

## Breve Historia de la Neurocirugía

Académico Dr. Germán Peña Quiñones\*

**E**l reconocimiento de la neurocirugía como especialidad, se debe a los logros de Harvey Cushing, quien el 18 de noviembre de 1904 presentó su experiencia ante la Academia de Medicina de Cleveland, en un trabajo que llamó «The Special Field of Neurosurgery». El reconocimiento público como especialidad, lo hizo posteriormente William J. Mayo en una reunión del American College of Surgeons en 1919, cuando después de escuchar la experiencia de Cushing, exclamó «*Caballeros, en este día hemos presenciado el nacimiento de una nueva especialidad*». Sin embargo, se puede decir que la neurocirugía es una de las disciplinas quirúrgicas más arcaicas o por lo menos una de las que puede presentar evidencias más antiguas de su existencia, ya que desde el periodo neolítico se encuentran cráneos con trepanaciones y en algunos de ellos, signos indicativos de supervivencia a esta cirugía, en todos los continentes y especialmente en América donde los antecesores de los Incas fueron quienes dejaron mayor cantidad de cráneos trepanados.

El interés científico por conocer la historia de las trepanaciones antiguas se inició a finales del siglo XIX, cuando Prunières publicó el descubrimiento de cráneos trepanados procedentes de la época neolítica en Francia; más tarde se encontró evidencia de otras igualmente antiguas en otros países de Europa y posteriormente en Asia y norte de África, practicadas al parecer en seres vivos con signos de supervivencia en algunos y hechas con diversas técnicas, en la convexidad del cráneo, al parecer con intenciones terapéuticas, por lo menos en algunos casos aunque se ha especulado sobre otros múltiples propósitos incluyendo la posibilidad de magia. Se principió a dar importancia científica a la trepanaciones cuando se conocieron los descubrimientos practicados por Squier en 1865, quién describió un cráneo extraído de una tumba en el Valle de Yucay, cercana al sitio llamado «Baño de los Incas», que presentaba una trepanación cuadrilátera en región frontal izquierda, y que posteriormente fue examinado por Broca y más tarde por

Nélaton, quienes consideraron que el paciente había sobrevivido a la trepanación. Graña y Roca concluyeron, después del examen de muchos otros cráneos trepanados, que en Perú existió una avanzada cirugía craneana anterior a la conquista. Julio C. Tello arqueólogo peruano, quién publicó en 1912 sus conclusiones sobre el estudio de 200 cráneos trepanados, seleccionados entre más de 10.000, obtenidos de las tumbas de los Yauyos, comprobó que las operaciones fueron practicadas como tratamiento de fracturas deprimidas, desprendimientos de periostio, periostitis y posiblemente por lesiones luéticas. También se ha sugerido que fueron practicadas como tratamiento de hematomas subdurales y por fracturas deprimidas que producían epilepsia.

Por los hallazgos de las tumbas de Paracas, se ha podido establecer, que las trepanaciones fueron practicadas inicialmente en la costa de Perú con instrumentos triangulares de una piedra muy dura y bordes afilados llamada obsidiana, que se utilizaba a manera de cuchillo con mango de madera, haciendo cortes en cruz sobre el hueso para producir una trepanación rectangular, o raspando para hacerlas ovales o circulares; también fueron hechas con otros instrumentos más delgados practicando perforaciones que luego se unían entre sí para obtener un colgajo óseo; el defecto óseo, ocasionalmente era recubierto por una lámina de oro (craneoplastia); posteriormente los Incas, que vivieron aproximadamente mil años más tarde, heredaron las técnicas de trepanación de los antiguos habitantes y se ha podido reconstruir la técnica de éstas, gracias a figuras de cerámica, donde se puede observar al «operador» practicando la trepanación por medio de un «tumi», instrumento metálico hecho de aleaciones a partir de cobre, lo que constituye uno de los más antiguos documentos sobre las trepanaciones. En Colombia hay evidencia de cirugía practicada por los Chibchas; Jaime Gómez y Gonzalo Correal reportaron los hallazgos de tres cráneos trepanados en el altiplano Cundi-Boyacense, 350 años antes de Cristo, con características similares a los encontrados en el Perú.

\* Miembro de Número Academia Nacional de Medicina, Neurocirujano Fundación Santafe de Bogotá. Profesor Titular de Neurocirugía Universidad El Bosque.

Para forjarnos una idea de la historia de la neurocirugía en Colombia, debemos antes revisar el desarrollo de esta ciencia y arte en el resto del mundo.

En la civilización griega ya se practicaba la trepanación, como tratamiento para la epilepsia y traumatismos de cráneo. Hipócrates la utilizó además para tratamiento de ceguera y cefalea. Los conocimientos de la Escuela de Asclépiades de Cos fueron consignados en el Corpus Hipocraticum, que consta de 53 tratados consignados en 72 libros, redactados en prosa jónica y atribuidos a Hipócrates de Cos quien vivió entre 460 a 380 años AC y a sus discípulos. Entre estos tratados los que se consideran más importantes son: Sobre heridas de la cabeza, Sobre fracturas y sobre articulaciones. En el primero de éstos se describen las diferentes heridas en la cabeza y se dan normas para su reconocimiento y manejo: desde esa época se reconocía que las lesiones en el lado izquierdo de la cabeza producían convulsiones en el lado derecho del cuerpo y viceversa. Estas ideas dominaron la ciencia médica durante más de 500 años y durante éstos se destacaron Herófilo de Caledonia (335-280AC), Rufus de Efeso y Aulus Aurelius Cornelius Celsus (25AC-50AD) quienes practicaban trepanaciones: Celsus o Celso, quien fue consejero de Tiberio y de Calígula consignó los conocimientos médicos de la época en su tratado

«De Re Medicina» libro que duró perdido hasta el año 1443 cuando fue descubierto por Tomás Sarazanne quien fue posteriormente el Papa Nicolás V; en éste se encuentra la primera descripción de hematoma epidural producido por ruptura de la arteria meníngea media, se describen los cambios producidos por inflamación y se registran los 4 puntos cardinales de ésta, se dan consejos para hacer las trepanaciones y relata un método para practicar la craneotomía mediante varios agujeros que se unen luego por cortes de osteótomo y recomendaba practicarla como «ultimum refugium», es decir cuando se habían agotado todas las otras formas de tratamiento. En este tratado, también describe los cambios producidos por hidrocefalia, la neuralgia facial y los cambios clínicos secundarios a las fracturas cervicales.

El primero en desafiar los conceptos hipocráticos fue Galeno de Pérgamo (129-210AD). Cuenta la leyenda que fue hijo de Nicon un arquitecto de Pérgamo (Ionia, hoy Turquía), que fue visitado durante el sueño por Aesclepiades (Esculapio) quien le dijo que su hijo

debería estudiar medicina y así fue como Galeno entró muy joven al Aesculapion de Pérgamo, un centro muy famoso, dedicado a la actividad religiosa y a la ciencia de curar, donde se concentraban las personas más importantes en las diversas disciplinas de la medicina y donde Galeno aprendió a curar basándose en información sobre conceptos anatómicos y de fisiología. Posteriormente recorrió centros similares de cultura médica en diversas islas griegas hasta llegar a Alejandría, el sitio más importante para estudios de anatomía y fisiología del mundo antiguo, donde permaneció hasta los 28 años cuando volvió a Pérgamo. Allí se dedicó a tratar a los gladiadores y combinó lo que aprendía de



los heridos con experimentos en animales. Posteriormente viajó a Roma donde continuó haciendo observaciones en el Coliseo, donde trabajaba. Durante esta época escribió aproximadamente 500 tratados sobre filosofía, ciencia y medicina, en griego ático; desafortunadamente estos fueron destruidos en su mayor parte durante un incendio en el año 191; de los escritos que quedaron, se puede derivar que Galeno desafió los conceptos de Hipócrates, basándose en sus conocimientos obtenidos por medio de observación, experimentación y disección. Durante esta época gobernaron a Roma los emperadores Antonius Pius y Marcus Aurelius y Galeno, como médico de los gladiadores pudo observar y tratar todo tipo

de traumas y heridas. Diferenció la piamadre de la duramadre, describió el sistema ventricular, los signos de hidrocefalia y las glándulas pineal y pituitaria. Describió la vena que hoy lleva su nombre e hizo múltiples cirugías experimentales en monos que le permitieron establecer que los animales no sufían déficit neurológico al hacer mielotomías longitudinales, pero perdían movimiento y sensibilidad por debajo de los cortes transversales. También describió los nervios frénicos y que cuando la sección medular se hacía por encima de C5 se alteraba la respiración. Tuvo la idea original que en el cerebro se controlaba la inteligencia, la memoria, el juicio y las fantasías como funciones de la corteza cerebral. También describió otros cambios producidos por lesiones medulares y describió lo que posteriormente se ha conocido como síndrome de Brown-Séquard. Describió las fracturas deprimidas del cráneo y su tratamiento y sugirió no dañar la duramadre durante la cirugía: esta y otras múltiples observaciones fueron recopiladas en su obra «Omnia Opera» traducida posteriormente por Avicenna.

Posterior a Galeno se destacó Pablo de Egina (Paul de Aegineta) (625-690) quién es considerado como el último de los grandes médicos de la escuela bizantina, recopiló los conocimientos médicos de la época en los llamados «Siete libros de Paul de Aegineta» en los que describe los cambios por trauma craneal, clasifica las fracturas de cráneo y da consejos para el uso de la trefina. También hace una descripción de hidrocefalia y de hemorragia intraventricular como consecuencia del parto traumático y sugiere que esta hemorragia puede ser causa de la hidrocefalia. También hace descripción de diferentes instrumentos y trefinas.

Los conocimientos y las ciencias se concentraron después del siglo octavo en Bizancio y posteriormente en Arabia; allí se tradujeron conservaron los libros y conocimientos durante más de quinientos años; entre las personas más importantes de la medicina árabe de esa época se destacan: Avicenna, Rhazes y Albucasis. Rhazés (Abu Bakr Mamad Ibn Zakariya) quién vivió aproximadamente desde el año 875 hasta el 930 en Bagdad, guardó las doctrinas hipocráticas y fue el primero en utilizar el concepto de concusión; aconsejaba el uso de la cirugía para las heridas penetrantes del cráneo y reconocía que era necesario levantar las fracturas deprimidas porque producían compresión del tejido cerebral.

Avicenna (*Abu Ali al-Husayn Ibn, Abd Allah Ibn Sina, Abadía Ibn Sina*) (979-1037) vivió también en Bagdad y tradujo los trabajos de Hipócrates y de Galeno que quedaron en su libro *Canon Medicinæ* donde se encuentra la primera descripción de la epilepsia y su tratamiento con plantas. Produjo cerca de 450 escritos de los cuales 40 son sobre medicina consignados en su libro *Kitab al-Shifa* (El libro de curación).

Albucasis (*Al Zahabi*) (936-1013) escribió cerca de treinta volúmenes en su mayor parte sobre cirugía en el libro *Compendium* donde hace un recuento de la técnica quirúrgica en el momento, con ilustraciones sobre el instrumental quirúrgico de la época, que correspondía a los de Paul de Aegineta. También diseñó su propia trefina que tenía la particularidad que no se hundía porque llevaba un aro que se lo impedía. Escribió sobre el tratamiento de las fracturas del cráneo y recomendaba que no se cortaran las arterias pues al hacerlo se llevaba el paciente a la muerte. También escribió sobre los vendajes, sobre hidrocefalia y sobre el diagnóstico de lesiones traumáticas espinales.

La Iglesia católica, después del final del imperio carolingio, emitió un edicto por el cual exigía que los religiosos debían afeitarse para diferenciarse de los demás, ya que en la época casi todos los hombres tenían barba, motivo por el cual algunos barberos fueron a vivir en los conventos y aprendieron de los monjes los rudimentos de medicina y cirugía que ellos conocían y poco a poco se fueron encargando de hacer sangrías, puncionar abscesos, curar las fracturas,

amputar miembros e inclusive hacían algunas labores de dentistería. En 1130 el Concilio de Clermont y en 1163 el Concilio de Tours prohibieron a los monjes y religiosos practicar cualquier tipo de medicina y especialmente cirugía para prevenir la culpa de un religioso en caso de la muerte de un paciente, especialmente a consecuencia de una cirugía; esto fue ratificado en 1215 por el Papa Inocencio III en su bula «Ecclesia abhorret a sanguine» con lo cual la cirugía quedó en manos de los barberos-cirujanos ya que los otros médicos, siguiendo las enseñanzas árabes consideraban la cirugía una práctica despreciable.

El retorno de los conocimientos médicos a Europa se debió a Constantinus Africanus quién vivió aproximadamente entre 1015 y 1087, estudió en Bagdad y posteriormente se retiró a Montecassino, donde tradujo los escritos árabes al latín y por esa época se inició en Salerno una escuela médica muy importante de donde salió en el siglo XII el trabajo *Regimen Sanitatis Salernitarum*, en el cual se recopilan las indicaciones de la escuela de Salerno para la salud. Uno de los principales cirujanos de esta escuela fue Roger Frugardi conocido como Roger de Salerno, que vivió a finales del siglo XII y quién con su trabajo *Practica Chirurgiæ* tuvo gran influencia en la medicina medieval; tenía gran conocimiento en el manejo de las fracturas deprimidas de cráneo, reconocía las contusiones cerebrales y dio consejos para manejar el dolor en los pacientes quirúrgicos con preparaciones soporíficas. Fue uno de los primeros en tratar lesiones de nervios periféricos y además describe la maniobra de hacer pujar al paciente para diagnosticar salida de líquido cefalorraquídeo y también usaba la cirugía (trepanación) para el tratamiento de la epilepsia.

En el año 1140 el rey de Sicilia Rogelio II promulgó un decreto legitimando la profesión médica y confiriéndoles grado a los médicos, para lo cual exigía que el candidato tuviera por lo menos tres años de estudio en artes liberales antes de aprender medicina; su nieto el Emperador de Alemania desde 1220 hasta 1250, Federico II (1194-1250) quién reguló la práctica de la medicina y consolidó la Escuela de Salerno como Universidad Médica dándole derechos exclusivos para la práctica de la Medicina en su imperio; con esto, elevó la categoría de los médicos dándoles el estatus de doctores. El nombre se deriva del latín *doctor-oris* que significa profesor. El Emperador estableció los exámenes médicos y puso a igual nivel a médicos y cirujanos. Estableció dos clases de cirujanos; cirujanos de primera clase que eran examinados por tres profesores universitarios en latín y cirujanos de segunda clase que eran examinados por dos profesores en el idioma vernáculo (italiano) y si pasaban debían jurar que nunca tratarían enfermedades internas y no podrían recibir título de doctor.

En Francia después del Concilio de Tours, los cirujanos que habían estudiado en la Universidad se

agruparon gradualmente hasta formar la Fraternidad de San Cosme y Damián en 1268, una de las primeras sociedades médicas, cuyos miembros se designaban como Maestros Cirujanos, educados en la Universidad en literatura y latín, eran más importantes que los barberos-cirujanos pero menos que los médicos. Se conocieron luego como cirujanos de túnica larga mientras los barberos-cirujanos eran considerados de túnica corta. En Londres el cirujano de Enrique VIII y luego de Eduardo IV y de la reina María e Isabel I, Thomas Vicary, fue muy destacado y elevó la categoría de los cirujanos. En París los cirujanos tuvieron serios enfrentamientos con los médicos quienes dominaban la Universidad e hicieron que se aprobara que la cirugía podía ser efectuada por los barberos. En Inglaterra el Rey Enrique VIII en el año de 1540 separó a los barberos de los cirujanos por un acto del Parlamento en lo que se llamó «Masters, Governors of the Mystery and Commonalty of Barbers and Surgery of London»; con este arreglo, los cirujanos quedaron encargados de la cirugía y los barberos de la barbería y unos y otros debían abstenerse de practicar el trabajo de los otros. Según este decreto, los cirujanos debían ser tratados con el título de «Master» que se abrevia como Mr. de donde viene el título de Mister que los cirujanos ingleses consideran honorífico. Esta diferenciación persistió en forma mas o menos permanente hasta que en el año de 1743 Luis XV de Francia expidió un decreto real por el cual se diferenciaban los barberos de los cirujanos. En Inglaterra los cirujanos obtuvieron separación de los barberos en 1745.

En los siguientes siglos existieron varios cirujanos que continuaron la práctica de cirugía de la cabeza, entre quienes se destacan Teodorico de Cervia (Borgognoni) (1205-1298) quién se caracterizó por ser un cirujano meticuloso quién además fue un pionero de la técnica aséptica y aplicaba vendajes embebidos en vino. Practicaba levantamientos de fracturas deprimidas y conceptuaba que el tejido cerebral que se encontraba en las heridas podía ser resecado. Pensaba con lógica que las laceraciones de la duramadre podrían causar abscesos y convulsiones. Ayudaba a mitigar el dolor de los pacientes usando la esponja soporífera con mandrágora y opio que el mismo ideó. A mediados del siglo XIII, se produjo un cambio importante en las heridas y su manejo a raíz de la introducción de la pólvora por el fraile franciscano Roger Bacon.

Posteriormente descollaron otros cirujanos como Lanfranchi de Milán quién vivió en el siglo XIV y es considerado como el padre de la cirugía francesa; utilizaba el bisturí en vez del cauterio y trataba las fracturas de cráneo con trefina. Fue el primero en describir el concepto de concusión cerebral, opinaba que las heridas debían sanar por primera intención y se preocupó por mejorar las técnicas de los cirujanos y diferenciarse de los barberos.

Guy de Chauliac (1300-1368) fue otro gran cirujano y uno de los más influyentes en el siglo XIV. Su

gran libro de cirugía fue muy influyente durante más de 200 años. Utilizaba el vino para la antisepsia y la albúmina para hacer hemostasis. Fue de los primeros cirujanos en rasurar a los pacientes para cirugía del cráneo.

En los siguientes años fueron muy importantes los estudios de anatomía del sistema nervioso efectuados por Andreas Vesalius (1514-1564) reunidos en su libro *De humani corporis fabrica* (1543) del cual el libro VII está dedicado al cerebro. Contemporáneo de



Vesalius fue Ambrosio Paré, (1510-1590) el más prestigioso de los cirujanos franceses, a quien se debe el cambio en el tratamiento de las heridas, cuando después de la batalla de Chateau de Villane al agotarse el aceite hirviendo que se acostumbraba poner en las heridas utilizó una mezcla de clara de huevo, aceite de rosa y terpentina y se dio cuenta que las heridas así trata-

das cicatrizaban mejor y que los pacientes tenían menos dolor e inflamación. Paré, al igual que Vesalius, fue llamado a tratar al rey de Francia, Enrique II, quien falleció el 10 de julio de 1559, después de haber sido herido por una lanza en la cabeza, que le penetró al cráneo por la órbita y le produjo un hematoma subdural. Paré escribió un libro sobre el tratamiento de las heridas de la cabeza en 1561.

En París se destacó como cirujano Jean Louis Petit (1674-1750) quien publicó el intervalo lúcido después de un golpe en la cabeza.

El progreso del conocimiento de la anatomía microscópica y de la fisiología del sistema nervioso durante los siglos XVIII y XIX fueron factores determinantes para el desarrollo de la neurocirugía y posteriormente la aparición de la anestesia y el descubrimiento de los gérmenes y de la antisepsia permitieron el desarrollo de la cirugía en todas sus formas.

### La anestesia

Desde los escritos de Plinio el Viejo (Gaius Plinius Secundus) (23-79) en su *Historia Natural* del año 77 DC., se refiere el uso de la Mandrágora para disminuir el dolor durante cirugía, pero desde mucho tiempo antes se había utilizado el alcohol desde las primeras civilizaciones y el opio había sido utilizado en Egipto desde el año 1500 AC. La Hioscina (mandrágora) fue utilizada unos años más tarde y luego por griegos y romanos. Varios cirujanos chinos describen cirugía sin dolor utilizando una droga que no dieron a conocer

pero parece que contenía opio. En el año 927 dos cirujanos hindúes anestesiaron y le extirparon un tumor cerebral a un rey para lo cual utilizaron una droga llamada **samohini**. Teodorico de Cervia utilizaba su esponja somnifera. Joseph Priestley en 1772 descubrió el óxido nitroso (gas hilarante) pero sólo fue utilizado para cirugía en 1842 por Crawford W. Long y en el mismo año por Horace Wells, un dentista, quien falló al tratarlo de utilizar ante John Collins Warren en Harvard. Posteriormente, otro dentista, William T. G. Morton, en compañía de Warren dio una demostración pública de anestesia utilizando éter, con lo cual se puede decir que se inició la anestesia para cirugía. Sir William Macewen (1848-1924) de Glasgow, fue el primero en utilizar el tubo endotraqueal para anestesia en 1878, tubo que fue perfeccionado en 1886 por otro neurocirujano, Sir Victor Horsley, quien con Sir Felix Semon le agregó después el manguito inflable.

### Asepsia y antisepsia

Las primeras ideas sobre infección se deben a un obstetra húngaro Philipp Ignaz Semmelweis (1818-1865) en Viena, quién se preocupaba al ver que la incidencia de fiebre puerperal entre las pacientes atendidas por los médicos era mucho mayor que entre las atendidas por las comadronas; cuando uno de sus colegas falleció a causa de una herida sufrida con un bisturí utilizado en autopsias y se dio cuenta que los hallazgos en la autopsia de su amigo eran iguales a los de las pacientes fallecidas por la fiebre puerperal, se imaginó que las infecciones debían ser transmitidas por las manos de los médicos y decidió establecer la obligación de que los médicos se lavaran las manos antes de entrar a atender a las pacientes en 1847. Con esta medida, disminuyeron las fiebres puerperales, pero Semmelweis fue tachado de loco y expulsado de su trabajo.

Posteriormente, se conoció el trabajo de Louis Pasteur (1822-1895) quién en 1861 dio a conocer su descubrimiento según el cual, la putrefacción no se ocasionaba en forma espontánea sino era consecuencia de la contaminación por organismos microscópicos, presentes en el aire. Joseph Lister (1827-1912) profesor de cirugía en Glasgow, publicó en 1867 sus experiencias sobre la enorme reducción de las infecciones quirúrgicas gracias a la antisepsia que utilizó en forma empírica por medio del uso de ácido carbólico en forma de aerosol en la sala de cirugía y en los vendajes para prevenir la «putrefacción», basado en la tesis que las infecciones quirúrgicas se producían por los gérmenes de la atmósfera e impugnó la idea generalizada que la «pus loable» era necesaria para la correcta curación de las heridas. Esta teoría de los gérmenes había sido publicada en el *British Medical Journal* en 1864 por Thomas Spencer Wells. La identificación de los gérmenes se inició con la

descripción de la bacteria del ántrax en 1876, por Robert Koch (1843-1900). Hasta este momento tuvo vigencia el concepto que venía desde la edad media de que era necesaria la pus para la cicatrización de las heridas. Estos adelantos permitieron que Sir William Macewen (1848-1924) en Glasgow, diera comienzo a una serie extraordinaria de cirugías del sistema nervioso que resumió en su libro «*Pyogenic Infective Diseases of the Brain and Spinal Cord: Meningitis, Abscess of the Brain, Infective Sinus Trombosis*», publicado en 1893, en el cual presentó 22 abscesos cerebrales tratados quirúrgicamente, con éxito en 21. No debemos olvidar que posteriormente el invento de los guantes quirúrgicos por William Halsted, se produjo como resultado de la preocupación del inventor por proteger las manos de su novia enfermera, quien era alérgica a las preparaciones utilizadas para esterilizar las manos antes de la cirugía.

### Las ciencias neurológicas

El desarrollo de la neurocirugía se logró además gracias a los adelantos en la anatomía y fisiología del sistema nervioso; estos se iniciaron con los trabajos de Galeno y luego de Vesalio. René Descartes (1596-1650) creía que el alma (mente) se encontraba en la glándula pineal y controlaba el cuerpo que él consideraba, era una máquina. Thomas Willis (1621-1675) de Londres describió en su libro *Cerebri Anatomie* la anatomía cerebral además del polígono que lleva su nombre y lo documentó con dibujos de Christopher Wren, arquitecto, quien además construyó la catedral de San Pablo en Londres, la segunda más grande del mundo. Willis rechazó la teoría de Descartes y como creía que el cerebelo controlaba los movimientos involuntarios, consideraba que el cerebro debía ser el origen de los movimientos voluntarios, la sensación y las funciones mentales.

Paul Broca (1824-1880) importante neurólogo, cirujano y antropólogo francés, fue quien en abril de 1861 tuvo al paciente que se ha considerado más importante en las ciencias neurológicas, llamado **Tan Tan** ( la única palabra que podía pronunciar), éste había sido tratado en el mismo hospital (Bicetre) 21 años antes, cuando tenía 30 de edad con epilepsia y posteriormente había presentado parálisis, primero del miembro superior derecho y luego del inferior, podía entender e indicar con los dedos izquierdos pero no podía hablar. Al fallecer el paciente, se demostró atrofia en región frontal izquierda, en el área llamada luego de Broca, en la autopsia. Posteriormente tuvo otro paciente con una lesión similar de apellido Lelong. En 1871 trató a un paciente que sufrió un traumatismo leve en el cráneo con laceración del cuero cabelludo, quien un mes después presentó afasia no fluida y alteraciones de la conciencia hasta llegar al coma. Broca lo operó y le practicó trepanación sobre la tercera

circunvolución frontal izquierda (área de Broca) y le drenó un absceso epidural en este sitio. Se considera que esta fue la primera intervención neuroquirúrgica basada en localización cerebral; el paciente falleció poco después de la cirugía.

John Hughlings Jackson (1835-1911) en 1864, describió casos de afasia secundarios a oclusión de la arteria cerebral media izquierda. En 1870 publicó su trabajo «**A Study of Convulsions**» donde consignó sus estudios acerca de la localización cortical y de las circunvoluciones focales. Sus estudios y conclusiones se basaron en la observación clínica de los pacientes. Otros importantes precursores de las neurociencias fueron los doctores Gustav T.F. Fritsch (1838-1891) y Eduard Hizing (1838-1907), ambos alemanes, quienes aplicaron corriente directa (galvánica) en la corteza cerebral de perros y encontraron sitios que al ser estimulados producían movimientos.

David Ferrier (1843-1928) médico escocés, en 1873 inició una exploración sistemática de la corteza cerebral que estimulaba por medio de corriente alterna (farádica) en diferentes vertebrados en los laboratorios del West Riding Asylum buscando comprobar las teorías de Jackson en cuanto que había zonas corticales que producían los focos de crisis convulsivas: su trabajo fue resumido en el libro «**The Functions of the Brain**» que apareció en 1876, libro en el cual se compendia el conocimiento sobre la anatomía funcional del cuerpo estriado, el cerebelo y la corteza cerebral. En sus experimentos utilizó también primates y dio los primeros pasos para reconocer la localización de las diferentes regiones corticales, a partir de las marcas externas de la cabeza.

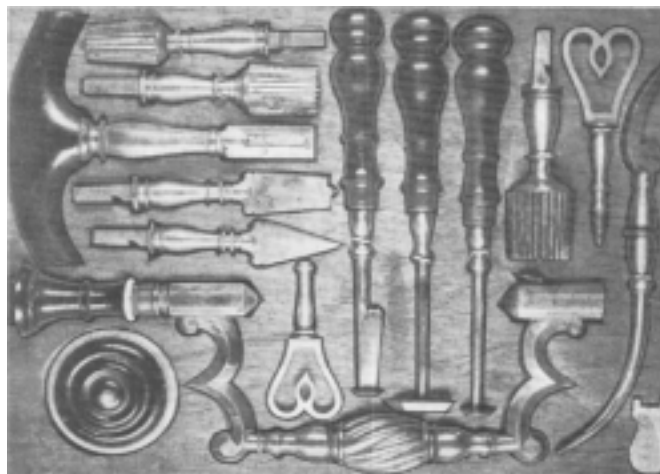
Los conocimientos microscópicos del cerebro no habían avanzado mucho; Theodor Schwann había descrito la célula nerviosa que fue llamada «neurona» por el científico alemán Waldeyer. Rudolph Virchow enunció la teoría celular «*Omnis cellula e cellula*» (la célula proviene de la célula) y los tejidos están formados por células. Camilo Golgi (1843-1926) desarrolló una tinción celular a base de plata, que permitía ver la célula y enunció la teoría reticular, pensando que el sistema nervioso era un todo, unido entre sí. Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), médico y científico español con sus estudios hizo la descripción microscópica del sistema nervioso; utilizó una variación de la coloración de Golgi y la utilizó en embriones de animales, lo que le permitió ver completamente los diferentes grupos celulares y sus prolongaciones y descubrió que las células son unidades independientes que se conectaban entre sí por medio de sus prolongaciones en uniones que fueron llamadas sinapsis, lo que constituye la base para entender el funcionamiento del sistema nervioso, enunciando así la «teoría neuronal». Pudo demostrar las conexiones entre las diferentes partes de los tejidos nerviosos, dando las bases para comprender su funcionamiento y también demostró los

signos de lesión y regeneración de éste. **Sinapsis** fue el término acuñado por Charles S. Sherrington (1857-1952) para denominar estas uniones nerviosas que describió en detalle y además detalló la zona motora; trató de demostrar las conexiones entre el cerebro y la mente y se le considera el padre de la neurofisiología.

## La neurocirugía

En 1835 el profesor Zanobi Pecchioli de Pisa, describió la resección que practicó con éxito de un meningioma y relató otros 16 casos de trepanaciones.

En 1871 Paul Broca practicó una craneotomía basado en la localización cerebral y en 1884 Rickman J Goddle, sobrino de Lister, practicó en Londres la primera operación de un glioma cerebral, gracias al diagnóstico y localización de la lesión llevadas a cabo por el neurólogo Hughes Bennett; estos deben considerarse casos históricos aislados, pues no hubo continuidad en los estudios del sistema nervioso.



El primer cirujano que se dedicó por completo al sistema nervioso, con conocimiento de la localización cerebral y de la antisepsia fue William Macewen (1848-1924) escocés; estudió en Glasgow donde fue discípulo de Lister y donde permaneció el resto de su vida. Desde su iniciación adoptó la técnica antiséptica de Lister y aprendió los conceptos de localización cerebral enunciados por Broca y por Ferrier; llegaba al diagnóstico después de un minucioso análisis de los síntomas y signos del paciente y además utilizaba la anestesia para la cirugía, por lo que se puede considerar a Macewen como el primer neurocirujano. Tuvo además gran éxito como cirujano, gracias a su cuidadosa técnica quirúrgica que practicó desde 1879.

La primera institución creada para tratar enfermedades del sistema nervioso fue **The National Hospital for Nervous and Mental Diseases** que se estableció en 1860 en Queen Square, en Londres y allí trabajaron Charles Édouard Brown-Séquard (1817-1894), John Hughlings Jackson y William R Gowers (1845-1915) y posteriormente en 1887 Victor Horsley (1857-1916)

otro de los pioneros de la neurocirugía quien practicó numerosas intervenciones para crisis convulsivas, incluyendo la de su propio hijo. Practicó la primera resección de un tumor intramedular (meningioma) guiado por el diagnóstico y localización de Gowers; diseñó en asocio de RH Clark, un matemático de Oxford el primer aparato para cirugía estereotáxica y fue el creador del concepto de ésta, siguiendo las coordenadas cartesianas y además fue quien ideó muchos otros elementos de la cirugía neurológica.

En las últimas décadas del siglo XIX sobresalieron otros varios neurocirujanos, entre ellos Ernest Von Bergmann (1836-1907), destacado cirujano alemán, de Berlín, quien después de su experiencia en la guerra franco prusiana, se dedicó a la cirugía del sistema nervioso y publicó el primer tratado de neurocirugía en 1889 «*Die Chirurgische Behandlung von Hirnkrankheiten, Vermehrte und Umgearbeitete Auflage*» en el que destaca la alta mortalidad de los procedimientos neuroquirúrgicos, los factores de mal pronóstico, tales como coma y edema cerebral y los problemas quirúrgicos especialmente infección y hemorragia. Otro tratado de neurocirugía fue escrito por el primer cirujano francés dedicado a la neurocirugía, Anthony Chipault (1866-1920) «*Chirurgie Opératoire du Système Nerveux*» que fue publicado en 1894 en el cual describe varias técnicas quirúrgicas.

En cuando a la cirugía espinal, uno de los precursores fue William Thorburn (1861-1923) de Manchester quien publicó sus 6 casos y otros 56 de la literatura sobre laminectomía descompresiva para lesiones de la cauda equina y raíces nerviosas.

En lo que sí hay un consenso mundial es en que el responsable del reconocimiento de la neurocirugía como especialidad se debió al trabajo y a los logros del Dr. Harvey W. Cushing (1869-1939). El Dr. Cushing nació Cleveland, Ohio, se graduó de médico en Harvard en 1896; inició su práctica en el Massachusetts General Hospital y luego en el Johns Hopkins Hospital en Baltimore, donde hizo residencia de cirugía y posteriormente viajó a Europa donde visitó a los Drs. Horsley, Sherrington, Kocher y otros. Desde entonces se dedicó a la cirugía del sistema nervioso, interesado en los tumores cerebrales, en las lesiones de hipófisis y endocrinas, convirtiéndose en un gran cirujano que desarrolló una gran disciplina, una rigurosa técnica quirúrgica y se convirtió en un clínico muy estricto lo que le permitió estudiar a los pacientes y describir los cuadros clínicos de diversas entidades. Esto y su éxito quirúrgico lo llevaron a obtener un reconocimiento muy especial entre el cuerpo médico y a hacer que los médicos que querían dedicarse a la neurocirugía fueran a buscar sus enseñanzas; fue él quien acuñó el término «meningioma»; publicó con Percival Bailey la obra sobre clasificación de tumores del sistema nervioso «*Classification of the tumors of the Glioma Group on a Histogenetic Basis with a Correlated Study on Prog-*

*nosis*» y realizó con éxito muchísimas intervenciones de neurocirugía. Publicó «*Surgery of the Head*» «*The Pituitary Body and its disorders*» «*Tumors of the Nervous Acusticus and the Syndrome of the Cerebellopontile Angle*», el libro «*Meningiomas*» con Loise Eisenhardt. Influyó además en la endocrinología, pues describió la enfermedad de Cushing y en la anestesia, disciplina en la que introdujo el récord anestésico y el esfigmomanómetro para control de la presión arterial, que conoció en Italia. Describió múltiples instrumentos y técnicas quirúrgicas y entre sus contribuciones más importantes a la hemostasia quirúrgica está la introducción de la coagulación en cirugía por medio del aparato diseñado por Bobie, que se conoce por su nombre. Describió los cambios fisiopatológicos de la hipertensión endocraneana, incluyendo la tríada que lleva su nombre.

Entre sus alumnos se encuentran muchos de los neurocirujanos más importantes, quienes continuaron el desarrollo de la neurocirugía en el mundo, destacándose especialmente Walter Dandy (1886-1946).

## En Colombia

Sabemos que los Chibchas practicaban trepanaciones similares a las descritas por los antecesores de los Incas y también hacían plastias del cráneo con laminillas metálicas, ya que se ha encontrado evidencia de cráneos trepanados 350 años antes de Cristo en la sabana de Bogotá. No se tiene información de si se practicaron o no trepanaciones después de esa época y ciertamente, durante la época de la conquista y la colonia no solamente no se practicaban intervenciones quirúrgicas sino que estaban prohibidas; no se permitía practicar la cirugía en América a pesar de que los árabes españoles conocían la técnica de la trepanación. A finales del siglo XIX se iniciaron las intervenciones neuroquirúrgicas en Colombia, época en que los operados «si no morían de la gangrena, eran víctimas de la erisipela u otras infecciones, y de cada tres operados morían dos», de acuerdo con la información del Dr. Bonilla Naar. Las intervenciones quirúrgicas en la cabeza eran practicadas por médicos cirujanos, que igualmente operaban el abdomen o las extremidades.

Las primeras intervenciones quirúrgicas en la cabeza, en Colombia, de las cuales tenemos conocimiento son las practicadas por los doctores Antonio María Vargas Reyes, Nicolás Osorio y Ricaurte y Samuel Fajardo Camero, quienes practicaron las tres primeras intervenciones quirúrgicas (documentadas) del cráneo, en Colombia.

El Dr. Antonio María Vargas Reyes, (1816-1873) uno de los cirujanos colombianos más importantes del siglo XIX, pertenecía a una familia adinerada que perdió toda su fortuna, cuando al triunfar la guerra de independencia, sus bienes fueron confiscados. Estudió medicina con grandes dificultades y adquirió experien-

cia tratando a los heridos de guerra en la revolución de 1840. Posteriormente viajó a Francia donde hizo de nuevo estudios médicos. De regreso a Colombia trabajó en Bogotá y demostró su gran pericia como cirujano en diversas intervenciones en que se destaca un caso de hernia pulmonar que operó con éxito al igual que una herida de colon que suturó con resultado favorable. Su experiencia en cirugía de la cabeza se inició cuando intervino un caso de fractura abierta deprimida en Bogotá en 1856 con mejoría del paciente; como se trataba de una fractura deprimida, el Dr. Vargas le practicó desbridamiento de la herida y resección de los fragmentos óseos. El Dr. Vargas Reyes practicó otras muchas cirugías incluyendo la resección de un tumor del nervio radial, mastectomías, resección de una bala en la parótida, desarticulaciones del hombro, amputaciones y tratamiento de fracturas. Fue fundador de la primera publicación médica en Colombia, «La Lanceta» en 1852 y fue además profesor de medicina.

El Dr. Nicolás Osorio operó el 9 de septiembre de 1865 en Bogotá en compañía del Dr. Vargas Reyes a un oficial quien había sufrido un herida perforante por proyectil de arma de fuego en región temporal izquierda tres meses antes en la ciudad de Panamá; el paciente presentaba alteraciones de la palabra, hemiplejía derecha, convulsiones y «fístula purulenta» por la herida. Le practicó desbridamiento, de la herida, resección de fragmentos óseos y drenaje de pus. El paciente debió ser reintervenido y falleció unos días después de la reintervención. El Dr. Osorio le practicó la autopsia y describió los abscesos responsables del fallecimiento del paciente.

El Dr. Samuel Fajardo (1832-1901) intervino en Bogotá, el 27 de noviembre de 1875 a un soldado que cayó de una altura mayor de 5 metros y quien se encontraba en coma con una fractura abierta deprimida y un hematoma, al parecer epidural, que fue retirado después de levantar un colgajo óseo. El paciente recuperó conciencia y despertó en medio de la cirugía por lo cual el Dr. Fajardo le comprimió levemente el cerebro, con lo cual el paciente volvió a entrar en coma y se pudo terminar la cirugía. El paciente tuvo recuperación total y salió del hospital 10 días después; ésta, podría decirse que fue la primera intervención mayor de neurocirugía, la evacuación de un hematoma intracraneano, elevación de fractura deprimida y desbridamiento de la herida con éxito en el país. El Dr. Fajardo fue también uno de los primeros médicos legistas y fundador del Hospital de Zipaquirá.

El Dr. Juan Bautista Montoya y Flórez en Medellín intervino en 1886 un paciente que había sufrido una fractura abierta y deprimida frontal izquierda con afasia

y hemiparesia derecha, con curación; posteriormente intervino otros pacientes con lesiones cerebrales, incluyendo una herida por proyectil de arma de fuego y varias fracturas deprimidas: utilizaba técnicas asépticas y fue uno de los cirujanos más importantes de Antioquia y de Colombia en su época, que creó una escuela quirúrgica en Medellín.

El Dr. Tomás Quevedo practicó en compañía de los Drs. Antonio J. Peláez y Juan B. Londoño en Medellín la primera resección de un tumor cerebral en Colombia en el año 1893 a un paciente a quien le diagnosticó y localizó el tumor por la sintomatología, pocos años después de que en Londres se hiciera una cirugía similar (Goddle, 1884). Se trataba de un glioma en la tercera circunvolución frontal izquierda y el paciente se encontraba afásico. Después de la cirugía se recuperó pero pronto recayó y falleció. En 1894 el Dr. Julio Z Torres operó el segundo tumor cerebral en Bogotá y el Dr. Pompilio Martínez operó en Bogotá en 1906 el tercer tumor cerebral además de otros diez casos neurológicos, con éxito.

Muchos otros médicos practicaron trepanaciones, entre quienes se cuentan Juan de Dios Uribe (1888), Juan David Herrera, quien practicó 4 intervenciones, de las cuales una, en 1895, en un niño de cuatro y medio años de edad tuvo éxito y puede considerarse como la primera intervención de neurocirugía pediátrica en Colombia. Los doctores Antonio Mauro Giraldo y José J de la Roche, intervinieron con éxito en 1892 en Rionegro, Antioquia, a un paciente que había sufrido una herida penetrante de cráneo, producida por una estaca de madera que se le clavó en región parietal derecha 16 años antes, que inicialmente le había producido hemiparesia izquierda y luego «epilepsia jacksoniana» que fue la causa de la intervención.

El 15 de octubre de 1914, el General Rafael Uribe Uribe fue herido junto al Capitolio Nacional en Bogotá y fue intervenido por el Dr. Luis Zea Uribe en compañía del Dr. José Tomás Henao, quienes le practicaron trepanación del cráneo con la colaboración de los Drs. Pompilio Martínez, Rafael Ucrós y Helí Bahamón que actuó de anestesista. El general falleció al día siguiente.

Otros muchos arriesgados cirujanos practicaron intervenciones neuroquirúrgicas en Colombia a finales del siglo XIX y principios del siglo XX pero hasta principios de la cuarta década del siglo pasado, se desconocía la palabra «neurocirujano» en nuestro país, y sólo con la llegada de los ya formados especialistas en neurocirugía, Doctores Alvaro Fajardo Pinzón en 1942, Mario Camacho Pinto en 1945 y Alejandro Jiménez Arango en 1948 a Bogotá y de los Drs. Luis Carlos Posada en 1946 y Ernesto Bustamante en 1949 a Medellín, se puede decir que se inició la





neurocirugía como ciencia y como arte en Colombia.

Desde el regreso del Dr. Fajardo Pinzón se practicó la neurocirugía en varios hospitales de Bogotá, especialmente en el Hospital San Juan de Dios, donde desde su llegada a Bogotá en 1945 trabajó el Dr. Mario Camacho Pinto y donde el Dr. Alejandro Jiménez Arango consolidó desde 1949 un servicio de neurocirugía. Allí prestó sus servicios el primer médico colombiano en hacer su especialidad en Colombia, el Dr. Francisco Lourido Albán, aunque en ese momento a los médicos residentes se les llamaba Auxiliares. «En ese mo-



mento tuvimos ya una sala de neurocirugía, un servicio de hospitalización, un ayudante y un equipo básico mínimo»(A Jiménez) Por el servicio de neurocirugía del Hospital San Juan de Dios en Bogotá pasaron muchos médicos que posteriormente serían importantes neurocirujanos colombianos, como los doctores: Salomón Hakim, Fernando Rosas Peña, José Mora Rubio, Pedro Barrios del Risco, Hernando Rodríguez Vargas, Juan Trujillo Mejía, Hernando Torres, Jorge Angel Villegas, Fernando Trujillo, Abel Ramírez Perdomo, Antonio Becerra Lara, Miguel Eljaieck, Juan Mendoza Vega y Gerardo Aristizábal.

En febrero de 1950, se creó la Cátedra de Neurología y Neurocirugía de la Universidad de Antioquia y el 9 de noviembre del mismo año, el servicio integrado de neurología y neurocirugía del Hospital San Vicente de Paúl, siendo Director del Hospital el Dr. Antonio Osorio Isaza, y el Dr. Ernesto Bustamante fue encargado de dirigirlo. Por el servicio pasaron eminentes médicos de las ciencias neurológicas además de los Drs. Bustamante y Luis Carlos Posada, entre ellos los doctores: Rodrigo Londoño, Saúl Castaño, Ramiro Sierra, Federico López, Francisco Giraldo, Mario Vásquez, Alfonso Escandón y Henry López.

Posteriormente se crearon otros servicios de neurocirugía en el Hospital San José de Bogotá, en el Hospital Militar de Bogotá, en la Universidad del Valle en Cali, en la Universidad de Cartagena y en el Instituto Neurológico de Colombia.

En Cali los primeros neurocirujanos fueron los Drs. Alfonso López Vélez, Francisco Lourido, Arcesio Zúñiga y Carlos Alberto Acevedo Vega. En Barranquilla los primeros neurocirujanos fueron los Drs. Jorge Malcum, Jorge Arregocés y Jaime Rubio y en Cartagena el Dr. Jaime Fandiño Franky.

La Sociedad que reúne a los neurocirujanos de Colombia se llama «Asociación Colombiana de Neurocirugía» y fue fundada el 6 de abril de 1962, en Bogotá, con el Nombre de «Sociedad Neurológica de Colombia», que en ese momento congregaba además a los

neurólogos, neurorradiólogos, neuropediatras y neurofisiólogos, especialistas que con el tiempo se fueron retirando al ser creadas sus respectivas sociedades, quedando en la nuestra solamente los neurocirujanos por lo que desde el 22 de marzo de 1944, adquirió su nuevo nombre de acuerdo con la Resolución Número 001652 del Ministerio de Salud en esa fecha.

Es bueno también recordar en esta revisión de la historia de la neurocirugía en Colombia y el mundo, que también los neurocirujanos colombianos han ideado instrumentos, tales como las válvulas para la

hidrocefalia ideadas por el Dr. Salomón Hakim, los marcos para cirugía estereotáxica ideados por el Dr. Fernando Rosas y por el Dr. Luis Carlos Cadavid y el aparato de tracción cervical diseñado por el Dr. Gerardo Aristizábal; y finalmente debe hacerse un reconocimiento al neurocirujano que le dio su nombre al síndrome de Hidrocefalia de Presión Normal, el Académico Dr. Salomón Hakim.

## Bibliografía

1. Apuzzo MLJ, Liu CY, Sullivan D, Faccio RA: Surgery of the Human Cerebrum: A Collective Modernity. Clin Neurosurgery 49:27-89, 2002.
2. Aristizabal G: Nuevo tractor cefálico. Tribuna Médica 35 286, 1969.
3. Asenjo A: Prólogo. Neurocirugía (Santiago, Chile) 15:7-8, 1957.
4. Betancourt FV: Trepanación. Acad Med Medellín 12:131-132, 1903.
5. Bonilla-Naar A: Historia de la Cirugía en Colombia. La Trepanación del Cráneo. El Espectador Octubre 29, 1951.
6. Bonilla-Naar A: Precursores de la Cirugía en Colombia. Editorial Antares. Bogotá. 1954.
7. Bustamante E: 25 años de un Neurocirujano en Colombia. Antioquia Médica. 25:319-324, 1975.
8. Cáceres H, Cuéllar Z: Academia Nacional de Medicina de Colombia. Sus Miembros 1873-1996.
9. Cadavid LC: Descripción de un nuevo equipo estereotáxico. Boletín de la Sociedad Neurológica de Colombia, Vol. 3, pp17, 1988.
10. Camacho M: Historia de los Congresos Latinoamericanos de Neurocirugía. 1945-1994. Producciones Zetta. Bogotá, 1994.
11. De Francisco Zea A: Luis Zea Uribe. Su vida y su época. Academia Colombiana de Historia. Bogotá, 1999.
12. De Zuburía R: Antonio Vargas Reyes y la Medicina del Siglo XIX en Colombia. Academia Nacional de Medicina. Bogotá, 2002.
13. El Tiempo: Diciembre 7 de 1945. Bogotá.
14. Escobar T, Aristizabal G, Murcia A: Urgencias en Cirugía. Ediciones Vórtice. 1982.

15. Fajardo R: Primera trepanación practicada con éxito en Colombia. *Repertorio de Medicina y Cirugía* (Bogotá) 2:607-612, 1911.
16. Fajardo S: Trepanación. *Revista Médica. Órgano de la Sociedad de Medicina.* 36:3-4, 1.876 (Bogotá, Marzo 15) (microficha).
17. Fandiño J: Breves notas de la Historia de la Neurocirugía en la Costa Atlántica de Colombia. Sin publicar.
18. Faria MA: *Vandals at the Gates of Medicine.* Hacienda Publishing, Macon. 1994
19. Fox WL: *Dandy of Johns Hopkins.* Williams & Wilkins. Baltimore, 1984, pp 271.
20. Gastelbondo G; Rosas F, Vallejo E: Implantación de electrodos cerebrales para cirugía estereo-táxica y estudios electrofisiológicos. Informe al IV Congreso Colombiano de Cirugía. Bogotá Septiembre 1.963.
21. Giraldo AM, De la Roche JJ: Trepanación. *An Acad Med. Medellín* 9:227-231, 1898.
22. Giuffre R: Successful radical removal of an intracranial meningioma in 1835 by Professor Pecchioli from Siena. *J Neurosurg* 60:47-51, 1984.
23. Gómez G J: Paleoneurosurgery in Colombia. *J Neurosurg* 39:585-588, 1973.
24. Gómez J, Correal G: Historia de la Cirugía craneana en Colombia. *Neurología en Colombia* 1:11-19, 1977.
25. Gómez J, Correal G: Los Chibchas precursores de la cirugía craneana en Colombia. *Neurología en Colombia* 1:5-10, 1977.
26. Goodridge JT: Neurosurgery in the Ancient and Medieval Worlds. En Greenblatt SH (E). *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons. Park Ridge, pp 37-64, 1997.
27. Graña F, Rocca DE, Graña L: Las trepanaciones en el Perú en la época pre-hispánica. Imprenta Santa María. Lima, Perú. 1954.
28. Greenblatt SH: Cerebral Localization: From Theory to Practice. En Greenblatt SH (E). *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons. Park Ridge, pp 137-152, 1997.
29. Greenblatt SH: The Historiography of Neurosurgery: Organizing Themes and Methodological Issues. En Greenblatt SH (E). *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons. Park Ridge, pp 1-26, 1997.
30. Greenblatt SH: The history of Neurosurgery: organizing themes and methodological issues. En Greenblatt SH (E) *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons, Park Ridge, pp3-9, 1.997.
31. Hipócrates: *Tratados Hipocráticos VII. Tratados Quirúrgicos. Sobre Heridas en la Cabeza.* Biblioteca Clásica Gredos. Editorial Gredos. Madrid 1993.
32. Ibáñez Pedro M: *Memorias para la Historia de la Medicina en Santa Fe.* Imprenta de Vapor de Zalamea Hermanos. Bogotá, 1884..
33. Jiménez A. Alejandro: Historia de las neurociencias del Servicio de Neurocirugía de la Universidad Nacional. Conferencia dictada el 29 de noviembre de 1984. Hospital San Juan de Dios.
34. Lain Entralgo P: *Historia de la Medicina.* Salvat. Barcelona, 1982.
35. Lain Entralgo Pedro: Santiago Ramón y Cajal. Labor. Barcelona.
36. Londoño R: Evolución Histórica del Servicio de Neurología y Neurocirugía del Hospital Universitario San Vicente de Paul. Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. *Antioquia Médica.* 25:325-338, 1975.
37. Lourido AF: *Cirugía del Sistema Nervioso Central.* Universidad Nacional. Departamento de Extensión Cultural. Impreso en e Talleres de Fotograbado de «El Tiempo», Bogotá, 1951.
38. Lyons AE: The Crucible Years 1880-1900: Macewen to Cushing. En Greenblatt SH (E). *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons. Park Ridge, pp 153-166, 1997.
39. Mendoza-Vega J.: Antonio Becerra Lara. Notas para una Biografía. *Neurociencias en Colombia.* 1:145-148, 1993.
40. Montoya y Flórez JB: Trepanación para detener la hemorragia y suprimir la compresión causada por un balazo en la fosa temporal derecha. *An Acad Med Medellín,* 8:371-374, 1897.
41. Montoya y Flórez JB: Trepanación. *An Acad Med. Medellín,* 8:146-150, 1896.
42. O'Connor DC, Walker AE: Prologue: en Walker AE. (E) *History of Neurological Surgery.* The Williams & Wilkins Co, Baltimore, pp1-22. 1951.
43. Ortiz Velásquez J: Primera trepanación del cráneo en Colombia. *Antioquia Médica* 3:96-103, 1.952.
44. Osorio JN: Consideraciones sobre un caso de inflamación del cerebro a consecuencia de una herida. *Gaceta Me. Bogotá.* 1:30-31, 1866.
45. Palacios M R: *Recuento Histórico del Servicio de Neurocirugía del Hospital de San José.* (Sin publicar)
46. Pedroza A: *Reseña Histórica del Departamento de Neurocirugía.* Universidad del Valle. (Sin publicar)
47. Peña G.: El Dr. Alvaro Fajardo Pinzón. 50 años de vida profesional. *Sociedad Neurológica de Colombia, Zonal Bogotá.* Febrero 1989.
48. Peña G: *Apuntes para la historia de la Neurocirugía en Colombia.* Kimpres Bogotá, 1999.
49. Preul MC: A History of Neuroscience from Galen to Gall. En Greenblatt SH (E). *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons. Park Ridge, pp 99-130, 1997.
50. Rifkinson-Mann S: Cranial Surgery in Ancient Perú. *Neurosurgery* 23:411-416 1988.
51. Smith DC: The Evolution of Modern Surgery: A Brief Overview. En Greenblatt SH (E). *A History of Neurosurgery.* The American Association of Neurological Surgeons. Park Ridge, pp 11-26, 1997.
52. Spillane D J: *The Doctrine of the Nerves.* Oxford University Press. Oxford, 1981.
53. Stone L: Paul Broca and the first craniotomy base on cerebral localization. *J Neurosurg* 75:154-159, 1991.
54. Sucker JM; Fajardo A: Clasificación moderna de los tumores cerebrales primarios derivados del neuroectodermo. *Revista de la Facultad de Medicina (Bogotá)* 3: 191-24, 1941.
55. Thompson JM: *History of the Congress of Neurological Surgeons 1951-1991.* Williams & Wilkins. Baltimore 1.992.
56. Thorwald J: *El Siglo de los Cirujanos.* Destino, Barcelona. 1958.
57. Toro E: Trepanaciones craneanas. *An Acad Med. Medellín,* 10:65-74, 1889.
58. Walker AE: *Surgery of Craniocerebral Trauma.* En Walker AE. (Ed) *History of Neurological Surgery.* The Williams & Wilkins Co, Baltimore, pp 216-247, 1.951.