

Abordaje Único para Aneurismas del Círculo Arterial Cerebral

Unique Craniotomy for Aneurysms of the Cerebral Arterial Circle

Rafael Avendaño-Pradel^{*,****}; César Eduardo Jiménez-Castro^{*,**}; Juan Carlos Montoya-Martínez^{*,**}; José Daniel Chávez-Monter^{*,**}; Yarel Barba-Ruiz Esparza^{*}, Edgardo Ruiz-García^{*}; Gustavo Vázquez-Morales^{***} & Carlos Castillo-Rangel^{*,**}

AVENDAÑO-PRADEL, R.; JIMÉNEZ-CASTRO, C. E.; MONTOYA-MARTÍNEZ, J. C.; CHÁVEZ-MONTER, J. D.; BARBA-RUIZ E. Y.; RUIZ-GARCÍA, E.; VÁZQUEZ-MORALES, G. & CASTILLO-RANGEL, C. Abordaje único para aneurismas del círculo arterial cerebral. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 3(3):963-970, 2016.

RESUMEN: El objetivo del trabajo fue escribir la técnica quirúrgica y reportar la experiencia de nuestro hospital en el uso del abordaje pterional modificado como primera elección para el clipaje de aneurismas del círculo arterial cerebral en cualquier ubicación e incluso múltiples. Realizamos un estudio retrospectivo y reportamos una serie de 37 pacientes (25 mujeres y 12 hombres) con diagnóstico de aneurismas derivados del círculo arterial cerebral de distintas ubicaciones, desde enero del 2012 hasta marzo del 2015. Se presenta la experiencia de 51 aneurismas incluidos 8 casos de aneurismas múltiples y 9 aneurismas gigantes. Todos los aneurismas fueron clipados mediante un abordaje pterional modificado. Se describieron y esquematizaron los pasos del procedimiento quirúrgico secuencialmente. Mediante este análisis se establece que el abordaje frontotemporoesfenoidal modificado (pterional) permite el acceso quirúrgico para el clipaje de estas lesiones vasculares provenientes del círculo arterial cerebral lo cual correlaciona con la evidencia previa. La descripción detallada de la técnica quirúrgica favorece una adecuada comprensión de la anatomía quirúrgica y permite la reproducción de esta técnica.

PALABRAS CLAVE: Aneurisma; cerebral; Abordaje pterional; Craniotomía pterional; Círculo arterial cerebral; Reparación de aneurisma.

INTRODUCCIÓN

Desde su introducción en 1970 por Gazi M. Yasargil, el abordaje frontotemporoesfenoidal (Pterional) ha sido uno de los más utilizados y versátiles en la neurocirugía contemporánea para el tratamiento microquirúrgico de los aneurismas del círculo arterial cerebral (Yasargil, 1969, 1970; Yasargil & Fox, 1975). A lo largo del tiempo el abordaje ha sufrido variaciones, modificaciones y extensiones acorde a las necesidades e indicaciones en diversas lesiones intracraneales. Sin embargo hasta la fecha el manejo de las lesiones aneurismáticas

del círculo arterial cerebral continúa siendo su principal indicación. Entre las variantes más reconocidas están los abordajes: minipterional, temporopolar, pretemporal, orbitocigomático, y los abordajes supraorbitarios. En el manejo de los diversos tipos de aneurismas provenientes del círculo arterial cerebral, se han propuesto distintos abordajes acorde a la naturaleza y localización de la lesión. Para los aneurismas de circulación anterior no rotos se ha propuesto el abordaje supraciliar mediante una minicraneotomía (Park, 2014). Para el manejo de los

* Servicio de Neurocirugía. Hospital Regional 1º de Octubre ISSSTE, Ciudad de México. D.F.

** Facultad de Medicina. UNAM, Ciudad de México. D.F.

*** Comisión Nacional de Protección Social en salud, Ciudad de México. D.F.

**** Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina. UNAM, Ciudad de México. D.F.

aneurismas del complejo de la arteria comunicante anterior se han propuesto diversos abordajes: supraorbitario, transciliar y pterional. Está demostrado que estos abordajes pueden tener ventajas entre sí en la exposición de estructuras específicas del complejo de la arteria comunicante anterior (Yeremeyeva *et al.*, 2012). Los aneurismas del segmento A1 de la arteria cerebral anterior a pesar de su baja incidencia (1%) representan un reto debido a su reducido tamaño y su estrecha relación con las arterias perforantes, y pueden alcanzarse mediante un abordaje pterional estándar (Lee *et al.*, 2010; Yilmaz *et al.*, 2014). Las variantes como la craneotomía frontolateral (Brock & Dietz, 1978; Jeyul *et al.*, 2014), así como la minicraneotomía de la cresta esfenoidal (keyhole minipterional) suelen reservarse para lesiones aneurismáticas de circulación anterior no rotas, con poco edema cerebral, poco profundas y solamente han demostrado mejoría estética y disminución del tiempo quirúrgico (Figueiredo *et al.*, 2007; Nathal & Gomez-Amador, 2005). Para el manejo de los aneurismas paraclinoideos el abordaje pterional ha sido el más utilizado debido a que permite realizar la clinoidectomía idealmente extradural, esta maniobra es fundamental para el clipaje de estas lesiones debido a que aumenta la visibilidad y la seguridad del procedimiento (Yasargil *et al.*, 1977; Son *et al.*, 2010; Kim *et al.*, 2013).

Kuzmik & Bulsara (2012) reportaron el manejo quirúrgico de Aneurismas de la arteria comunicante posterior a través de una craneotomía Pterional modificada, que permite una adecuada exposición de las referencias anatómicas, preservación y abordaje de lesiones de la arteria coroidea anterior, vasos del tracto óptico, tercer nervio craneal y arterias talamoperforantes.

Los aneurismas del complejo basilar suelen manejarse mediante un abordaje temporal o subtemporal. El abordaje pterional modificado permite un campo operatorio amplio del espacio retrocarotídeo y la preservación de todos los vasos del complejo basilar superior. Permite la visualización de P1 ipsilateral y contralateral, arterias talamoperforantes posteriores y arteria cerebelosa superior. Realizando clinoidectomía posterior se puede acceder a los aneurismas de baja posición del complejo basilar (Katsuno *et al.*, 2015).

Para los aneurismas que nacen de la bifurcación de la ACI se prefiere un abordaje pterional convencional. Se realiza la exposición proximal de la ACI y de la ACA por encima del nervio óptico, seguida de una amplia apertura de la cisura de Silvio para identificar distalmente la ACM, con lo que queda aislada la bifurcación carotídea. Se ha reportado que incidencia de los aneurismas de la bifurcación es de 2.4 a 8.9% (Gonzalez-Darder *et al.*, 2010).

Inclusive existen reportes de clipaje de aneurismas múltiples bilaterales a través de un abordaje Pterional unilateral, el cual se utiliza bajo los siguientes criterios: el sitio de rotura del aneurisma, el tipo de aneurisma, la proyección del cuerpo del aneurisma y los hallazgos en la AngioTAC, con buenas tasas de éxito (Hong & Wang, 2009).

MATERIAL Y MÉTODO

En el presente artículo se reporta una serie continua de 37 pacientes, con diagnóstico de aneurismas intracraneales derivados del círculo arterial cerebral, en distintas ubicaciones, entre el periodo comprendido de enero del 2012 a marzo del 2015. Los cuales ingresaron al servicio de neurocirugía del Hospital Regional primero de Octubre del ISSSTE (Ciudad de México, México) con el diagnóstico comprobado por método de imagenología.

De los 37 casos el 67,57 % (n=25) mujeres y 32,42 % (n=12), (cuyos historiales clínicos fueron revisados de manera retrospectiva), la edad media fue de 58 (DE+ 13,7) en un rango de 24-81 años. El promedio de edad en las mujeres es de 58,3 (DE+13,10) y en los hombres de 58.5 (DE+15,7).

Los pacientes fueron clasificados a su ingreso de acuerdo a la escala de Hunt y Hess: grado I n=3 (8,11 %), grado II n=9 (24,32 %), grado III n=11 (29,73 %), grado IV n=12 (32,43 %) y grado V n=2 pacientes (5,41 %). En todos los pacientes se diagnosticó aneurisma intracraneal por al menos uno de los siguientes métodos de imagen: TAC, angio-TAC, angio RM ó Angiografía.

Se clasificaron los pacientes con HSA con la escala de Fisher: Grado I n=0, Grado II n=6 (16,22 %) pacientes, Grado III n=10 (27,03 %) pacientes y Grado IV n=21 (56,76 %) pacientes.

Las localizaciones anatómicas de las lesiones se resumen en la (Tabla I) (Fig. 1).

Todos los pacientes fueron tratados operados mediante Abordaje Pterional Modificado.

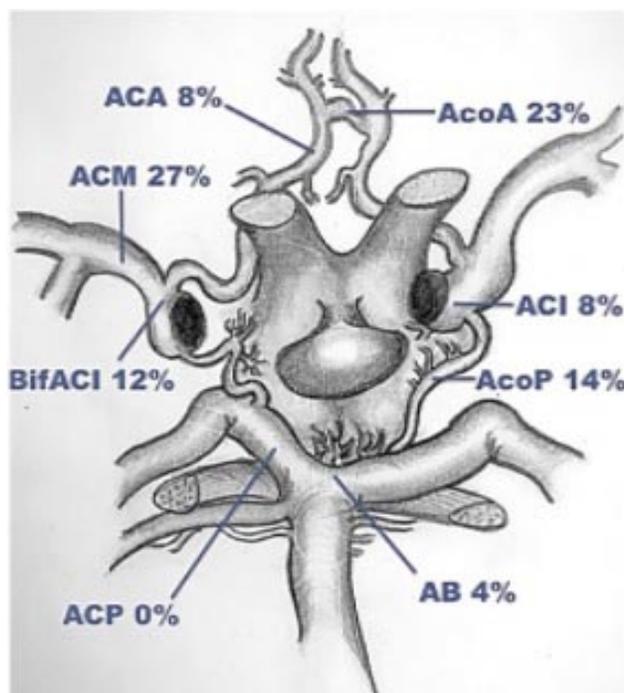


Fig. 1. Esquema del círculo arterial cerebral que muestra el porcentaje de aneurismas y la localización encontrados en la serie de casos de este estudio.

Localización	Aneurismas (Total 51)	%
ACoA	12	23
ACoP	7	14
ACM	14	27
ACI	4	8
ACA	4	8
BifACI	6	12
AV	1	2
AB	2	4
AOcc	1	2

Técnica quirúrgica

Preparación quirúrgica: Se coloca al paciente en decúbito dorsal y bajo anestesia general, con el cuello ligeramente extendido con una rotación de la cabeza variable desde 15 a 35 en sentido contralateral a la lesión. Se realiza fijación del cráneo con sujetador de Mayfield-Keys (tres pinchos), se planea incisión y se traza marcaje, el cual inicia 1 cm por delante del trago a nivel del arco cigomático, continuándose oblicuamente sobre la convexidad, hasta cruzar la línea mediana y alcanzar la línea pupilar mediana contralateral por detrás de la implantación del cabello (Fig. 2).

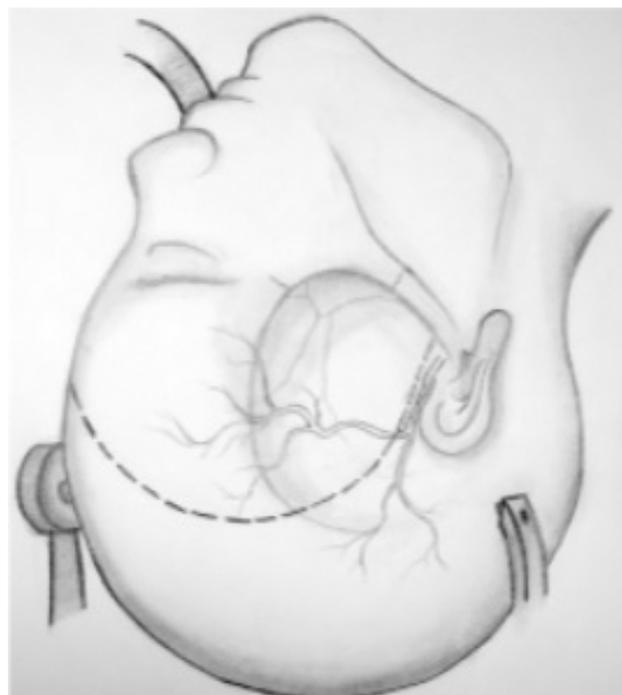


Fig. 2. Marcaje de incisión y relación con estructuras vasculares: Arteria temporal superficial.

Incisión de la piel, colgajo y músculo temporal: Posterior al aseo quirúrgico se incide la piel con electrocauterio, se incide tejido subcutáneo, fascia y músculo temporal hasta exponer el periostio. A continuación se realiza disección subperióstica y se disecciona en un solo plano el colgajo musculocutáneo hasta exponer el margen superior de la órbita, la unión orbitocigomática (punto orbitocigomático) y la fosa temporal (Fig. 3).



Fig. 3. Disección y retracción del colgajo músculo-cutáneo. Límites de la craneotomía.

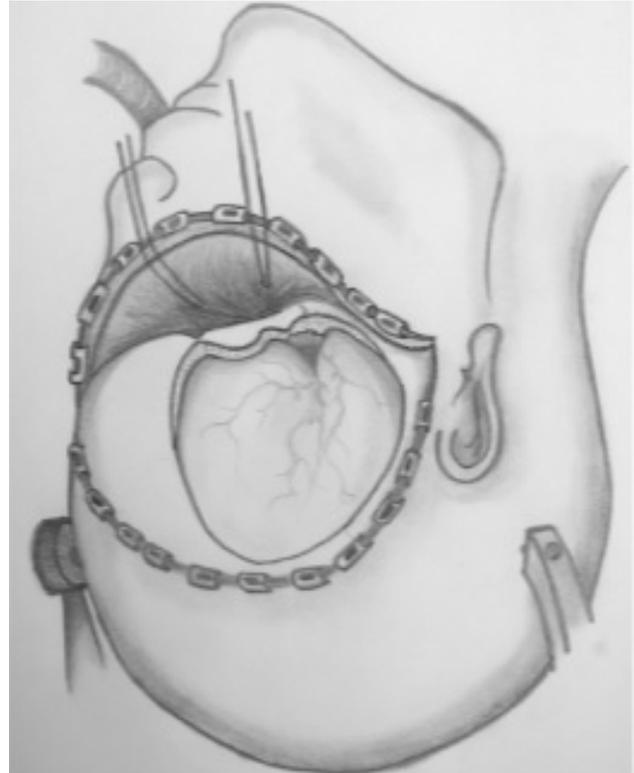


Fig. 4. Craneotomía frontotemporo-esfenoidal (Pterional) modificada.

Craneotomía Frontotemporo-esfenoidal (Pterional): Se realiza trépano principal sobre la unión de la cresta frontal lateral y el extremo anterior de la línea temporal superior hasta exponer la cavidad orbitaria a través de su techo y al mismo tiempo la duramadre de la fosa craneal media. Se realiza craneotomía de 8 x 8 cm en una sola pieza, teniendo como límite medial la incisura supraciliar. Se retira el colgajo óseo y se inicia fresado del ala mayor del esfenoides hasta exponer el pliegue meningo-orbitario en el extremo lateral de la fisura orbitaria superior. Se realiza clinoidectomía extradural en los casos que así lo requieren (Fig. 4).

Se incide duramadre en forma de una T invertida permitiendo una exposición amplia del lóbulo temporal y del lóbulo frontal así como del valle silviano. Se introduce microscopio quirúrgico al campo operatorio (Fig. 5).

Tiempo Microquirúrgico: Bajo microscopio se procede a identificar referencias anatómicas como el nervio óptico y arteria carótida interna con sus cisternas para después realizar apertura del Valle Silviano en dirección al punto silviano.

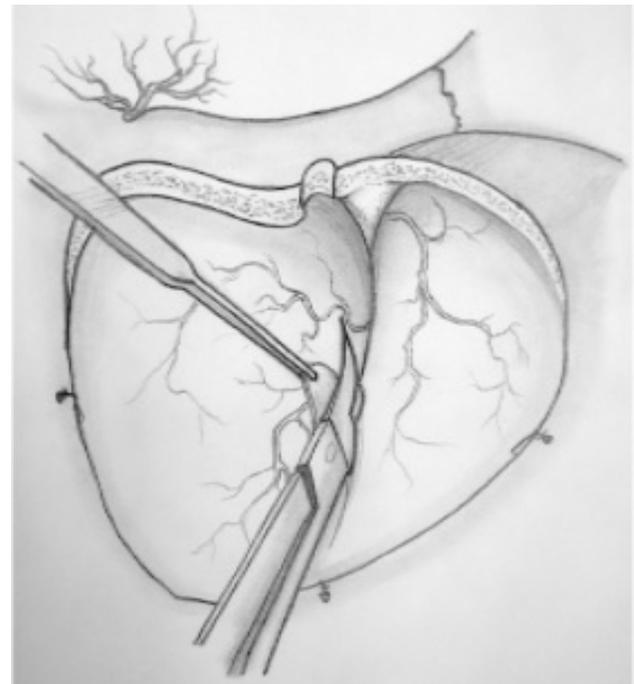


Fig. 5. Apertura dural (Valle de Silvio).

Si el aneurisma es de la arteria cerebral anterior, se prefiere la apertura de las cisternas

por detrás de la arteria carótida interna. Si el aneurisma corresponde al segmento o a la arteria comunicante posterior, se prefiere la apertura de las cisternas por delante de la arteria carótida interna para prevenir ruptura del mismo.

Una vez expuestas las cisternas de la base, se drena líquido cerebroespinal de estas para permitir el adecuado descenso y manipulación del cerebro, se completa la apertura del valle silviano, para facilitar la disección de las arterias cerebral media, carótida interna, cerebral anterior hasta su segmento A2, comunicante posterior, basilar y cerebelosa superior.

El tratamiento de aneurismas múltiples bilaterales, se efectúa mediante el mismo abordaje pterional modificado. Después de clipar los aneurismas ipsilaterales, se realiza la disección a los espacios contralaterales (interóptico, el espacio ópticocarotideo contralateral, y el de la bifurcación de la arteria carótida interna contralateral), hasta la exposición del cuello del aneurisma y su arteria carótida en su porción proximal y distal para un adecuado control vascular. En ocasiones es necesario abrir el pliegue falciforme del nervio óptico contralateral o llevar a cabo el fresado del proceso clinoides posterior contralateral.

Ventajas y limitaciones: Las ventajas de un abordaje Pterional modificado son las siguientes:

- 1) Mayor exposición en comparación con otros abordajes.
- 2) Menor necesidad de retracción del parénquima cerebral.
- 3) Es útil en enfermedad aneurismática múltiple, en aneurismas en espejo y para aneurismas gigantes del círculo arterial cerebral.
- 4) Evita la necesidad de una segunda craneotomía descompresiva.

Desventajas:

- 1) Principalmente estética, al ser un abordaje amplio.
- 2) Aumento potencial en la tasa de infecciones posoperatorias.
- 3) Mayor tiempo quirúrgico.
- 4) Mayor riesgo de sangrado.

RESULTADOS

Los principales antecedentes del grupo de estudio fueron HAS 54,04 % (n=20), DM2 18,92% (n=7), cirugías previas 37,84 % (n=14), alcoholismo 5,41 % (n=2), tabaquismo 10,81 % (n=4), cáncer 2,7 % (n=1).

Todos los pacientes de la serie fueron operados mediante la técnica descrita. Se encontraron 51 aneurismas, en los 37 pacientes de la serie.

Por sus características físicas se pudieron identificar 46 aneurismas saculares (90 %), 4 bilobulados (8 %) y 1 trilobulado (2 %).

El tamaño promedio de los aneurismas fue de 10,26 mm (intervalo de 2,3 mm a 40 mm), con hallazgo de 9 aneurismas gigantes (18 % del total de aneurismas).

Se observaron 8 casos de aneurismas múltiples (22 %).

El promedio de días de atención prehospitalaria fue de 4,3 días (DE+3,5) con un intervalo de 1 a 9 días. El tiempo promedio de atención quirúrgica fue de 5,8 días (DE+3,04) en un rango de 1 a 10 días.

En el 83,78 % (n=31) no hubo evidencia de vasoespasma, mientras que solo 6 (16,22 %) pacientes lo presentaron. El tiempo quirúrgico en promedio fue de 4 h 37 min (DE+1h 49 min) en un rango de 3 a 8 h. La cantidad de sangrado durante la intervención quirúrgica fue de 468.64 ml en promedio (DE+276,59) con un mínimo de 100 y un máximo de 1200 ml.

En 4 casos de la serie se intentó embolización del saco aneurismático, la cual fue fallida, requiriéndose intervención quirúrgica posterior.

El promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de 22,10 (DE+14,67) en un rango de 5 a 57 días. Solo 22 pacientes estuvieron en la Unidad de Terapia Intensiva con un promedio de estancia de 7.5 días (DE+4,17) en un rango de 1 a 17 días. El promedio de los

días de intubación fue de 11,03 (DE+13,13) con un mínimo de 1 día y un máximo de 51 días en 28 pacientes, mientras que en 7 pacientes se realizó ventriculostomía dentro de los primeros 7 días en promedio (DE+3,4) con un mínimo de 4 y un máximo de 13 días.

Nueve pacientes se extubaron satisfactoriamente al término de la cirugía.

El 91,89 % (n=34) no tuvieron complicaciones posteriores al abordaje.

DISCUSION

El abordaje pterional popularizado por Yasargil se utiliza rutinariamente para el tratamiento quirúrgico de las lesiones en las fosas media y anterior.

Permite una remoción máxima de hueso con una menor retracción cerebral. Estos son principios esenciales en nuestros días para asegurar el éxito en el clipaje de estas lesiones vasculares.

La adición de medidas para el abordaje Pterional proporciona un mejor ángulo de visión sin producir la retracción cerebral (Campero *et al.*, 2014).

En la mayoría de los casos de nuestra serie se prefirió el tratamiento quirúrgico temprano con buenos resultados. Aunque en un grupo seleccionado de pacientes se prefirió un abordaje tardío en espera de mejores condiciones clínicas del paciente.

Si se trata de aneurismas múltiples, se recomienda determinar cuáles han sangrado y cuál es el más propenso a sangrar, esto con el fin de planificar el lado más apropiado para realizar el abordaje Pterional modificado.

El momento óptimo de la cirugía es controversial y no hay buena evidencia de que tenga algún efecto significativo sobre el resultado general, especialmente en pacientes que están inicialmente en mal estado neurológico, como en nuestra serie de casos (Yilmaz *et al.*, 2014). En la actualidad, existe una tendencia hacia la cirugía temprana dentro de los tres

primeros días después de sangrado, antes de la posible aparición de vasoespasma cerebral.

A pesar de que en la literatura se reportan buenas tasas de éxito con abordajes pequeños, estos tienden a ser aplicados en pacientes bien seleccionados y clínicamente en mejores condiciones.

Se propone que el abordaje Pterional Modificado es aplicable en cualquier caso de aneurismas de las localizaciones mencionadas anteriormente, con buen rango de recuperación en pacientes con deterioro neurológico. Aunque reconocemos que tiene desventaja estética con respecto a los abordajes pequeños (Yamahata *et al.*, 2014).

Con respecto a lo reportado en la literatura. Los aneurismas situados en el segmento A1 de la ACA son conocidos por su rareza. Tienen una incidencia baja (1 % a 2 %), rara vez reportada en la literatura. En esta serie corresponden al 8 % de los casos (Yilmaz *et al.*, 2014).

La incidencia de los AnBIF recogida en la literatura se encuentra entre el 2,4 y el 8,9 %, mientras que la de nuestra serie es del 4,4 % (Gonzalez-Darder *et al.*)

En nuestra experiencia, los resultados quirúrgicos y clínicos son muy buenos.

CONCLUSIONES

Mediante este análisis se establece que el abordaje frontotemporal modificado (Pterional), permite el acceso quirúrgico para el clipaje de aneurismas de vasos provenientes del círculo arterial cerebral y otras como la arterial basilar lo cual correlaciona con la evidencia previa. La descripción detallada de la técnica quirúrgica favorece una correcta identificación de las referencias anatómicas y permite la reproducción de esta técnica.

Nuestra serie de casos demuestra que este abordaje es aplicable para aneurismas de cualquier ubicación, incluso aneurismas gigantes y múltiples bilaterales, con una planeación quirúrgica adecuada.

AVENDAÑO-PRADEL, R.; JIMÉNEZ-CASTRO, C. E.; MONTOYA-MARTÍNEZ, J. C.; CHÁVEZ-MONTER, J. D.; BARBA-RUIZ E. Y.; RUIZ-GARCÍA, E.; VÁZQUEZ-MORALES, G. & CASTILLO-RANGEL, C. Unique craniotomy for aneurysms of the cerebral arterial circle. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 3(3):963-970, 2016.

SUMMARY: The objective of the study was to describe our surgical and technical experience by reporting a series of 51 aneurysms treated by a pterional craniotomy as a unique approach for aneurismatic lesions of the cerebral arterial circle (Willis polygon). Retrospective study that reports a series of 37 patients (25 females and 12 males) with diagnosis of aneurismatic lesions from different localization in the Willis polygon from January 2012 to March 2015. Fifty one (51) aneurismatic lesions were treated by a unique pterional craniotomy, including 8 cases of multiple aneurismatic disease and 9 giant aneurysms. Every lesion was clipped by the same pterional modified approach. Every step of this procedure was described and illustrated sequentially. This analysis establishes that the modified frontotemporo-oesfenoidal (pterional) craniotomy allows surgical access to the clipping of these vascular lesions, from the circle of Willis which correlates with previous evidence. The detailed description of the surgical technique promotes a proper understanding of surgical anatomy and allows playback of this technique.

KEY WORDS: Aneurysm; Cerebral; Pterional approach; Pterional craniotomy; Willis circle; Aneurysm repair.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brock, M. & Dietz, H. The small frontolateral approach for the microsurgical treatment of intracranial aneurysms. *Neurochir. (Stuttg.)*, 21(6):185-91, 1978.
- Campero, A.; Ajler, P.; Goldschmidt, E.; Rica, C.; Martins, C. & Rhoton, A. Three-step anterolateral approaches to the skull base. *J. Clin. Neurosci.*, 21(10):1803-7, 2014.
- Figueiredo, E. G.; Deshmukh, P.; Nakaji, P.; Crusius, M. U.; Crawford, N.; Spetzler, R. F. & Preul, M. C. The minipterional craniotomy: technical description and anatomic assessment. *Neurosurgery*, 61(5 Suppl. 2):256-64, 2007.
- Gonzalez-Darder, J. M.; Gonzalez-Lopez, P. & Bottella-Macia, L. Tratamiento microquirúrgico de los aneurismas de la bifurcación de la carótida interna. *Neurocirugía*, 21(3):205-10, 2010.
- Hong, T. & Wang, Y. Unilateral approach to clip bilateral multiple intracranial aneurysms. *Surg. Neurol. 72 Suppl.*, 1:S23-8, 2009.
- Jeyul, Y.; Oh, C. W.; Kwon, O. K.; Hwang, G.; Kim, T.; Moon, J. U.; Ahn, S. Y.; Kim, J. H.; Kim, J. & Bang, J. S. The usefulness of the frontolateral approach as a minimally invasive corridor for clipping of anterior circulation aneurysm. *J. Cerebrovasc. Endovasc. Neurosurg.*, 16(3):235-40, 2014.
- Katsuno, M.; Tanikawa, R.; Izumi, N. & Hashimoto, M. A modified anterior temporal approach for low-position aneurysms of the upper basilar complex. *Surg. Neurol. Int.*, 6:10, 2015.
- Kim, J. S.; Lee, S. I.; Jeon, K. D. & Choi, B. S. The pterional approach and extradural anterior clinoidectomy to clip paraclinoid aneurysms. *J. Cerebrovasc. Endovasc. Neurosurg.*, 15(3):260-6, 2013.
- Kuzmik, G. A. & Bulsara, K. R. Microsurgical clipping of true posterior communicating artery aneurysms. *Acta Neurochir. (Wien)*, 154(9):1707-10, 2012.
- Lee, J. M.; Joo, S. P.; Kim, T. S.; Go, E. J.; Choi, H. Y. & Seo, B. R. Surgical management of anterior cerebral artery aneurysms of the proximal (A1) segment. *World Neurosurg.*, 74(4-5):478-82, 2010.
- Nathal, E. & Gomez-Amador, J. L. Anatomic and surgical basis of the sphenoid ridge keyhole approach for cerebral aneurysms. *Neurosurgery*, 56(1 Suppl.):178-85, 2005.

Park, J. Superciliary keyhole approach for unruptured anterior circulation aneurysms: surgical technique, indications, and contraindications. *J. Korean Neurosurg. Soc.*, 56(5):371-4, 2014.

Son, H. E.; Park, M. S.; Kim, S. M.; Jung, S. S.; Park, K. S. & Chung, S. Y. The avoidance of microsurgical complications in the extradural anterior clinoidectomy to paraclinoid aneurysms. *J. Korean Neurosurg. Soc.*, 48(3):199-206, 2010.

Yamahata, H.; Tokimura, H.; Tajitsu, K.; Tsuchiya, M.; Taniguchi, A.; Hirabaru, M.; Takayama, K.; Shinsato, T.; Hirayama, T. & Arita, K. Efficacy and safety of the pterional keyhole approach for the treatment of anterior circulation aneurysms. *Neurosurg. Rev.*, 37(4):629-36, 2014.

Yasargil, M. G. & Fox, J. L. The microsurgical approach to intracranial aneurysms. *Surg. Neurol.*, 3(1):7-14, 1975.

Yasargil, M. G. Intracranial microsurgery. *Clin. Neurosurg.*, 17:250-6, 1970.

Yasargil, M. G. *Microsurgery Applied to Neurosurgery*. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1969.

Yasargil, M. G.; Gasser, J. C.; Hodosh, R. M. & Rankin, T. V. Carotid-ophthalmic aneurysms: direct microsurgical approach. *Surg. Neurol.*, 8(3):155-65, 1977.

Yeremeyeva, E.; Salma, A.; Chow, A. & Ammirati, M. Microscopic and endoscopic anterior communicating artery complex anatomy as seen through keyhole approaches. *J. Clin. Neurosci.*, 19(10):1422-5, 2012.

Yilmaz, M.; Kalemci, O.; Yurt, A.; Durmaz, M. O. & Arda, N. M. Treatment of aneurysms arising from the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery. *Bosn. J. Basic Med. Sci.*, 14(1):8-11, 2014.

Dirección de Correspondencia:
Rafael Avendaño Pradel
Calle Tecorral #37
San Buenaventura, Tlalpan.
CP 14409
Ciudad de México
MÉXICO.-

Email: rafapradel@icloud.com

Recibido :15-09-2016
Aceptado:27-09-2016