto para su activación, pero se tornan más excitables en pacientes con dolor talámico.

Con estos resultados se empiezan a interesar en factores a tener en cuenta para someter un paciente con dolor de origen central a estimulación crónica motora cortical y obtener con buenas probabilidades de éxito control adecuado del dolor. Así, en 1997⁷ publican un estudio en el cual 39 pacientes con dolor central postevento cerebrovascular se sometieron a pruebas de tiamilal y morfina y solo 23 a ketamina. Posteriormente a 28 pacientes se les realizó estimulación motora cortical y los resultados de control de dolor a largo tiempo se compararon con los resultados de las pruebas farmacológicas. A los once restantes se les dieron tratamientos no quirúrgicos: cinco mostraron descargas epileptiformes en el electroencefalograma, un caso fue sensible a la morfina y se pudo manejar con medicación oral, y los cinco restantes eran severamente depresivos o revelaban respuestas neuróticas en la evaluación psicológica y su dolor era relativamente tolerable. No encontraron diferencia estadísticamente significativa en respuesta a la estimulación entre pacientes con dolores talámicos o supratalámicos. Los casos sensibles a tiamilal y ketamina y resistentes a morfina mostraron disminución del dolor por largo tiempo con la estimulación motora cortical, mientras que los demás casos no mostraron buenos resultados. Concluyen de esta manera que la clasificación farmacológica del dolor central postevento cerebrovascular por pruebas de morfina, tiamilal y ketamina podría ser útil para predecir los efectos de la estimulación crónica motora cortical.

En 1998⁸ publican un estudio cuyo objetivo era identificar las características neurológicas de pacientes con dolor postevento cerebrovascular que mostraron respuesta favorable a la estimulación motora cortical usada para el control de su dolor (Figuras 20, 21). Siguen por dos años a 31 pacientes tratados con estimulación motora cortical; en quince de ellos (48%) obtuvieron excelente o buen control de dolor. Control satisfactorio se obtuvo en trece (73%) de 18 en quienes el área dolorosa tenía leve o virtual debilidad, pero en solo dos (15%) de 13 pacientes con moderada o severa debilidad de la zona dolorosa. Control satisfactorio del dolor se obtuvo en 14 (70%)

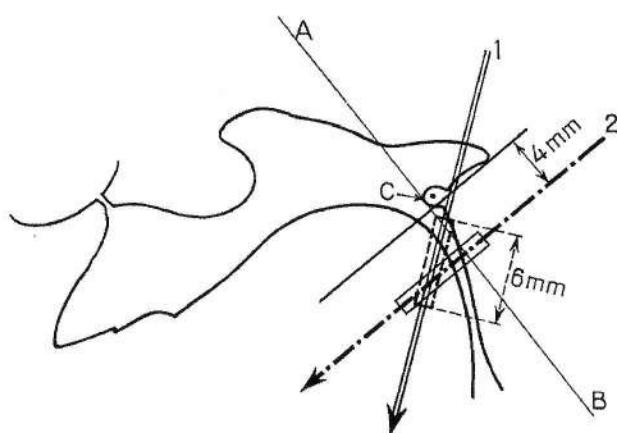


Figura 20. Ilustración clásica de la tractotomía peduncular. C (comisura blanca posterior), A-B (línea tangente con la primera porción del acueducto de Silvio. 1. (trayecto del electrodo en los 30 primeros casos de Mazars), 2. Trayecto del electrodo de los siguientes 192 casos.

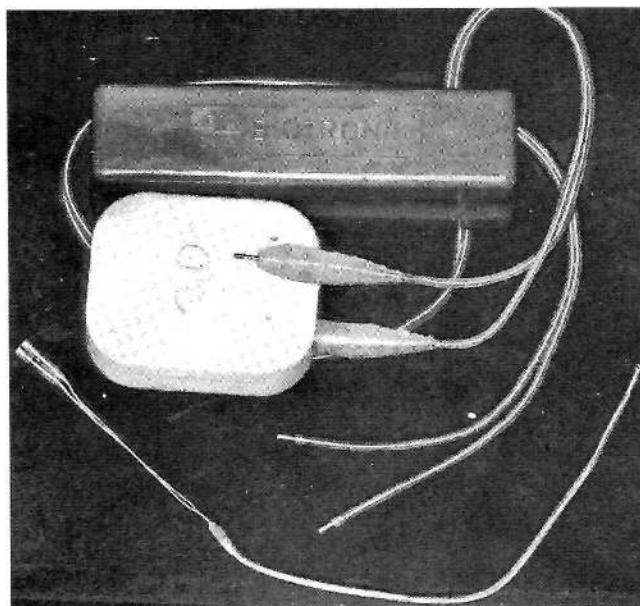


Figura 21. La imagen nos muestra los primeros estimuladores cerebrales profundos implantados. La estructura rectangular corresponde con el imán externo que permitía iniciar o interrumpir la estimulación.

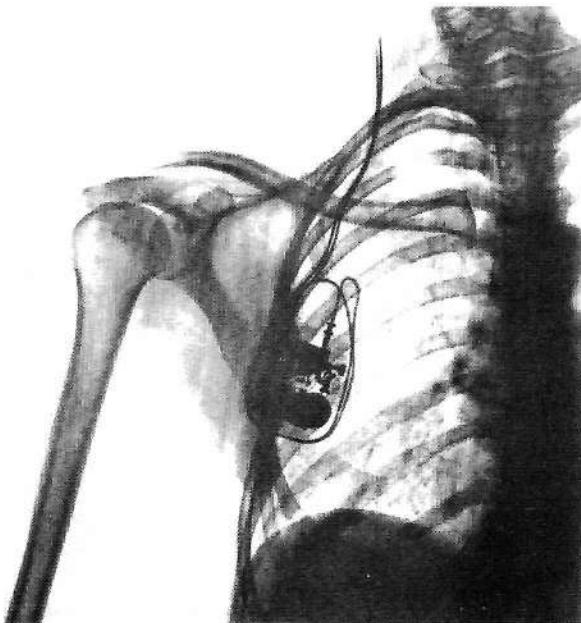


Figura 20. Radiografía de la época en una proyección anteroposterior que muestra la conexión del estimulador cerebral profundo y en la región subclavicular el bolsillo en el que se introduce el generador de pulso. Imagen de los primeros estimuladores implantados.

de 20 pacientes en quienes la contracción muscular era inducible, pero sólo en uno (9%) de 11 pacientes en quienes la contracción muscular no era inducible. Dichos resultados sugieren que el control del dolor a través de la estimulación motora cortical requiere tractos neuronales corticoespinales intactos, en concordancia con el hecho que la estimulación de la corteza motora logra un control del dolor con más frecuencia en dolor neuropático del trigémino que en

dolor postevento cerebrovascular. Además aseveran que los tractos corticoespinales por sí mismos pueden jugar un rol en el control del dolor posterior a la estimulación cortical teniendo como sustento estudios en los cuales se ha evidenciado que la actividad motora incrementa el umbral para la detección y disminuye la intensidad de percepción de los estímulos somatosensoriales, incluyendo aquellos a nivel doloroso. Con esto concluyen que la evolución preoperatoria de la debilidad motora de la zona dolorosa junto con la clasificación farmacológica parecen ser útiles para predecir una respuesta favorable a la estimulación motora cortical en el control del dolor postevento cerebrovascular.

Mecanismo de acción

Respecto al mecanismo de acción plantean que la estimulación precentral probablemente activa neuronas no nociceptivas de manera selectiva en la corteza sensitiva mientras que la estimulación postcentral activa de manera no selectiva todos los elementos de la corteza sensitiva incluyendo las neuronas nociceptivas hiperactivas que podrían generar el dolor, explicando de esta manera por qué la estimulación postcentral puede generar dolor en pacientes con dolor talámico. En cuanto a la hipótesis general de la terapia de

estimulación para el dolor por deafferentación sugieren que así como habían visto que la estimulación de núcleos de relevo talámicos era efectiva en el dolor por deafferentación por lesiones de sistema nervioso periférico la estimulación cortical precentral había mostrado ser eficaz para el control del dolor por deafferentación por lesiones del sistema nervioso central sugiriendo así que esta terapia permite la inhibición a un nivel más alto de las neuronas deafferentadas a través de un estímulo no lesivo. Por lo tanto en el dolor talámico probablemente las neuronas nociceptivas corticales pueden ser las neuronas deafferentadas, motivo por el cual la estimulación de núcleos de relevo talámico es inútil para inhibir el dolor ya que las conexiones aberrantes estarían entre las neuronas de tercer orden y las neuronas nociceptivas deafferentadas en la corteza. De esta manera hipotetizan que la estimulación cortical activa selectivamente neuronas sensitivas no nociceptivas de cuarto orden las cuales, a su vez, inhiben las neuronas nociceptivas hiperactivas en la corteza sensitiva.

En cuanto al mecanismo de acción de la estimulación motora cortical, estudios realizados por García-Larrea et al.⁹ en pacientes a quienes se les administraba esta terapia se estudiaban a través de tomografía por emisión de positrones (PET) para evaluar qué posibles cambios conllevaba esta terapia, encontrando un aumento del flujo sanguíneo cerebral durante la estimulación hacia cuatro áreas específicas: el talamo, el área anterior del giro del cíngulo y corteza orbitofrontal, una región que compromete la ínsula y desciende hasta el lóbulo temporal y la región subtalámica con la porción superior del tallo cerebral. Los efectos talámicos, subtalámicos y del tallo cerebral son ipsilaterales al lado de la estimulación mientras que los efectos en la ínsula y región medial del temporal son contralaterales al mismo (figura 2).

En este trabajo no se identificó aumento significativo del flujo sanguíneo cerebral en la corteza motora o sensitiva primaria y en particular ningún cambio en el área cortical directamente ubicada por debajo de los electrodos. Así mismo encontraron una disminución del flujo sanguíneo cerebral en ambos lóbulos occipitales, la cual cedía inmediatamente cesaba la terapia. En la discusión estos autores aclaran que cambios funcionales en el tálamo ventral-lateral inducidos por la estimulación motora cortical podrían explicar la mejoría de algunos pacientes en la función motora,

tal como ya lo había descrito Tsubokawa en los trabajos anteriormente mencionados. En cuanto al efecto analgésico de esta terapia identifican áreas como la ínsula, el tallo cerebral y la región anterior del cíngulo como sitios de aumento del flujo cerebral, que han sido implicados en el procesamiento y control del dolor.

Conclusiones

Para concluir, posterior a tan renombrada publicación realizada por Tsubokawa en 1991, que sólo constaba de tres páginas, la estimulación de la corteza motora se ha popularizado a escala mundial y goza de reconocimiento para el control de dolores de difícil manejo refractarios a manejo médico como neuropatía del trigémino, infarto bulbar lateral, anestesia dolorosa, neuralgia postherpética o glosoríngea, dolor postevento cerebrovascular, síndromes dolorosos por deafferentación, dolor de miembro fantasma o de muñón, así como últimamente se ha utilizado en dolor postrauma craneoencefálico.

Referencias

1. Brown JA. Motor cortex stimulation. *Neurosurg Focus* 2001; 11(3): 1-5.
2. Tsubokawa T. Chronic stimulation of deep brain structures for treatment of chronic pain. In Tasker RR (ed). *Neurosurgery state of arts review*, Vol 2. *Stereotaxic Surgery*, Hanley and Belfus Inc., Philadelphia, pp. 253-255, 1985.
3. Tsubokawa T, Katayama Y, Yamamoto T et al. Deafferentation pain and stimulation of the thalamic sensory relay nucleus: clinical and experimental study. *Appl Neurophysiol* 1985; 48: 166-171.
4. Hirayama T, Tsubokawa T, Katayama Y, Yamamoto Y, Koyama S. Chronic changes in activity of thalamic relay neurons following spinothalamic tractotomy in cat. Effects of motor cortex stimulation. *Pain* 1990; 5 (Suppl): 273.
5. Tsubokawa T, Katayama Y, Yamamoto T et al. Chronic motor cortex stimulation for the treatment of central pain. *Acta Neurochir Suppl* 1991; 52: 137-139.
6. Tsubokawa T, Katayama Y, Yamamoto T et al. Chronic motor cortex stimulation in patients with thalamic pain. *J Neurosurg* 1993; 78: 393-401.
7. Yamamoto Y, Katayama Y, Hirayama T, Tsubokawa T. Pharmacological classification of central post-stroke pain: comparison with the results of chronic motor cortex stimulation therapy. *Pain* 1997; 72: 5-12.
8. Katayama Y, Fukaya Ch, Yamamoto T. Poststroke pain control by chronic motor cortex stimulation: neurological characteristics predicting a favorable response. *J Neurosurg* 1998; 89: 585-591.
9. García-Larrea L, Peyron R, Mertens P, Gregorie MC, Lavenne F, LeBars D, Convers P, Mauguierre F, Sindou M, Laurent B. Electrical stimulation of motor cortex for pain control: a combined PT-scan and electrophysiological study. *Pain* 1999; 83: 259-273.

Historia de la ciática y el manejo quirúrgico del disco intervertebral lumbar herniado

Manuel Francisco Vergara Lago*, Juan Carlos Acevedo González**

Historia de la ciática

Gracias a la bipedestación, la mecánica de la columna humana es diferente a la de las demás especies. La dinámica de la misma hace a los humanos susceptibles a la enfermedad discal y dolor ciático desde el mismo momento en que nos erguimos.

No es descabellado pensar entonces en nuestros antepasados más primitivos sufriendo dolores de las mismas características con las que nos enfrentamos hoy; con la diferencia que en ese entonces el tratamiento probablemente era dirigido por el brujo de la tribu¹ ya que se pensaba que era causado por espíritus o demonios.

La neuralgia del ciático se define como "dolor en la distribución del nervio ciático, causado por una patología del mismo nervio". El dolor radicular se define como "dolor que se percibe en una extremidad, causado por activación ectópica de fibras aferentes en un nervio espinal o sus raíces, u otro mecanismo neuropático"⁵. De acuerdo con estas definiciones, la neuralgia ciática es un tipo de dolor radicular. El término "ciática" se puede prestar para confusiones y en la actualidad se debe utilizar sólo según su estricta definición. Como expondremos más adelante, el término abarcaba múltiples patologías de etiologías que hasta sólo el siglo pasado se lograron esclarecer del todo.



Figura 1. Galeno, Avicena e Hipócrates.

En la Grecia antigua se consideraba ciática a todo dolor localizado en la región de la cadera (Ischias). Se creía, por ejemplo, que la columna se conectaba con los riñones y los órganos sexuales masculinos por medio de las venas³. Por esta razón el origen del síndrome era confuso. Sin embargo, por medio de la observación, Hipócrates enumeró posibles causas en sus escritos (Figuras 1 y 2). Él creía que la aflicción era más frecuente en verano y otoño, lo cual se puede explicar por la actividad física que demandaba la temporada de siembra-cosecha y el entrenamiento atlético¹. Adicionalmente observó que la ciática era más frecuente en la clase alta y entre las personas que podían darse el lujo de montar a caballo, la describía en pacientes jóvenes con una duración de 40 días al cabo de los cuales usualmente resolvía de forma espontánea⁵. También notó que la irradiación del dolor al pie era señal de buen pronóstico, mientras que si el dolor se concentraba en la cadera, era menos probable que se resolviera.

Como se demuestra en múltiples figuras de este período, los griegos reconocían la escoliosis y la cifo-

* Neurocirujano, Jefe del Servicio de Neurocirugía, Clínica de Especialistas, Maicao, Colombia.

** Neurocirujano Especialista en Neurocirugía Funcional. Medicina del Dolor. Jefe del Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana. Neurocirujano Consultor, Sección de neurocirugía, Fundación Santa Fe de Bogotá. Clínica de Dolor, Instituto de rehabilitación médica y electrofisiología – IRME. Bogotá, Colombia.

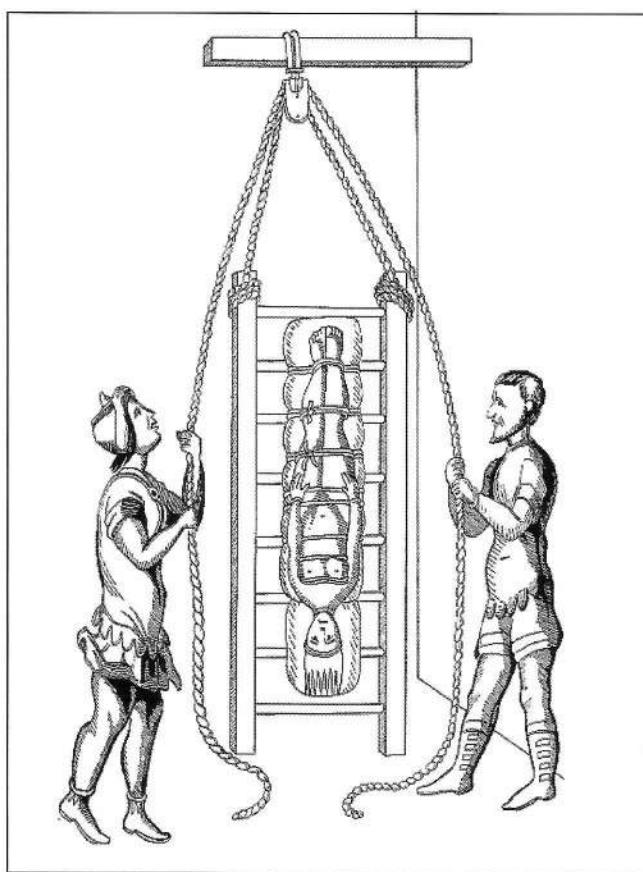


Figura 2. Representación de la manera antigua para el manejo de las lesiones de columna, según la describe Hipócrates, dada por Vidus Vidius en la edición veneciana de los trabajos de Galeno.

sis. Según Hipócrates, el término "escoliosis" tenía un significado general que abarcaba casi todas las curvaturas de la columna². Desafortunadamente, mientras que los griegos exaltaban al cuerpo viviente, consideraban al fallecido como un cascarón vacío e impuro, por lo que no hacían exámenes postmortem de las anormalidades de la columna. A pesar de esto, Hipócrates era un defensor (tal vez el primero) de la máxima científica de la interrelación entre la estructura y la función, y su significado para los médicos en su práctica diaria: "Primero se debe obtener conocimiento de la estructura de la columna; ya que esto es también requisito para muchas enfermedades¹". En los escritos hipocráticos no se distinguía entre casos de escoliosis por compresión neural y los de origen congénito, y las complicaciones a largo plazo de la ciática se enmarcaban en el complejo anatomo-patológico de la articulación columna-cadera.

Para la época de expansión del imperio romano, los médicos griegos encontraban muy fácil obtener

la ciudadanía romana y, por lo tanto, se les encontraba en territorio del imperio transmitiendo sus opiniones sobre la ciática. Como los griegos, los romanos siguieron confundiendo la ciática con diferentes patologías como gota, tuberculosis (TBC) ósea, dislocación de la cadera y poliomielitis. Sin embargo, la mejoría en las habilidades clínicas de los romanos favoreció el entendimiento de las manifestaciones y el tratamiento de la patología¹.

En el siglo IV después de Cristo, Caelius Aurelianus (Figura 3), repitiendo las observaciones hechas por Soranus, reportó que la ciática se presentaba con frecuencia en todos los grupos etarios, pero su prevalencia era mayor en las personas de edad media. La aflicción que describió consistía en dolor lumbar severo, irradiado a los glúteos, periné e incluso fosa poplítea, talón, pie y artejos. El dolor se acompañaba de espasmo lumbar severo, alteraciones sensitivas y, en casos crónicos, pérdida de masa muscular en la extremidad afectada. Caelius Aurelianus notó que estos pacientes sufrían de constipación y claudicación, lo que los llevaba a cambiar su postura al defecar. Confundiendo la ciática con TBC ósea, escribió que en el pico de la enfermedad, un "humor" se "corrompía" en pus y producía una multitud de abscesos¹. Aurelianus ofreció múltiples etiologías de la enfermedad, basado en las asociaciones que documentó: un movimiento brusco o súbito durante el ejercicio, cavar en la tierra, levantar objetos pesados de un lugar bajo, yacer en el suelo, caídas, relaciones sexuales continuas y sin moderación.

Las terapias para la ciática eran variadas. Octavia, la hermana de Augustus y primera esposa de Marco Antonio, trataba la ciática con una mezcla de mejorana, hoja de romero, vino y aceite de oliva; esto se mezclaba con cera y se almacenaba en recipientes enterrados para su uso posterior como yeso. Caelius Aurelianus trataba la aflicción con reposo en cama, masaje, calor y ejercicios pasivos; para casos más complicados, recomendaba sanguijuelas, carbones calientes, ganchos de piel y sangrías¹.

No mucho después de la muerte de Caelius Aurelianus, los invasores bárbaros del siglo V y VI arrasaron con los conocimientos occidentales. Afortunadamente, la tradición del conocimiento médico greco-romano persistió en el imperio Bizantino. En sus escritos del siglo VII, Pablo de Aegina confundía la ciática con la gota, creyendo que la sintomatología



Figura 3. Caelius Aurelianus. *De Morbis Acutis et Chronicis*.

se debía a un humor espeso que alteraba la articulación de la cadera. Él sugería manejo conservador, pero advertía que de no ser exitoso, la enfermedad podía terminar en supuración o en relajación de los ligamentos de soporte y dislocación del muslo. Para evitar estas complicaciones, sugería quemar la articulación "en tres o cuatro sitios en casos crónicos".

En paralelo con el sistema greco-romano, la medicina hebrea antigua demostraba familiaridad tanto con la ciática como con el nervio ciático. Jacobo, por ejemplo, perdió su lucha (Génesis 32: 25-32) aparentemente por una lesión en el nervio ciático. De hecho en el *Talmud* aparecen instrucciones para remover el nervio ciático de los animales (considerado no apto para el consumo humano); también reconoce la ciática como entidad y sugiere frotar salmuera 60 veces en el sitio afectado como tratamiento¹.

Geográficamente cercanos a los hebreos, los árabes también conocían la tradición greco-roma-

na y reconocían la ciática. A pesar de las limitaciones que le imponía el Islam con respecto a las conductas de otras culturas, Serapion¹ utilizó el cauterio para tratar la ciática, según documenta en sus escritos, que aparecieron en la segunda mitad del siglo IX. Su contemporáneo Razes, en Bagdad, refirió tratar con éxito más de 1000 casos de ciática, sangrando una de las extremidades. Avicenna (Figura 4) escribió aproximadamente 150 años después y se inclinaba a un manejo no tan agresivo, recomendando el manejo con picrotoxina (extraída de la Anamirta *Cocculus*).

El anatomista italiano Domenico Cotugno (1736-1822) escribió el primer libro sobre ciática en 1764: *De ischiade nervosa commentarius*, y por muchos años ésta fue conocida como la enfermedad de Cotugno (Figura 5). Él fue el primero en distinguir entre el dolor de origen neural y el mecánico lumbar^{5,6}.

En el siglo XIX, se creía que la ciática se debía a múltiples entidades reumatólogicas que causaban la inflamación del nervio ciático. Sin embargo, las dificultades en establecer una causa clara y un apropiado tratamiento, llevaron a Fuller a escribir con frustración en su libro *Rheumathism, Rheumatic Gout and Sciatica* (1852): "La historia de la ciática es, lo debo confesar, la evidencia de la ignorancia de la patología y de la falla terapéutica"⁵. Es posible que mu-



Figura 4. De Avicenna: *Liber Canonis. De Medicinis Cordialibus et Cantica*.



Figura 5. Cotugno y su *De ischiade nervosa commentarius*.

chos médicos que manejan esta patología compar-
tan hasta el día de hoy este sentimiento.

En 1916, Sicardin postuló que la ciática se debía con frecuencia al trayecto intraespinal de las raíces del nervio. Utilizó el término "neurocondritis" para describir la patología. En 1927 Putti sugirió que las inflamaciones del nervio ciático se debían a la irritación de las raíces en los forámenes. Dicha irritación era causada por artritis de la porción posterior de las articulaciones intervertebrales¹¹.

A pesar de que se conocían las enfermedades del disco intervertebral por los trabajos de Schmorl y

Andrade (1929), no fue sino hasta que Laségue (Figura 6) describió su signo indicando el estiramiento del nervio ciático que se relacionó esta patología con la ciática^{5,7,10}. Algunos autores defienden que en 1929, Dandy fue el primero en reconocer la hernia de cartílago proveniente del disco intervertebral y su relación con la ciática y el déficit neurológico corres-
pondiente⁷. El concepto del disco herniado como ge-
nerador de dolor fue luego retomado por Mixter y
Barr quienes revisaron las patologías de los encondromas resecados en Harvard Medical School
y los compararon con material de discos sanos. Con-
cluyeron que la ciática era causada por material discal
herniado; seis meses después el primer paciente con

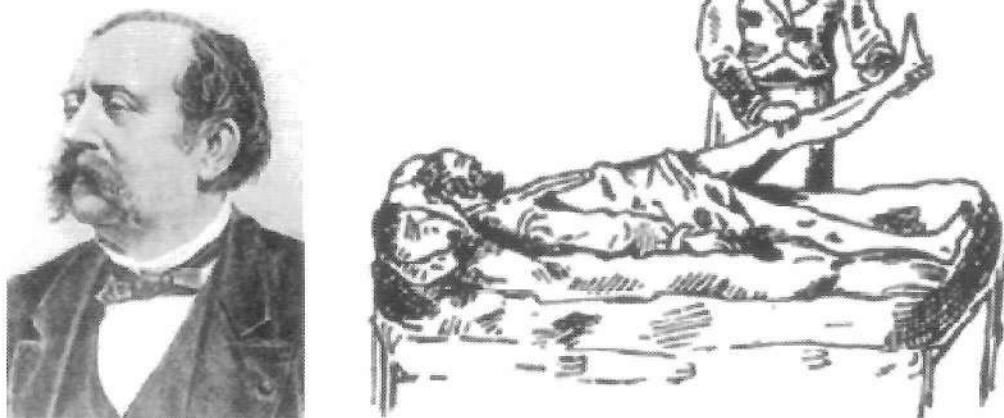


Figura 6. Ernest Laségue (1816-1883). Tomado de: De Castro I, Paes dos Santos D. The history of spinal surgery for disc disease. An Illustrated timeline. Arq Neuropsiquiatr. 2005; 63(3-A): 701-706.

diagnóstico de "Disco Intervertebral Roto" fue operado en el Massachusetts General Hospital⁵. Luego, en 1933, presentaron su artículo "Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal" publicado en el New England Journal of Medicine (Figura 7). Dicho trabajo fue muy influyente y abrió la era de la cirugía del espacio intervertebral.

La presencia de dolor inicialmente se atribuyó a compresión de las raíces. Este concepto fue cuestionado por Kelly⁵ quien consideraba que la compresión radicular conllevaría a pérdida de la función y no a dolor. Al mismo tiempo, Lindahl y Rexed encontraron evidencia de respuesta inflamatoria en las raíces lumbares post-laminectomía, llevando a la teoría de que un disco prolapsado puede ocasionar una reacción inflamatoria en las raíces nerviosas, causando un dolor tipo ciática. Esta teoría impulsó todo un programa de investigación que sigue en curso.

Historia de cirugía de disco intervertebral

Es importante, antes de entrar en materia referente al manejo quirúrgico de la ciática, hacer una breve reseña histórica de la evolución de la localización clínico-anatómica en la columna vertebral y del disco intervertebral.

Hipócrates fue probablemente el primero en mencionar el dolor lumbar y la ciática, y que las lesiones vertebrales se correlacionaban con parálisis de las extremidades, haciendo una importante anotación: la parálisis siempre era del mismo lado de la lesión. Por esta razón algunos autores considera a Hipócrates el "padre de la cirugía de columna"¹⁰. Galeno (129-210 D.C.) comprobó experimentalmente que la sección de la médula producía parálisis y pérdida de la sensibilidad por debajo de la lesión, haciéndolo pionero de la investigación en la columna. En el siglo IV Caelius Aurelianus hizo la primera descripción clínica de la ciática, como ya se mencionó. Andrea Vesalius (1514-1564) fue el primero en describir el disco intervertebral. "De humani Corporis Fabrica" (1543) contenía una lámina mostrando la columna y los espacios intervertebrales. Giovanni Morgagni (1682-1771), considerado el padre de la patología moderna, hizo comentarios sobre parálisis de las extremidades inferiores producida por lesiones expansivas (probablemente mal de Pott) intraespinales que ejercían presión sobre la médula¹¹.

Kocher fue el primero en describir el desplazamiento posterior de material discal entre L1 y L2 en 1806, en el estudio postmortem de una persona que cayó de una altura de 30 metros. Kocher consideró la posibilidad de que el material extruido ejerciera compresión sobre la médula. A.G. Smith fue el primero en hacer una laminectomía en 1829. Luego, también en 1829, Virchow publicó una discusión sobre el disco intervertebral que incluía los discos rotos llegados a conocer como el "tumor" de Virchow¹¹.

La primera discectomía exitosa por laminectomía fue practicada probablemente en 1909 cuando Kraus y Openheim resecaron lo que pensaron era un encondroma¹⁰. Kraus (Figura 8) practicó una incisión en línea media lumbar baja, replegó los músculos paraespinales y retiró la lámina en una sola pieza; la lesión se resecó por vía transdural. El mismo año, Alfred Taylor realizó la primera hemilaminectomía, inicialmente en un cadáver (Figura 8).

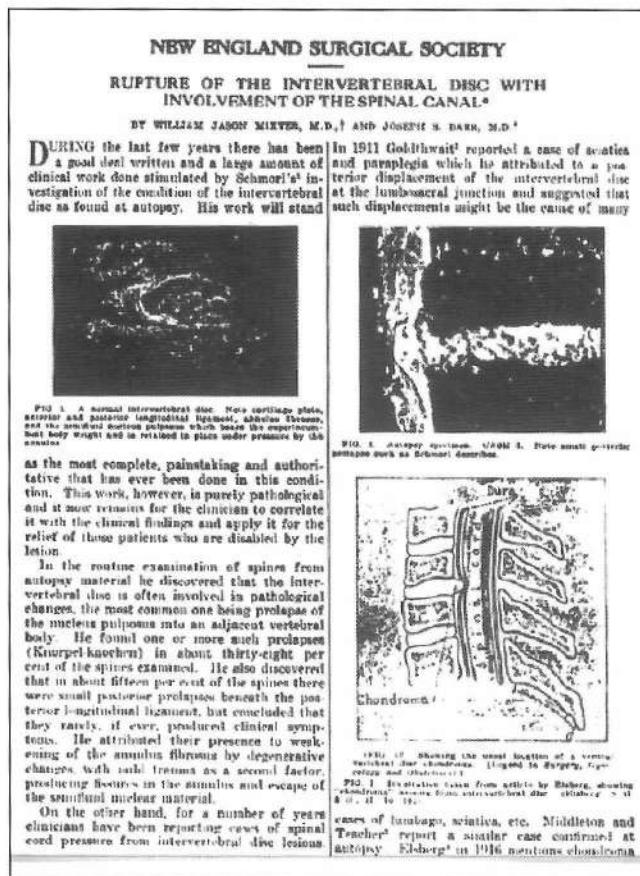


Figura 7. Artículo publicado por Mixter y Barr. Tomado de Pearce JM. A Brief history of sciatica. Spinal Cord. 2007; 45: 592-596.

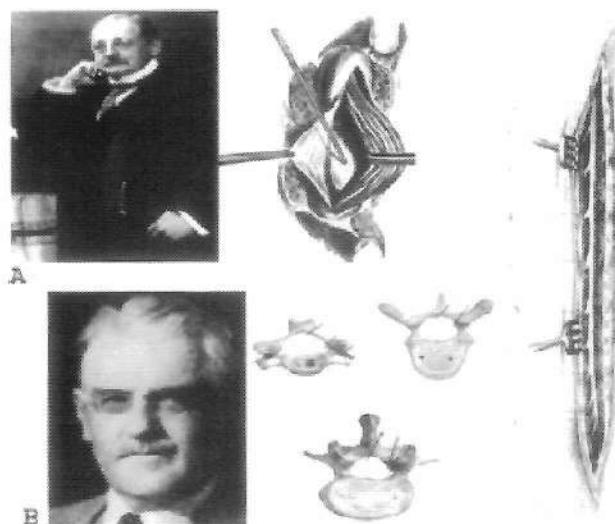


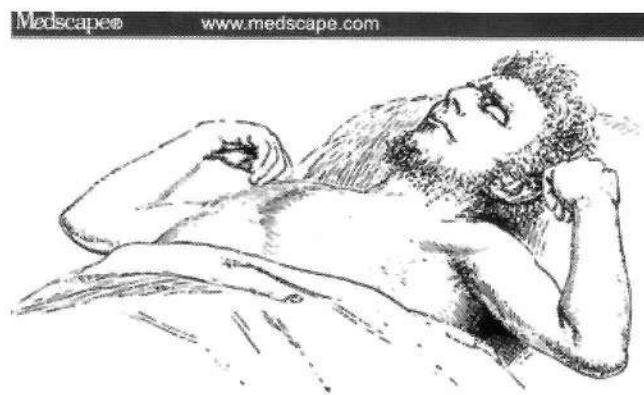
Figura 8. A) Fedor Krause (1857-1937) y probablemente la primera resección exitosa de un disco herniado. B) Alfred Taylor (1872-1942) realizó la primera hemilaminectomía. Tomado de: De Castro I, Paes dos Santos D. The history of spinal surgery for disc disease. An Illustrated timeline. Arq Neuropsiquiatr. 2005; 63(3-A): 701-706.

Joel E. Goldhwaite (1866-1961) fue el primero en correlacionar la ciática y el disco intervertebral en 1911. Describió un paciente con ciática recurrente que había sido operado por Harvey Cushing, pero no se le había encontrado ninguna lesión. Goldhwaite consideraba que el dolor se debía a la dislocación recurrente del disco hacia el canal vertebral; un concepto avanzado para su época pero que no captó mucho interés¹¹. Ese mismo año, Middleton describió un caso de paraplejia súbita en un paciente que levantó un peso, correlacionado con retropulsión del disco T12 y L1 confirmado por autopsia.

Charles Harrison Frazier (1870-1936) en 1913 discutió problemas y procedimientos sobre la columna vertebral. Mencionó las técnicas que empleaba y la posición del paciente para procedimientos en la columna torácica media (Figura 9).

En 1922, Alfred Adson reportó una laminectomía y la remoción de una protrusión del cuarto disco intervertebral¹¹.

El trabajo de Dandy se publicó años antes que el reporte de Mixter y Barr (en 1929). Dandy operó dos pacientes de dolor lumbar irradiado a miembro inferior, encontrando fragmentos cartilaginosos sueltos en el canal⁸⁻¹¹. El pensamiento de la época siempre atribuía la causa de esta patología a tumores, pero



Source: Neurosurg Focus © 2004 American Association of Neurological Surgeons

Figura 9. Figura de un paciente con sección medular a nivel de sexta vértebra cervical. Adaptación de Frazier CH, Allen AR: Surgery of the spine and spinal cord. New York: Appleton, 1918.

fue Dandy el primero en describir que este "tumor" estaba formado por cartílago. De igual manera hizo importantes observaciones sobre el "síndrome de disco lumbar": a) relación con trauma; b) la predisposición de la región lumbar para dichas hernias; c) tendencia de hernia posterolateral por deficiencia del ligamento longitudinal posterior; d) el disco era afectado por un proceso como la osteocondritis, con fragmentos que actuaban como un secuestro¹¹.

En 1931, Eslberg describió también la remoción de "tumores" cartilaginosos (Figura 10) del canal espinal con posterior mejoría de los síntomas. Consideraba la posibilidad de que éstos "tumores" se trataran en realidad de material discal prolapsado; sin embargo, esta idea fue rechazada inicialmente⁹.

Como se comentó anteriormente, en 1933 Mixter y Barr publicaron su trabajo aportando las siguientes afirmaciones: 1) la ruptura del disco intervertebral es una causa común de síntomas; 2) la lesión se confundía anteriormente con tumores cartilaginosos; 3) la ruptura del disco es mucho más común que los tumores cartilaginosos; 4) la descompresión quirúrgica es el tratamiento de elección¹¹.

Después de esta histórica publicación, la discectomía lumbar se convirtió en uno de los procedimientos más comunes entre los neurocirujanos. Aunque entonces se exploraba el disco por vía intradural, la vía y la fisiopatología quirúrgicas estaban bien descritas. Posteriormente se introdujo la magnificación. En 1977 M. Gazi Yasargil publicó su serie de 105

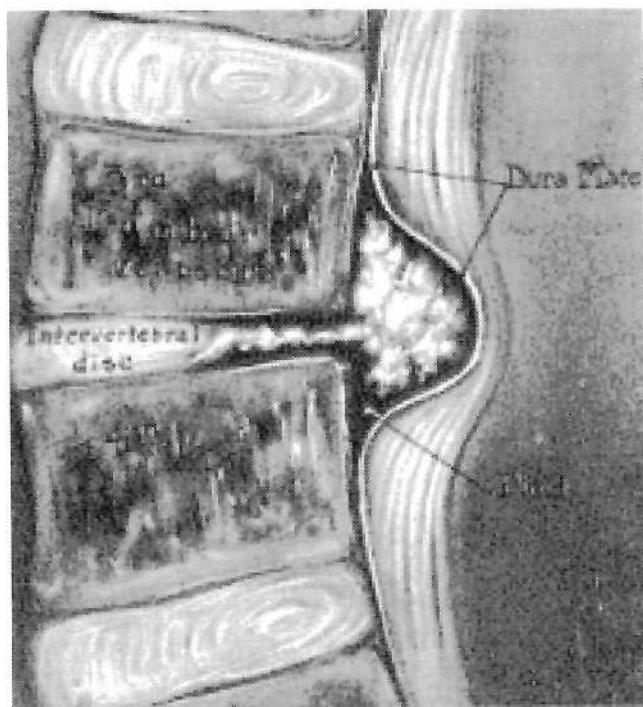


Figura 10. Ilustración de la masa cartilaginosa en relación con las estructuras neurales, de *Loose Cartilage from Intervertebral Disc Simulating Tumor of the Spinal Cord*. Arch Surg. 1929; 19: 660-672.

pacientes operados de hernia de disco lumbar con microscopio, pero empezó a utilizarlo en cirugías de este estilo desde 1967¹¹. También en 1977, Caspar publicó su serie de 102 pacientes añadiendo la hemifacetectomía al procedimiento. Robert Williams popularizó esta cirugía en los setenta, utilizando instrumental especializado y reduciendo el tamaño de la incisión.

La introducción del microscopio estimuló la investigación de nuevas técnicas menos invasivas para tratar la enfermedad discal lumbar, como por ejemplo: 1) discectomía percutánea, y 2) la inyección intradiscal de enzimas que teóricamente degradan el material pulposo. A continuación haremos un breve resumen del desarrollo de nuevas técnicas para el manejo de la enfermedad degenerativa discal.

Quemonucleolisis. En 1941, Jansen y Balls aislaron la quimopapaina, una enzima proteolítica extraída del látex de la papaya. En 1956 Thomas administró la enzima por vía endovenosa a ratas que mostraron caída de las orejas. Interesado en el artículo de Thomas, Smith y cols. inyectaron quimopapaina en un núcleo pulposo para el manejo de la ciática en

1963. Este proceso produce hidrólisis de proteínas mucopolisacáridas, llevando en últimas a la polymerización de núcleo pulposo.

Discectomía percutánea artroscópica. En 1955 Ottolengui y en 1956 Craig describieron la biopsia vertebral posterolateral. Hijikata en 1975 fue el primero en diseñar instrumental para la remoción percutánea del disco intervertebral, utilizando técnicas artroscópicas bajo anestesia local¹¹. En 1983, Kambin y Gellman practicaron una discectomía a través de una cánula de Craig con un fórceps pequeño, después de una laminectomía para evaluar el efecto de la técnica en los tejidos circundantes. En 1985, Onik desarrolló una sonda succión-corte de punta roma para discectomía L4-L5 o más altas de manera automatizada. Desarrollos posteriores incluyeron un artroscopio de 2.7 mm con un único canal de trabajo, permitiendo la visión de las estructuras perianulares y del foramen.

Discectomía percutánea con láser. Aschner y Heppner fueron los primeros en utilizar esta técnica, la cual incluía la medición de la presión intradiscal pre y post-operatoria. Ellos defienden que incluso la remoción de un pequeño fragmento de disco se corresponde con un descenso en la presión. Sin embargo, hasta la fecha, los resultados de este procedimiento en casos de dolor lumbar y radicular no son claros.

Termocoagulación intradiscal con radiofrecuencia. También conocido como IDET. Esta técnica fue diseñada específicamente para dolor discogénico, con buenos resultados hasta en un 71% según el trabajo de Saal (Figura 11).

Endoscopia. En 1931, Burman introdujo el concepto de "mieloscopia" para la observación directa de la médula. En 1938, Pool reportó la inspección mieloscópica de las raíces dorsales de la cola de caballo; luego él mismo en 1942 introdujo el concepto de endoscopia intratecal y publicó los resultados de más de 400 procedimientos. La endoscopia espinal fue abandonada por la morbilidad que producía la introducción del equipo en el canal, hasta los estudios de Ooi y cols. quienes, con tecnología más avanzada, describieron detalladamente patologías como la aracnoiditis.

Discectomía microendoscópica (DME). Faubert y Caspar fueron los primeros en realizar una microdiscectomía a través de un retractor tubular (Figura 12). Luego Friedman describió un procedi-

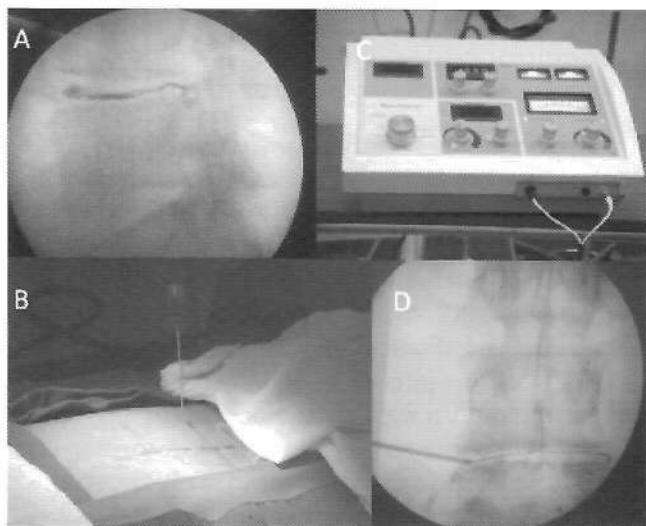


Figura 11. Técnicas percutáneas. En la imagen se muestra A) Discectomía L4-L5, B) Sitio de inserción de cánula y electrodo para IDET, C) Equipo de radiofrecuencia, y D) Visión fluoroscópica de electrodo para IDET en posición.

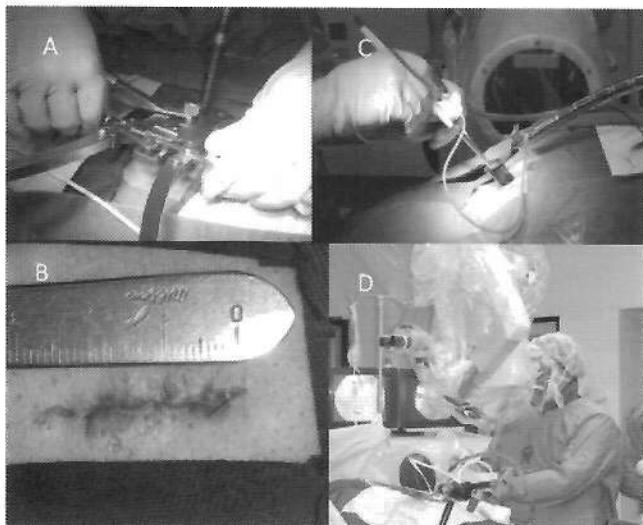


Figura 12. En la imagen se muestran diferentes tipos de retractores para cirugía mínimamente invasiva, uno con valvas expandibles (A) y otro tubular (C). Se muestra la incisión más pequeña (B) y la posibilidad de utilizar el microscopio convencional (D).

miento similar a través de un tubo de tórax. Quienes introdujeron la tecnología endoscópica fueron Foley y Smith. Desde entonces la DME ha demostrado baja morbilidad, menor sangrado y menor daño de los tejidos, como lo reportan los trabajos de Muramatsu. Guiot y cols. demostraron que era posible la descompresión bilateral del canal por vía endoscópica uniporal en cadáveres, siendo corroborada por Khoo y Fessler.

Bibliografía

1. Karampelas I, Boev A. Sciatica: a historical perspective on early views of a distinct medical syndrome. *Neurosurgical Focus* 16(1): Article 6, 2004.
2. Marketos SG, Skidoas P. Hippocrates. The father of spine surgery. *Spine* 1999; 24: 1381-1387.
3. Naderi S, Türe U. History of spinal cord localization. *Neurosurgical Focus* 2004; 16(1): Article 15.
4. McDonnell D. History of spinal surgery: one surgeon's perspective. *Neurosurgical Focus* 2004; 16(1): Article 1.
5. Staffrd M, Peng P. Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis and the role of epidural steroid injection in management. *British Journal of Anesthesia, BJA Advance Access*, August 17, 2007.
6. Lavelle W, Carl A. Invasive and minimally invasive surgical techniques for back pain conditions. *Med Clin N Am.* 2007; 91: 287-298.
7. Dandy WJ. Loose Cartilage from Intervertebral Disc Simulating Tumor of the Spinal Cord. *Arch Surg.* 1929; 19: 660-672.
8. Pearce JM. A Brief history of sciatica. *Spinal Cord.* 2007; 45: 592-596.
9. Lavelle W, Carl A. Invasive and minimally invasive surgical techniques for back pain conditions. *Med Clin N Am.* 2007; 91: 287-298.
10. De Castro I, Paes dos Santos D. The history of spinal surgery for disc disease. An Illustrated timeline. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005; 63(3-A): 701-706.
11. Fessler R, O'Toole J. The development of minimally invasive spine surgery. *Neurosurg Clin N Am.* 2006; 17: 401-409.

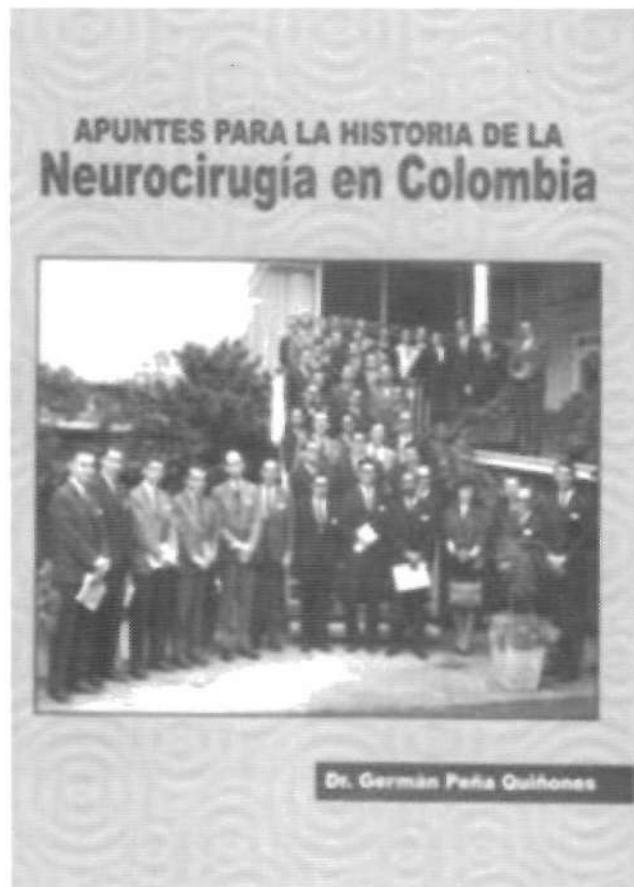
Influencia de la neurocirugía colombiana en el desarrollo del tratamiento del dolor

Juan Carlos Acevedo González*, Carlos Cárdenas Jalaba**, Miguel Berbeo Calderón***,
Roberto Carlos Díaz Orduz****, Oscar Feo Lee****

El desarrollo del tratamiento del dolor en Colombia ha sido un proceso que ha incluido la participación de las más importantes especialidades médicas y quirúrgicas. Como se ha visto a lo largo de este número, en diferentes partes del mundo la presencia de los neurocirujanos ha permitido avanzar en el entendimiento de los mecanismos fisiopatológicos y terapéuticos del dolor. Desde mucho antes de 1904 cuando Harvey Cushing presentó el trabajo en la Academia de Medicina de Cleveland, denominado "The especial field of Neurosurgery", los aportes hechos por quienes serían los pioneros de esta especialidad en cada rincón del mundo iban dirigidos al mejor control del dolor. Efectivamente, fueron estos pioneros de la neurocirugía en el mundo quienes en conjunto con otros científicos interesados en las ciencias neurológicas labraron el origen a todas las teorías que iban a explicar los procesos patológicos del dolor. Así, el siglo de desarrollo de esta especialidad permite confirmar su participación vital en el tratamiento del dolor. En Colombia y en Latinoamérica el proceso fue el mismo, siendo la neurocirugía una de las disciplinas más antiguas, con especialistas formados en reconocidas universidades quienes tenían el más amplio conocimiento en las ciencias neurológicas. Hacia la década de los cuarenta llegaron a nuestro país aquellos pioneros de la neurocirugía en quienes

se fueron labrando los principios del tratamiento del dolor. Más adelante se constituyeron otras especialidades que fueron, cada una dentro de sus capacidades, aportando en el desarrollo del tratamiento del dolor.

Entre las descripciones clásicas del excelente libro *Apuntes para la historia de la Neurocirugía en Colombia* (Editorial Kimpres, 1999), realizado por el Dr. Germán Peña Quiñones, se encuentran los primeros



* Neurocirujano especialista en Neurocirugía Funcional, Manejo de Dolor y Espasticidad. Jefe de la Unidad de Neurocirugía del Hospital Universitario de San Ignacio. Profesor de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana.

** Residente de segundo año de Neurocirugía. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

*** Neurocirujano. Jefe Servicio de Neurociencias. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

**** Neurocirujano. Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario de San Ignacio.

procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de lesiones traumáticas del cráneo (Figura 1). Dentro de esas descripciones existe una primera referencia en los comienzos del siglo XX del Dr. Pompilio Martínez (Nació en Cajica el 29 de noviembre de 1870) quien en 1901 trató un paciente que presentaba cefalea persistente secundaria, aparentemente, a una hiperostosis del hueso del cráneo. Este paciente fue llevado a cirugía y al parecer fue curado. Más adelante, en la década de los cuarenta, llega a Colombia el doctor Álvaro Fajardo Pinzón, después de haber recorrido los más importantes hospitales y haber aprendido las técnicas quirúrgicas de los más grandes especialistas en neurocirugía. Llegó a Bogotá en 1942 y practicó diferentes procedimientos neuroquirúrgicos. Entre ellos vale la pena resaltar cómo atendió varios pacientes con dolor neuropático de origen radicular de tipo ciática, a los que llevó a procedimientos neuroquirúrgicos de resección de las respectivas hernias discales. Esta técnica la había aprendido de Grafton Love durante su estadía en Rochester, Minnesota. El doctor Fajardo firmó el acta de constitución de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana y dirigió la cátedra de neurología desde 1944 hasta 1962. A la ciudad de Cali llegó el doctor Alfonso López Vélez, después de haber estado en las Universidades de París (Hopital La Pitie, Salpetrier) y de Montreal. Él realizó en 1952 las primeras simpatectomías lumbares y operó también discos lumbares con muy buenos resultados.

Más adelante, en 1954, el doctor Eliseo Cuadrado del Rio (anestesiólogo) publicó su trabajo "Aplicaciones terapéuticas del bloqueo continuo del simpático lumbar" en la revista Anestesia (Órgano oficial del Colegio Colombiano de Anestesiología, – N° 3, 4, páginas 12-13). Esta publicación fue su tesis de grado de Anestesiología en el programa del Hospital San Juan de Dios en Bogotá. Este trabajo ilustraba la realización del bloqueo continuo del simpático lumbar por vía epidural durante 15 días para el control del dolor y la recuperación tisular de un paciente de 65 años con trombosis de la arteria pedia derecha. El doctor Cuadrado afirma: "el alivio del dolor que se obtuvo desde la primera dosis fue completo, pudiendo el paciente conciliar el sueño, el apetito volvió y su estado psicológico fue más satisfactorio...", y añade: "el bloqueo de la cadena simpática lumbar continuó por vía epidural, es la terapéutica de elección en todos los estados vasculares oclusivos de los miembros inferiores".

El problema del manejo del dolor fue de interés común en la neurocirugía colombiana desde tiempo atrás, como lo observamos en la formación de la primera clínica de dolor en Colombia, la cual fue creada a comienzo de los años sesenta en el Instituto Colombiano de Cancerología con la participación del Doctor Jorge Osorio y la valiosa colaboración de los neurocirujanos Juan Trujillo y Hernando Rodríguez Vargas. Fue el doctor Trujillo quien la dirigió desde 1973 y le dio el impulso que hoy conocemos de esa importante institución. Allí se trabajaron diferentes técnicas de neurolisis del sistema nervioso periférico, procedimiento de neurocirugía sobre medula espinal, tratamientos invasivos supratentoriales sobre el lóbulo frontal y la introducción de las técnicas de estimulación eléctrica percutánea (TENS). Como parte de la actividad académica producto de este grupo reconocido de trabajo debemos mencionar el primer trabajo nacional sobre el uso de neurolíticos subaracnoideos presentado en el III Congreso Mundial de Neurocirugía de Sao Paulo en 1964. El trabajo llevaba como título "Alcoholización subdural en el tratamiento del dolor", por los doctores Jorge Osorio, Jaime Marín Vélez y Fernando Vélez de Castro. Consideramos que es la primera referencia de un trabajo colombiano sobre el tema del dolor presentado en un Congreso Internacional.

En Colombia, la preocupación del problema del "dolor intratable" había llevado a algunos neurocirujanos del país a aplicar las técnicas de la rizotomía dorsal y de las neurotomías periféricas. Estas fueron practicadas ampliamente en el Hospital San Juan de Dios en Bogotá por el doctor José Mora Rubio al principio de los años setenta. Uno de sus alumnos, el Doctor Juan de Dios Trujillo, desarrollaría más tarde estas técnicas para el manejo de los pacientes con cáncer en el Instituto Nacional de Cancerología en Bogotá.

Fue también a principios de los años setenta cuando se inaugura el Instituto Neurológico de Colombia cuyo impulsor fue el neurocirujano Jaime Gómez González. Fue el doctor Aníbal Galindo, anestesiólogo, quien formó la Clínica de Dolor del Instituto Neurológico y posteriormente él mismo organizaría en enero de 1974 el Primer Simposium de Dolor, el cual se realizó en el Museo Nacional siendo invitados, entre otros, John Bonica, y D. Long jefe de neurocirugía del John Hopkins. El tema predominante en este curso

fue el uso de los estimuladores eléctricos transcutáneos (TENS) en el manejo del dolor.

Luego del regreso del doctor Galindo a los Estados Unidos, la actividad de alivio del dolor sería reiniciada y desarrollada ampliamente por el doctor Ernesto Bustamante quien luego de su llegada al Instituto Neurológico de Colombia en 1978 inició su "consulta de dolor" especialmente dedicada a pacientes con dolor crónico de origen neural.

En el año 1975 es reportada la serie de casos más grande hasta el momento de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos para tratamiento del dolor, en la revista *Antioquia médica*, edición especial en homenaje al profesor Ernesto Bustamante Zuleta. Se trata de un artículo original titulado "Cirugía del dolor" con la autoría de los doctores Ernesto Bustamante y Saúl Castaño, ambos neurocirujanos del Hospital San Vicente de Paúl de Medellín. En él se presenta el resultado obtenido con diferentes técnicas en el tratamiento de dolor en 118 casos, la mayoría de ellos por neoplasias, los cuales fueron sometidos a un total de 131 procedimientos. En este trabajo encontramos los resultados de 46 procedimientos de cordotomía, la mayoría en pacientes con carcinoma o sarcoma uterino y otros como enfermedad vascular o secuelas de trauma. Encontramos 31 casos de tratamiento quirúrgico para neuralgia del trigémino con las técnicas quirúrgicas de Frazier, Dandy y un caso de tractotomía bulbar. Veinte casos de pacientes sometidos a rizotomía química y quirúrgica; once casos de lobotomías, principalmente cingulectomías, reportando buenos resultados en el 54% de los pacientes sometidos a este procedimiento. Además seis casos de tractotomía bulbar del glosofaríngeo en casos de carcinoma de orofaringe y siete casos de simpatectomía en pacientes con enfermedad vascular. Es en este trabajo donde se reporta por primera vez en Colombia, de forma estadística, la casuística más grande hasta el momento de pacientes sometidos a cirugía para dolor sin la intención de comparar las técnicas quirúrgicas pero sí dándonos a conocer que el resultado final en el tratamiento quirúrgico del dolor depende del conocimiento de las indicaciones que el cirujano tenga de cada uno de los procedimientos.

Las décadas de los setenta y ochenta fueron en nuestro país años de gran auge y generación de múltiples iniciativas para el tratamiento del dolor. Es

precisamente en 1980 cuando el doctor Bustamante publica su libro titulado *El dolor*, editado por El Ateneo de Buenos Aires, Argentina, y probablemente el primer libro de autor colombiano dedicado a este tema en forma integral desde la anatomía y fisiopatología del dolor hasta el tratamiento médico y quirúrgico del dolor. Específicamente, con respecto al tratamiento, en el último capítulo el doctor Bustamante describe procedimientos quirúrgicos intracraneanos para el tratamiento del dolor como la lobotomía frontal para pacientes con "dolor intractable" que no han respondido a ninguna medicación o procedimiento quirúrgico y quienes presentan ya un deterioro físico y psicológico con depresión acentuada asociada a ansiedad. Menciona también el doctor Bustamante en su libro: "en estos casos cualquier tipo de intervención sobre las vías del dolor fracasa, porque el problema se ha vuelto afectivo y, aun cuando el estímulo doloroso desaparezca, quedan todas las alteraciones psicológicas que son la base del sufrimiento".

Describe además la cingulotomía estereotáctica en pacientes con dolor por cáncer, pacientes con dolor y gran repercusión emocional, casos de causalgia y miembro fantasma doloroso. La talamotomía estereotáctica en casos de dolor neuropático central por síndrome talámico o en medula espinal. La mesencefalotomía estereotáctica y la tractotomía trigeminal que consiste en la sección dentro del bulbo del haz descendente del trigémino para el tratamiento de la neuralgia del trigémino descrita por Sjoqvist en los años cuarenta. Con respecto a esta patología describe además los procedimientos de rizotomía trigeminal posganglionar, la rizotomía en la fosa posterior por vía transtentorial de Jannetta y Taarnhoj y la electrocoagulación del ganglio de Gasser.

Como procedimientos neuroquirúrgicos extracraneanos describe la mielotomía comisural para casos de dolor bilateral del abdomen, la pelvis y los miembros inferiores. La cordotomía anterolateral, cordotomía percutánea y la radicelectomía selectiva hoy conocida como *drezotomía*.

El doctor Bustamante es uno de los neurocirujanos pioneros y con mayor experiencia en el tratamiento neuroquirúrgico del dolor en Colombia, quien no solo a través de este libro nos deja plasmados sus conocimientos adquiridos y su experiencia, sino también por medio de la docencia universitaria nos motiva a continuar en el estudio y tratamiento del dolor.

La década de los noventa es importante en el tratamiento quirúrgico del dolor por el advenimiento de nuevos procedimientos para el manejo del dolor crónico. Es de especial importancia mencionar la implantación de neuroestimuladores medulares. Siendo el primer caso realizado por el doctor John Jairo Hernández, neurocirujano algesiólogo, quien nos da a conocer el procedimiento en el artículo y trabajo docente: "Estimuladores medulares para el manejo del dolor crónico (informe del primer caso en Colombia)" publicado en la Revista Neurociencias en Colombia de 1996, en donde encontramos el caso de una mujer de 58 años con un cuadro de dolor lumbar de 20 años de evolución con claudicación neurogénica quien había recibido tratamiento quirúrgico de microdiscectomía y laminectomía en dos ocasiones, además múltiples tratamientos analgésicos y con terapia física sin observarse mejoría, todo lo anterior asociado a un cuadro depresivo y ansioso. La paciente fue llevada a tratamiento con estimulación medular, procedimiento que se realizó en junio de 1994 por medio de laminectomía T12; se colocaron electrodos peridurales que ascienden hasta T9-10, conectándolos a un estimulador ITREL Medtronic. Sólo requirió de un día de hospitalización, y la paciente obtuvo una mejoría del dolor hasta de 4/10 en escala visual. Otros síntomas asociados referidos por la paciente fueron: "parestesias placenteras" en toda la zona dolorosa, y desaparecieron los síntomas de claudicación neurogénica.

Menciona el doctor Hernández que los mejores pacientes son aquellos con dolor lumbar irradiado a miembros inferiores, principalmente los que presentan síndrome de espalda fallida (laminectomía múltiple, fusión espinal con fibrosis peridural persistente,

lesión local de raíces nerviosas, aracnoiditis y lesiones de cauda equina).

Las complicaciones mencionadas por el autor son: migración de electrodos, que se identifica por un cambio en la distribución de las parestesias, minimizado desde que se utiliza un solo transductor con los cuatro electrodos incorporados, infección que se presenta en el 5% de los casos y obliga a retirar el sistema; fistula de LCR y falla mecánica del aparato.

Conclusiones

La neurocirugía es hoy en día uno de los pilares en el tratamiento del dolor, y en Colombia esta especialidad médica ha sido parte de la historia y la evolución del estudio del dolor. Actualmente el entrenamiento en el tratamiento quirúrgico del dolor hace parte de la mayoría de las escuelas de neurocirugía; de esta forma, los residentes de neurocirugía son quienes tienen la tarea de continuar aportando al estudio y tratamiento del dolor en Colombia.

Bibliografía

1. Herrera Ponton J. Historia de la Anestesia en Colombia, Sociedad Colombiana de anestesiología y reanimación 1999.
2. Bustamante Zuleta E. El Dolor. 1981. Editorial el Ateneo.
3. Castaño S, Bustamante E. Cirugía del dolor. Revista Antioquia Médica 1975; 25(4).
4. Hernández JJ. Estimuladores medulares para manejo del dolor crónico. Informe primer caso en Colombia. Revista Neurociencias en Colombia 1996; 1(4).
5. Acevedo JC. Historia del dolor: Primer texto colombiano de dolor. Bustamante Zuleta E. Revista oficial de la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor 2008; 3(1).

Liberándose de la Fibromialgia



Lyrica:

- Rápido inicio de acción desde la primera semana.¹
- Alivio del dolor eficaz y sostenido (seguimiento a 1 año en pacientes con fibromialgia).²
- Función del paciente mejorada (PGIC), fatiga y alteración del sueño.¹
- Mínimos efectos secundarios.³
- Dosificación simple de dos veces diarias.⁴

LYRICATM
PREGABALINA

INFORMACIÓN PARA PRESCRIBIR:

COMPOSICIÓN:

Cada cápsula de LYRICA® 75mg (pregabalin), Contiene 75mg de Pregabalin. Excipientes c.s.
Cada cápsula de LYRICA® 150mg (pregabalin), Contiene 150mg de Pregabalin. Excipientes c.s.
Cada cápsula de LYRICA® 300mg (pregabalin), Contiene 300mg de Pregabalin. Excipientes c.s.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS: LYRICA®:

Lyrica (pregabalin) está indicada en: tratamiento de dolor neuropático en adultos, como terapia coadyuvante en adultos o niños mayores de 12 años, con convulsiones parciales, con o sin generalización secundaria, manejo de fibromialgia y tratamiento del trastorno de ansiedad generalizada en adultos. **POSOLOGÍA Y MÉTODO DE ADMINISTRACIÓN: LYRICA®** Uso oral, con o sin las comidas. La dosis de LYRICA® (pregabalin) recomendada es de 75mg BID (150mg/día), 150mg BID, o 300mg BID. En caso de que deba discontinuarse el tratamiento con LYRICA® (pregabalin), hacerlo gradualmente al cabo de un período de 1 semana como mínimo. **Pacientes con deterioro renal:** la tasa de depuración de pregabalin es directamente proporcional a la tasa de depuración de la creatinina. La reducción de la dosificación en pacientes con función renal comprometida deberá individualizarse de acuerdo con la tasa de depuración de la creatinina. La hemodialisis remueve eficazmente el pregabalin del plasma (50% de la tasa en 4 horas). En adultos pacientes objeto de hemodialisis, deberá ajustarse la dosis elástica de pregabalin con base en el estadio de su función renal. No se requiere ningún ajuste de la dosificación en pacientes con deterioro hepático. **USO DE NIÑOS:** no se ha establecido aún la seguridad y eficacia de LYRICA® (pregabalin) en pacientes pediátricos menores de 12 años de edad. Los pacientes adolescentes con epilepsia pueden recibir la dosis de los adultos. No se recomienda la alimentación con soro. LYRICA® (pregabalin) puede causar mareo y somnolencia. Por lo tanto se aconseja a los pacientes no conducir vehículos, operar máquinas complejas o acometer otras actividades potencialmente peligrosas en tanto se desconozca si esta medicación afecta su capacidad para ejecutar tales actividades. **PRESENTACIONES:** LYRICA® 75mg Caja x 14 y 28 cápsulas. (Registro Sanitario INNMA: 2005M 0004459). LYRICA® 150mg Caja x 14 y 28 cápsulas. (Registro Sanitario INNMA: 2005M 0004457). LYRICA® 300mg Caja x 14 y 28 cápsulas. (Registro Sanitario INNMA: 2005M 0004458). **MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**

1. Mease PJ, Russell IJ, Arnold LM et al. A randomized, double-blind, placebo controlled, phase III trial of pregabalin in the treatment of patients with fibromyalgia. *J Rheumatol.* 2008; 35(3):502-514. 17. Barrett J, Zeiher B, Pauer L et al. 2. Pregabalin as Long-Term Treatment of Fibromyalgia Pain. Presented at: 16th AEP European Congress of Psychiatry, 5-9 April 2008, Nice, France.

3. Barrett J, Arnold LM, Russell IJ et al. Monotherapy With Pregabalin for Relief and Management of Fibromyalgia: A 14-Week, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial (RELIEF Study). Presente at the European Federation of Neurological Societies-11th Congress, August 25-28, 2007, Brussels, Belgium. 4. Lyrica CDS, March 21, 2008.

