

MALFORMACIÓN DE ARNOLD-CHIARI

*Dr. Nicolás Nazar H. **

I) DATOS HISTÓRICOS

- 1.- ACKERMANN: 1970. Se refiere a anomalías esqueléticas occipit o-vertebrales, (platibasia, impresión basilar) asociadas a otras patologías del sistema nervioso.
- 2.- ROKITANSKY: 1844 y VIRCHOW: 1877, corroboran estos hallazgos
- 3.- CHIARI: 1891. Describe un caso de un verdadero monstruo humano con múltiples malformaciones congénitas dentro de las cuales destaca hidrocefalia, disrafia (mielomeningocele lumbar) y descenso del bulbo hacia el canal espinal.
- 4.- ARNOLD: 1894. Por primera vez describe un caso con: mielomeningocele lumbosacro, descenso del cerebelo y algunas manifestaciones disráficas.
- 5.- CHIARI: 1895. Clasifica las malformaciones del cerebro posterior.
- 6.- SCHWALBE y GREDIG: 1907. Trabajando en el laboratorio de Arnold, pasan a designar el tipo II de la clasificación de Chiari con el nombre de Arnold-Chiari en un tratado de embriología y anatomía.
- 7.- SCHULLER: 1911. Obtiene por primera vez la imagen radiológica de esta malformación.
- 8.- RUSSELL y DONALD: 1935. Analizando diez casos con mielomeningocele y Arnold-Chiari tipo II, atribuyen la hidrocefalia como secundaria a la malformación de Arnold-Chiari.
- 9.- MC CONNELL y PARKER: reportan cinco casos tratados quirúrgicamente.
- 10.- D'ERRICO: 1939. Describe diez casos con mielomeningocele e hidrocefalia en niños. Siete casos sometidos a plastía del mielomeningocele. Al instalarse hidrocefalia en el postoperatorio sometía al paciente a descompresiva de fosa posterior.
- 11.- MCKISSOCK: Afirma que la descompresiva de fosa posterior en Arnold-Chiari ayuda en la mejoría de la hidrocefalia y mielomeningocele, cuando están presentes.
- 12.- CHAMBERLAIN: 1939. Describe anomalías de la base del cráneo y una línea que va desde el labio superior del borde posterior del foramen magno hasta el labio superior del borde posterior del paladar duro (llamada Línea de Chamberlain). En su interpretación la odontoide, normalmente, no ultrapasa esta línea. Según Phillips (1955) existe impresión basilar cuando la odontoide ultrapasa en cinco milímetros o más y según Me Rae, cuando ultrapasa en tres milímetros o más.
- 13.- GUSTAFSON y OLDBERG: 1940. Destacan la frecuente asociación entre Arnold-Chiari, Mielomeningocele, Platibasia, Klippel Feil y Siringomielia.
- 14.- LIST: 1941. Describe tres casos tratados quirúrgicamente, con suceso.

* Profesor de Semiología Neurológica de la Facultad de Medicina. Neurocirujano del Hospital Escuela.

- 15.- OGRIZLO: 1942. Describe siete casos tratados quirúrgicamente. Comenta la posibilidad de que la hidrocefalia sea la causa del Arnold-Chiari y que la hidromielia se debe a la presión caudal del líquido cefalorraquídeo hacia el canal espinal central de la médula.
- 16.- LICHTENSTEIN: 1943, Llama la atención de la semejanza del aspecto microscópico de las amígdalas cerebelares en el Arnold-Chiari y platibasia.
- 17.- INGRAHAN y SCOTT: 1943. Revisan la literatura y describen veinte casos de Arnold-Chiari y Mielomeningocele.
- 18.- PAUL C. BUCY y LICHTENSTEIN: 1945. Describen un caso de Arnold-Chiari sin anomalías craneales, cervicales, disrafia y sin hidrocefalia.
- 19.- MAC GREGOR: 1948. Describe su línea para el diagnóstico de impresión basilar, la cual va desde el borde posterior del paladar duro hasta el borde inferior del hueso occipital.
- 20.- FISCHGOLD: 1952. Describe dos líneas: bigástrica y bimastoidea, las que pasaron a ser denominadas con su nombre. Considera que hay impresión basilar cuando la odontoide ultrapasa la línea bimastoidea.
- 21.- UBERALL y Cois.: 1956. Describen siete casos de Arnold-Chiari en Chile.
- 22.- POBLETE: 1956-1960. Enfoca el tratamiento quirúrgico de la Malformación de Arnold-Chiari.
- 23.- GARNICA: 1957. Revisa los casos del Instituto de Neurocirugía de Santiago de Chile.
- 24.- BAKER: 1963. Al analizar 204 casos de mielografía en pacientes con síntomas medulares cervicales altos, encuentra 11 casos con la malformación de Arnold-Chiari, y afirma ser la posición supina, la ideal para examinar patología del foramen magno y cerebro posterior.
- 25.- GARDNER: 1965. Presenta la patogénesis de la malformación de Arnold-Chiari más aceptada en la actualidad.
- 26.- BARROS y Cois.: 1968. (Brasil). Analiza 66 casos de impresión basilar y/o Arnold-Chiari.
- 27.- GA3RIESEN y Cois.: 1974. Revisan la literatura sobre Arnold-Chiari y enfatizan la importancia del examen angiográfico de la fosa posterior.
- 28.- PORCELL: 1977. Presenta 25 casos estudiados entre nosotros.
- 29.- NYLAND y KROGERS: 1978. Presentan parámetros radiológicos para evaluar el tamaño de la fosa posterior.
30. RHOTON: 1978. Presenta la patología bajo el punto de vista microneuroquirúrgico.
- II) CLASIFICACIÓN DE LAS MALFORMACIONES DEL CEREBRO POSTERIOR SEGÚN CHIARI
- TIPO I: descenso variable de las amígdalas y parte inferior del cerebelo hacia el canal espinal pudiendo también estar descendido parcialmente el bulbo sin descenso del IV ventrículo al canal espinal.
- TIPO II: descenso del bulbo, parte inferior del puente, amígdalas, parte inferior del cerebelo y del IV ventrículo el cual se encuentra alargado hacia el canal espinal. Habitualmente es acompañado de mielomeningocele. Este tipo es designado comúnmente como Malformación de Arnold-Chiari.
- TIPO III: descenso del bulbo, IV ventrículo y todo el cerebelo dentro de un meningocele occipito-cervical.
- TIPO IV: liipoplasia del cerebelo, que no es considerada por ciertos autores como malformación de Chiari.
- III) PATOLOGÍAS FRECUENTEMENTE ASOCIADAS A LA MALFORMACIÓN DE ARNOL CHIARI:

- 1.- Hipoplasia de la hoz del cerebro.
- 2.- Hipoplasia de la tienda del cerebelo.
- 3.- Ensanchamiento de la función intertalámica.
- 4.- Ausencia del septum lúcido.
- 5.- Microgiria.
- 6.- Anormalidades del tentorio.
- 7.- Anomalías del acueducto.
- 8.- Hidrocefalia.
- 9.- Quiste del agujero de Magendie.
- 10.- Cráneo lacuna. 11.- Hidromielia. 12.- impresión basilar. 13.- Platibasia. 14.- Klippel-Feil.
- 15.- Fusión de vértebras cervicales. 16.- Fusión atánto-occipital. 17.- Hemivértebras. 18.- Escoliosis.
- 19.- Espina bífida con meningocele o meningo-mielocele. 20.- Diastematomielia.

IV) PATOGÉNESIS

- 1) Mecánica: la médula al estar fijada en una disrafia lumbosacra y no poder ascender normalmente durante su desarrollo, fraccionaría el cerebro posterior hacia abajo. Teoría defendida fundamentalmente por Penfield, Coburn y Lichtenstein.

Contrariando esta teoría existe:

- a) Ni siempre existe disrafia asociada a la malformación de Arnold-Chiari; b) a veces hay ascenso de estructuras de fosa posterior a través del tentorio.
- 2) La malformación debería ser a hidrocefalia por la no perforación del rombo encéfalo (IV ventrículo) que al producir hipertensión endocraneana desplazaría las estructuras de la Fosa posterior hacia el canal espinal.
- 3) Disgenesia primaria del encéfalo posterior (Boerema-1929); Kapsenberg, Van Lookeren y Campagne- 1949; Van Hoytema y Van Den Berg-1966).
 - i) Actualmente la teoría más aceptada es la de Gardner, el cual afirma: existiría una hidro-

cefalia transitoria durante el período fetal precoz donde el mecanismo de Bering del plexo coroideo anterior sería superior al mecanismo de Bering del plexo coroideo posterior, con consecuente desplazamiento del tentorio hacia caudal.

Chiari I: el desplazamiento del tentorio hacia caudal no es muy importante debido a que la fuerza del mecanismo de Bering del plexo coroideo anterior es parcialmente contrabalanceado por el mecanismo de Bering del plexo coroideo posterior.

Chiari II: por la presencia de la mielóschisis la fuerza del mecanismo de Bering del plexo coroideo posterior es menor, y el tentorio es desplazado en forma más importante por la fuerza del mecanismo de Bering del plexo coroideo anterior, que prácticamente no tiene oposición. Esta diferencia de fuerza entre mecanismo de Bering del plexo coroideo anterior y posterior es menor cuando hay solamente hidrocefalia e hidromielia en ausencia de la mielóschisis. Debido a que la fosa posterior es pequeña y el cerebelo y el tronco siguen creciendo, estas estructuras son desplazadas hacia el canal espinal. Esto bloquea el espacio subaracnoideo a nivel del foramen magno y causa hidrocefalia secundaria. Según el balance del mecanismo de Bering del plexo coroideo anterior y posterior, las estructuras de la fosa posterior pueden llegar a ser desplazadas totalmente hacia el canal espinal.

V) CUADRO CLÍNICO

El cuadro clínico varía de paciente a paciente y depende fundamentalmente de:

- a) edad del paciente;
- b) anomalías asociadas;
- c) estructura de la fosa posterior y del raquis cervical comprometidas.

Llama la atención el cuello corto, ensanchado, pudiendo adoptar la forma de esfinge. El pelo y las orejas son de implantación baja. La cabeza con cierta frecuencia es asimétrica.

variación de las mastoides. Según Fischgold, normalmente la odontoide no sobrepasa la línea bimastoidea. Según otros autores hay impresión basilar cuando la odontoide sobrepasa en 3 mm, y según otros en 5 mm la bimastoidea.

Ángulo basal de Boogard: es el ángulo del plano de la fosa anterior con el clivus. En la práctica es más fácil determinarlo trazando una línea que va desde la unión frontonasal al tubérculo de la silla de este al borde posterior del foramen magno. Este ángulo normalmente mide de 115° a 140°. Arriba de 140° hay platibasia.

Las demás alteraciones evidenciables en la radiografía del cráneo son: cráneo lacuna, macrocráneo, foramen magno aumentado, con frecuencia asimétrica, clivus en forma de concha e inión descendido, lo que indica que la fosa posterior es pequeña.

Nyland y Krogners (1978) analizan cinco radiografías con malformación de Chiari I informadas previamente como normales.

Propone un índice (h/Tw) que, cuando su valor es inferior a 0,23 es signo de que existe fosa posterior pequeña.

Traza una línea que va desde el tubérculo de la silla hasta el margen anterior de la protuberancia occipital interna. Esta línea es interseccionada en su 1/4 posterior por una línea vertical. Tw: línea de Twining: representada por la distancia: tubérculo selar hasta protuberancia occipital interna.

H; segmento de la línea vertical que va desde la línea de Twining hasta la calota craneal.

h: segmento de la línea vertical que va desde la línea de Twining hasta el hueso occipital a nivel del foramen magno.

índice h/Tw normal: 0,23 - 0,39, cuando el valor es inferior a 0,23 la fosa posterior es pequeña.

Con este método se demostró que en tres de los cinco casos, la fosa posterior era pequeña y en dos casos la misma se encontraba en el límite de la normalidad.

Propone otros índices:

a) h/H normal: 0,26 - 0,44. En el caso de Arnold-Chiari este índice es inferior a 0,26.

b) índice del área h/H normal: 13,20/o - 20, 20/o. En caso de Arnold-Chiari este valor es inferior a 13,20/o.

Área h: área de la fosa posterior comprendida por la línea h, hueso occipital y 1/4 posterior de la línea de Twining.

Área H: delimitada por la línea H, calota craneal y 1/4 posterior de la línea de Twining.

Rx columna: escoliosis, hemivértabras, espina bífida, imagen de meningocele y o mieningomielocelo, occipitalización del atlas, fusión de vértebras cervicales, Klippel-Feil, canal cervical ancho.

Mielografía: Esta deberá ser hecha en posición supina ya que aportan mayor información sobre alteraciones de fosa posterior y del foramen magno.

Podemos encontrar;

- Descenso de las amígdalas.
- Dirección ascendentes de las raíces cervicales.
- Dificultad de ascenso del medio de contraste hasta las cisternas basales.
- Médula ancha sugiriendo la existencia de hidromielia.

Neumoencefalografía: además de los datos de la mielografía puede demostrar:

- Falta de relleno de las cisternas basales.
- No siempre se evidencia el IV ventrículo. En caso que éste se evidencie es posible hacer el diagnóstico diferencial entre Chiari I y Chiari II.

La punción cisternal está proscrita debido a las anomalías en esta región.

Ventriculografía:

a) Ventrículos laterales: dilatados, cuya alteración se hace más marcada con la edad.

La forma del cuerno frontal puede sugerir Arnold-Chiari. (Piso en punta, cabeza del núcleo caudado grande con techo casi plano).

Cuerpo calloso: raramente ausente.

Septo lúcidum habitualmente ausente y con cierta frecuencia hay quiste del septo.

Causas de hidrocefalia: obstrucción a nivel de:
a) acueducto; b) salida IV ventrículo; c) foramen magno y d) espacio subaracnoideo.

b) III Ventrículo: en el recién nacido sin hidrocefalia marcada puede verse: ascenso del receso suprapineal del piso del III ventrículo y del origen del acueducto.

Cuando hay ascenso del III Ventrículo esto se debe a hernia transtentorial ascendente.

Comisura accesoria: está presente en 800/0 de las veces y se parece a un pólipo que nace de la lámina terminal y hace prominencia en el III Ventrículo.

La masa intertalámica habitualmente aumentada de tamaño y bien evidente.

c) Acueducto: raramente no es permeable en el recién nacido. Podemos encontrar estenosis del mismo con ventriculomegalia y alargamiento.

d) IV Ventrículo: alargado, estirado; en caso de Chiari II ocupa el canal espinal en proporción variable. En caso de hidromielia severa puede ser difícil delimitarla del IV ventrículo. Haciendo prominencia en el techo del IV ventrículo puede observarse el fastigio y el foramen de Magendie. Cuando este está permeable, el aire sale hacia el espacio subaracnoideo, contorna el bulbo, las amígdalas y dibuja la cisterna magna, la cual se encuentra disminuida de tamaño.

Angiografía: presentada con detalles por Grabielsen y cois. (1974) Harwood-Nash y Fitz (1976). La angiografía carotídea es de poco valor. Importante es la angiografía vertebral en la cual se puede evidenciar:

— Arteria basilar: su extremo distal está descendido por debajo de la clinoide posterior.

— Arterias vertebrales: en la placa AP existe una porción vertical, (proximal) y una horizontal

(distal). La porción horizontal puede encontrarse en el canal espinal.

En caso de Arnold-Chiari severo las arterias vertebrales forman una V invertida antes de unirse para formar la arteria basilar.

— Arteria Cerebelar Postero Inferior: (PICA) según Raimondi, en lactantes menores de seis meses, la PICA nunca está por debajo del Foramen magno.

Irriga: 1/4 postero-inferior del hemisferio cerebeloso (tonsilla, plexo coroideo del IV ventrículo y parte inferior del vermis) Greitz y Sjögren (1963) la PICA tiene tres distribuciones según su origen y curso de su segmento cisternal.

a) Grupo I: 43o/o

Origen: arteria vertebral.

Curso: llega al polo posterior de la tonsilla.

b) Grupo II: 40o/o

Origen: arteria vertebral.

Curso: llega al polo anterior de la tonsilla.

c) Grupo III: 7o/o

Origen: arteria basilar.

Curso: llega al polo anterior de la tonsilla.

Divide el curso de la PICA en cisternal y medular con el arco coroideal entre los dos segmentos, De la PICA provienen las ramas vermianas, hemisféricas y tonsilares. Presenta dos loop: uno caudal y uno dorsal.

— El arco coroide demuestra la posición del IV ventrículo.

— El loop caudal delimita el borde caudal de la amígdala como el loop craneal delimita el borde superior de la amígdala.

— Las ramas vermianas delimitan el borde inferior del vermis y están en línea media.

— Las ramas tonsilares cursan alrededor del polo inferior de la amígdala.

— Las ramas hemisféricas delimitan el área infero-postero-medial del hemisferio cerebeloso.

En el Arnold-Chiari tenemos:

— Descenso de la PICA al canal espinal (este signo puede ser una variante de la normalidad) y de las ramas tonsilares, tonsilohemisféricas y vermianas.

- El descenso del arco coronoideo demuestra la existencia de Chiari Tipo II. Según Gabrielsen y cois. (1974) el descenso al canal espinal de la porción medial del cerebelo y del vermis se debe solamente a la malformación de Arnold-Chiari.
- En caso de descenso de la tonsila hay necesidad de hacer el diagnóstico diferencial con tumor cerebral e hipertensión intracraneal
- En la fase veno-arteriolar es importante identificar el dorso del bulbo, la médula cervical y superficie inferior del cerebelo.
- El descenso del bulbo al canal espinal es patognomónico de Chiari Tipo II ya que el Chiari Tipo I el bulbo no está descendido o tiene descenso mínimo.
Las venas demuestran una fosa posterior pequeña.
- Seno Recto: corto y vertical.
El seno longitudinal superior con el transversal adoptan una forma de abierta.

TAC: La Tomografía Axial Computarizada hecha en aparato de alta resolución con metrizamida según Forbes e Isherwood (1978) hace el diagnóstico de Arnold-Chiari en 100o/o de los casos. Afirma que está en estudio la demostración de hidromielia.

VII) TRATAMIENTO

La tracción y el collar cervical preconizado por Phillips (1955) es inefectiva.

Según Caetano Barros (1968) en caso de cuadro clínico leve con hallazgos radiológicos positivos no hay indicación quirúrgica. Preconiza la intervención quirúrgica en caso de cuadro clínico progresivo. Otros autores preconizan la intervención lo más precoz posible.

- Conducta quirúrgica: descompresiva de fosa posterior con laminectomía C₁, C₂ y C₃.

Abertura dural en , permeabilización de foramen de Magendie en caso que este se encuentre obstruido.

Gardner recomienda colocar un trozo de músculo a nivel de obex con el fin de prevenir o mejorar una hidromielia existente, pero Rhoton (1978)

contraíndica este procedimiento por la posibilidad de comprimir el núcleo del X y XI pares craneales.

Caetano de Barros (1968) no recomienda liberar las estructuras nerviosas de las adherencias duro-aracnoidales por posibilidad de provocar mayor déficit neurológico. Es discutible la indicación de reseca las amígdalas pero este procedimiento parece no provocar ninguna alteración. En caso de hidromielia está indicada la mielotomía de 1 a 1,5 cm. en la unión de los cordones posteriores con los laterales. La duramadre debe ser dejada abierta, o entonces practicar una duroplastía.

En caso de hidrocefalia concomitante está indicado un shunt ventricular que puede ser antes o después de la intervención en fosa posterior. Es raro que un paciente con Arnold-Chiari no necesite Shunt ventricular, motivo por el cual muchos autores recomiendan este procedimiento previo a la descompresiva de fosa posterior. Gardner recomienda la abertura del ventrículo terminal (unión del cono medular con el filum terminal).

VIII) RESULTADO DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Gardner (1950): de 17 casos:
13 se beneficiaron
3 empeoraron
1 falleció.

Caetano Barros (1968): de 66 casos:
60/0 curados 59o/o mejorados 12o/o inalterados 21o/o fallecidos.

Gordon (1969) de 18 casos con follow up de 1 a 6 años:
11 asintomáticos
3 mejorados
4 sin cambios.

Saez y cois. (1970) el tratamiento quirúrgico precoz previene el comienzo de hidromielia y desarrollo del síndrome siringomiélico.

Forber y Hudgson (1973) 47 casos:
5 asintomáticos

30 mejorados
11 sin cambios
1 falleció.

Banerji y Millar (1974): 20 casos:
10 con siringomielia y follow up de
más o menos 4 años.

3 mejorados
4 sin cambio
2 empeorados
1 falleció.

10 sin siringomielia y follow
up de más o menos 4 años y medio
9 mejorado.

J. Porcel (1977): de 25 casos: 13 fueron operados
con 7 fallecidos y 6 mejorados. Este autor al
contrario de la mayoría concluye que el
tratamiento quirúrgico no da buen resultado.

Rhoton (1978): de 15 casos: 1
empeorado

14 sin alteraciones objetivas pero con mejoría
subjetivas.

Interpreta que la siringomielia como enfermedad
degenerativa es poco frecuente, y cree en la fre-
cuente asociación de la hidromielia con Arnold-
Chiari, la cual por compresión y distensión pro-
duce en forma progresiva déficit medular.

BIBLIOGRAFÍA

1. - Appleby A., Foster, J. B., Hankinson, J. and Hudgson, J. and Hudgson, P.: The diagnosis and management of the Chiari anomalies in adult life. *Brain*, 91: 131-140, 1968.
- 2.- Barros, M. C, Farias, W., Ataíde, L. and Lins, S.: Basilar impression and Arnold-Chiari malformation. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 31: 596-605, 1968.
- 3.- Buey, P. C. and Lichtenstein, B. W.: Arnold-Chiari deformity in an adult without obvious cause. *J. Neurosurg.*, 2: 245-250, 1945.
- 4.- Castroviejo, J. P.: Hidrocefalias no tumorales: Malformación de Arnold-Chiari. En: *Diagnóstico Clínico-Radiológico en Neurología Infantil*. Barcelona, 1971, Editorial científico-Médica, pp. 397-402.
- 5.- Forbes, W. St. C. and Isherwood, I.: Computed tomography in siringomyelia and the associated
- 6.- Porcel, J.: The Arnold-Chiari malformation. *Neurocirugía*, 15: 25-35, 1977.
- 6.- Rhoton, A. L.: Microneurosurgery of Arnold-Chiari malformation and hidromyelia in adults. In: *Microneurosurgery*. Robert W. Rand Sant Louis, 1978, The C. U. Mosby Company, pp. 265-277.
- 7.- Saez, R. J., Onofrio, B. M. and Yamagihara, T.: Experience with Arnold-Chiari malformation, 1960 to 1970. *J. Neurosurg.*, 45: 416-422, 1976.
- 8.- Uíberal, E., González, J. y Gioino, G.: Malformaciones del sistema nervioso central y sus envolturas. *Neurocirugía*, 13: 133-148, 1956.
- Amold-Chiari Type I malformation, *Neuroradiol.* 15: 73-78, 1978.
- 6.- Gabrielsen, T. O., Seeger, J. F. and Amunden, P.: Chiari Type I malformation. *J. of the Oslo City Hosp.* 24: 13-54, 1974.
7. - Gardner, W. J. and Goodall, R. J.: The surgical treatment of Arnold-Chiari malformation in adults. *J. Neurosurg.*, 7: 199-206, 1950.
- 8.- Garnica, H.: Malformación congénita craneorraquídea asociada a Arnold-Chiari. *Neurocirugía*, 15: 317-325, 1957.
- 9.- Harwood-Nash, Derek C. and Fitz, Charles R.: Congenital malformation of the brain: Disorders of ciosu re-Chiari malformation. In: *Neuroradiology in Infante and Children*. Sant Louis, 1976, The C. V. Mosby Company, pp. 998-1026.
- 10.- Kasantikul, V., Netsky, M.D. and James, A. E.: Relation of age and cerebral ventricle size to central canal in man. *J. Neurosurg.*, 51: 85-93, 1979.
- 11.- Klein, D- M. and Berger, P. E.: A comparison of computed tomography and air ventriculography in diagnosis progressive hydrocephalus of infaney. *Child's Brain*, 5: 272-280, 1979.
- 12.- Merritt, H. H.: Defecto del desarrollo: Malformación de Arnold-Chiari. En: *Tratado de Neurología*. Mallorca, 41-Barcelona, 1977. Salvat Editores, S. A., pp. 337-338.
- 13.- Poblete, R., Matus, A., Chirino, R. y Mayerstein, G.: Malformaciones del S.N.C. y sus envolturas (Tratamiento quirúrgico). *Neurocirugía*, 13: 149-165, 1956.
- 14.- Poblete, R., Gutiérrez, J., Hernández, M.A. y Chirino, R.: Malformaciones congénitas quirúrgicas del sistema nervioso central, sus envolturas y su estroma vascular. *Neurocirugía*, 18: 156-1974, 1960.