

Manejo de cavernomas cerebrales frontales izquierdos con neuronavegación: reporte de dos casos

Leonardo Barrios, Pablo Andrés Vega Medina

Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá

RESUMEN

Introducción: las malformaciones cavernosas cerebrales (MCC) son anomalías vasculares que pueden manifestarse con crisis epilépticas, déficits neurológicos focales o hemorragias. El tratamiento quirúrgico de lesiones en áreas elocuentes representa un reto significativo para el neurocirujano.

Objetivos: describir el abordaje quirúrgico de 2 pacientes con MCC frontales izquierdas sintomáticas, resecaadas con asistencia de neuronavegación.

Descripción del caso: se presenta el caso de 1 hombre de 38 años con crisis convulsiva de novo y hemiparesia derecha; y el caso de una mujer de 53 años con cefalea intensa, vómitos y hemiparesia derecha. En ambos casos, la resonancia magnética evidenció cavernomas en el giro frontal izquierdo.

Intervención: ambos pacientes fueron sometidos a craneotomía frontal izquierda y resección total del cavernoma asistida por neuronavegación. No se registraron complicaciones intra ni postoperatorias.

Conclusión: la neuronavegación mejora la seguridad y precisión en la resección de cavernomas en regiones elocuentes. En ambos casos, se logró resección completa con recuperación funcional total y sin secuelas neurológicas.

Palabras clave: Cavernoma cerebral. Corteza frontal. Malformaciones vasculares del encéfalo. Neuronavegación

Management of left frontal cerebral cavernomas using neuronavigation: a report of two cases

ABSTRACT

Background: cerebral cavernous malformations (CCMs) are vascular anomalies that can manifest with epileptic seizures, focal neurological deficits, or hemorrhages. Surgical treatment of lesions in eloquent areas presents a significant challenge for neurosurgeons.

Objectives: to describe the surgical approach to 2 patients with symptomatic left frontal CCMs, resected with neuronavigation assistance.

Case descriptions: we present the case of a 38-year-old man with a new-onset seizure and right hemiparesis; and the case of a 53-year-old woman with severe headache, vomiting, and right hemiparesis. In both cases, magnetic resonance imaging revealed cavernomas in the left frontal gyrus.

Surgery: both patients underwent left frontal craniotomy and complete resection of the cavernoma assisted by neuronavigation. No intra- or postoperative complications were recorded.

Conclusion: neuronavigation improves the safety and precision of cavernoma resection in eloquent regions. In both cases, complete resection was achieved with full functional recovery and no neurological sequelae.

Keywords: Cerebral cavernoma. Frontal cortex. Neuronavigation. Vascular malformations of the brain

Pablo Andrés Vega Medina

pablo.vega23u@gmail.com

Recibido: 19/06/2025 Aceptado: 14/09/2025

DOI: 10.59156/revista.v39i04.727

Leonardo Barrios: leobarrios21@yahoo.com

Los autores no declaran conflicto de interés

Los autores no declaran financiamiento.

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones cavernosas cerebrales (MCC), también conocidas como angioma cavernoso o hemangioma cavernoso, son anomalías vasculares frecuentemente localizadas en la región supratentorial del cerebro, con una prevalencia estimada entre 0.4 y 0.8 %. Estas lesiones están formadas por un conglomerado de capilares cuyas paredes son finas, rodeadas por depósitos de hemosiderina y un margen de tejido gliótico.^(1,2)

Las MCC pueden presentarse de manera esporádica o familiar y además pueden tener un origen de novo o consecuente a radioterapia.⁽³⁾ Las MCC múltiples se reportan en aproximadamente el 20 % de las lesiones y guardan una estrecha relación con patrones hereditarios, algunos genes asociados son CCM1 (KRIT1), CCM2 (MGC4607) o CCM3 (PDCD10).⁽³⁾ La resección quirúrgica de MCC en áreas elocuentes del cerebro sin

causar déficits neurológicos significativos ha presentado un desafío para los neurocirujanos debido a lo delicado que es el tejido cerebral.⁽⁴⁾

La complejidad en la visualización intraoperatoria de estas lesiones se debe a la presencia de gliosis, lo que ha fomentado el desarrollo de herramientas como la neuronavegación para una mejor orientación y visualización a la hora del procedimiento permitiendo mayor margen de seguridad para el neurocirujano.⁽⁵⁾

OBJETIVOS

Describir el manejo quirúrgico de 2 casos de malformaciones cavernosas cerebrales localizadas en la corteza frontal izquierda, resecaadas con asistencia de neuronavegación, y discutir sus resultados clínicos y funcionales.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Caso 1

Paciente masculino de 38 años sin antecedentes personales patológicos acudió a clínica privada por 1 día de evolución de adormecimiento y debilidad distal en miembro superior derecho y cuello asociado a cefalea moderada y episodio convulsivo de novo. Se le realizó TC cerebral simple que evidenció hiperdensidades a nivel frontal izquierdo en el giro frontal medio (F2) y el giro frontal superior (F1), asociadas a sangrado; por lo que es referido a nuestra institución; a su llegada se le efectuó una resonancia cerebral simple que mostró dos malformaciones arteriovenosas cerebrales asociadas a sangrado en los lugares descriptos (Figura 1).

Intervención: se efectuó craneotomía frontal izquierda (2.5 cm de diámetro) con resección total de malformaciones cavernosas del giro frontal medio izquierdo y giro frontal superior mesial izquierdo, guiada por neuronavegación, a través de una sola craneotomía.

El paciente fue dado de alta 4 días posteriores a la cirugía con mejora de la sintomatología y sin complicaciones. Regresó a su entorno laboral a los 30 días sin restricciones. En su seguimiento a 1 año no presentó episodios convulsivos, ni cefalea y se encontraba reintegrado a sus funciones laborales habituales. Sin huellas estéticas de la intervención quirúrgica.

Caso 2

Paciente femenina de 53 años, hipertensa bien controlada con amlodipina 10 mg/día, acudió a consulta con historia de una semana de evolución de cefalea holocraneana que se intensificaba en las últimas 6 horas (9/10) y se asociaba a vómitos, además de adormecimiento y debilidad del hemicuerpo derecho. Se le realizó tomografía computarizada cerebral simple y se observó material

hemático en el giro frontal superior izquierdo, asociado a escasa hemorragia subaracnoidea. Se le efectuó una angiografía cerebral que no evidenció lesiones vasculares de alto flujo y una resonancia magnética cerebral simple donde se destacó un angioma cavernoso frontal con una vena de drenaje al seno longitudinal superior (Figura 2).

Intervención: se efectuó craneotomía frontal izquierda (2 cm de diámetro) con resección total de malformación cavernosa del giro frontal superior izquierdo guiada por neuronavegación (Figura 3).

La paciente fue dada de alta 3 días posteriores a la cirugía, asintomática y sin complicaciones. Se reintegró a su entorno laboral a los 30 días sin restricción alguna. En el seguimiento a los 6 meses se encuentra sin cefalea y sin huellas estéticas de la intervención quirúrgica.

DISCUSIÓN

Epidemiología

La incidencia de las malformaciones cavernosas cerebrales en la población general oscila entre 0.4 y 0.8 %, representando entre el 10 y 25 % de todas las malformaciones vasculares cerebrales.^(2,6) Entre el 70 y el 80 % de estos casos se encuentran en la región supratentorial, donde suelen manifestarse como crisis epilépticas o cefaleas. Por otro lado, las MCC infratentoriales tienden a provocar déficits neurológicos de carácter progresivo.⁽²⁾ En cuanto al género, se ha observado un peor pronóstico en las mujeres en comparación con los hombres.⁽²⁾

Se estima que el riesgo de sangrado de las MCC es del 2.4 % por año, sin embargo, en casos sin antecedentes de sangrado, este riesgo se reduce a entre 0.3 y 2.8 %, mientras que en aquellos con sangrado previo, el riesgo aumenta a un rango de 6.3 a 32.2 % por año.⁽⁶⁾

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de las MCC van a depender del área afectada. Un estudio realizado por Soush y col., con un total de 69 pacientes, mostró que el 42 % cursó con déficits neurológicos focales, el 34.8 %, con crisis epilépticas focales sintomáticas y el 11.6 %, tanto con déficits neurológicos como con crisis epilépticas. Tras un seguimiento promedio de 6.5 años, el estado neurológico de los pacientes se mantuvo igual o mejoró en el 85.4 % de los casos tratados quirúrgicamente. Además, el 79.3 % de los pacientes con epilepsia relacionada con MCC informó estar libre de crisis o presentó convulsiones mínimamente discapacitantes después de la cirugía.⁽⁶⁾

Un metaanálisis de 70 cohortes con 5089 pacientes sometidos a cirugía para MCC mostró una tasa anual de resultados compuestos (muerte, hemorragia intracraneal o déficits neurológicos persistentes) del 4.2 % (IC 95 %: 2.9-5.7), siendo mayor en los MCC del tronco encefálico

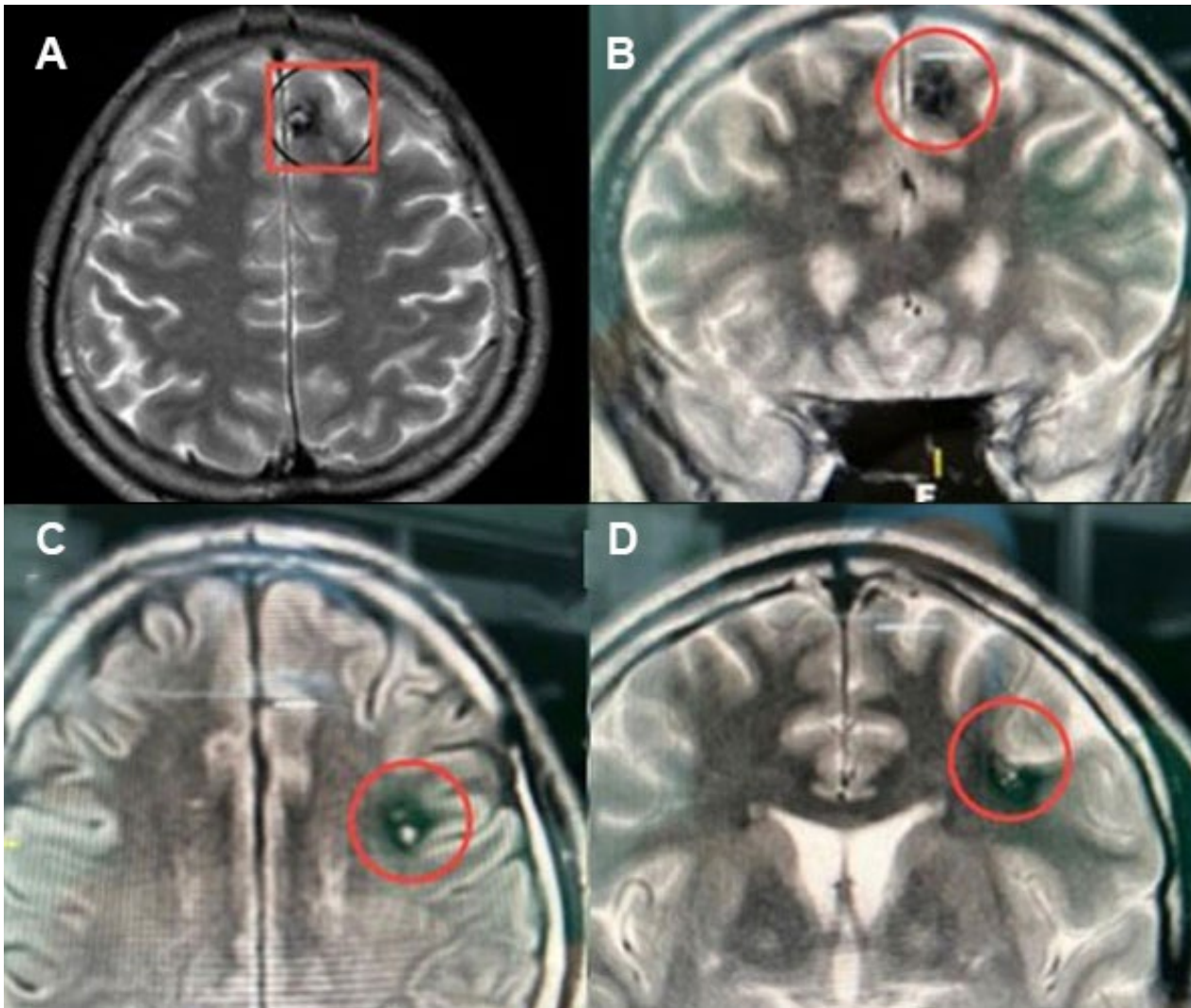


Figura 1. RM, caso 1. A) Corte axial, secuencia T2: se visualiza lesión en giro frontal superior. B) Corte coronal, secuencia T2: se observa lesión en giro frontal superior. C) Corte axial, secuencia T2: se visualiza lesión en giro frontal medio y figura. D) Corte coronal, secuencia T2: se ve lesión en giro frontal medio.

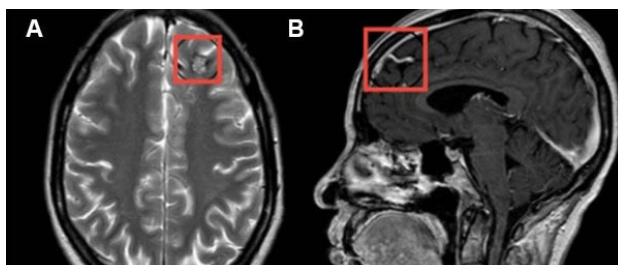


Figura 2. RM caso 2. A) Corte coronal, secuencia T2: se visualiza lesión. B) Corte sagital, secuencia T1: se observa vena de drenaje.



Figura 3. Pieza anatomopatológica: se visualiza resección total en bloque.

(6 %, IC 95 %: 4.1-8.3) y en aquellos con presentación hemorrágica (6.1 %, IC 95 %: 4.2-8.4), comparado con los MCC supratentoriales (2.4 %, IC 95 %: 1.3-3.8, $p < 0.001$ para ambas comparaciones).⁽⁷⁾ Otro metaanálisis, que incluyó 63 cohortes con 3424 pacientes, reportó una incidencia de 6.6 eventos por cada 100 pacientes tras escisión quirúrgica, con un incremento del 3 % en la incidencia de eventos adversos por cada aumento porcentual en pacientes con MCC en el tronco encefálico (RR 1.03, IC 95 %: 1.01-1.05, $p < 0.05$).⁽⁸⁾

Diagnóstico

La resonancia magnética (RM) es la herramienta de elección para la visualización y diagnóstico de las MCC, especialmente al utilizar secuencias ponderadas en T2 y de imagen por susceptibilidad.⁽¹⁾

Manejo quirúrgico y neuronavegación

Los cavernomas pueden crecer, reducirse o incluso aparecer de novo. La resección se recomienda en pacientes que han experimentado múltiples hemorragias en áreas

elocuentes o una única hemorragia en áreas no elocuentes con deterioro neurológico. El objetivo de este tratamiento es evitar recurrencias hemorrágicas, aunque su efectividad depende de la experiencia del cirujano.⁽²⁾

El uso de estereotaxia sin marco y resonancia funcional intraoperatoria ha mostrado la reducción significativa del riesgo de complicaciones, estableciendo la resección microscópica como una opción segura para la mayoría de los MCC supratentoriales. Winter y col. reportaron el uso de neuronavegación en el 75.8 % de los casos, todos los cuales también habían contado con resonancia magnética intraoperatoria. En el 93 % de los casos, se logró una resección completa; en 3 de estos (4.3 %), la RM intraoperatoria detectó una resección subtotal, lo que permitió continuar la cirugía hasta completar la resección total.⁽⁵⁾ Además, en aquellos pacientes en quienes se utilizó neuronavegación intraoperatoria se observó una estancia significativamente más corta en la unidad de cuidados intensivos ($p = 0.035$), aunque no se observaron diferencias significativas en la duración total de la hospitalización.⁽⁵⁾

Gralla y col. también reportaron una resección completa de MCC en todos los pacientes tratados con navegación intraoperatoria.⁽²⁾ La combinación de neuronavegación con RM intraoperatoria permitió una resección más extensa, resultando en una mayor tasa de pacientes libres

de crisis epilépticas y con menos complicaciones en áreas elocuentes del cerebro.^(9,5)

CONCLUSIÓN

La resección quirúrgica de malformaciones cavernosas cerebrales ubicadas en áreas elocuentes puede realizarse de manera segura y eficaz con el apoyo de neuronavegación, tal como se evidenció en los casos expuestos. Esta herramienta tecnológica mejora la precisión en la planificación quirúrgica, disminuye el riesgo de comprometer funciones neurológicas y favorece una recuperación postoperatoria satisfactoria.

Los hallazgos observados respaldan el uso de la neuronavegación como un recurso clave en la cirugía de cavernomas cerebrales, en particular cuando se localizan en regiones cerebrales funcionalmente relevantes.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Redacción - borrador original y Redacción - revisión y edición: Leonardo Barrios, Pablo Andrés Vega Medina. Investigación: Pablo Andrés Vega Medina. Metodología, Administración del proyecto, Supervisión, Validación: y Visualización: Leonardo Barrios. Adquisición de fondos, Recursos y Software: no fueron requeridos para este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mokin M, Agazzi S, Dawson L, Primiani CT. Neuroimaging of cavernous malformations. *Curr Pain Headache Rep.* 2017;21(8):47. Doi:10.1007/s11916-017-0649-1
2. Mouchtouris N, Chalouhi N, Chitale A, Starke RM, Tjoumakaris SI, Rosenwasser RH, Y COL. Management of cerebral cavernous malformations: from diagnosis to treatment. *Sci World J.* 2015;2015:808314. Doi:10.1155/2015/808314
3. Akers A, Al-Shahi Salman R, Awad IA, Dahlem K, Flemming K, Hart B, y col. Synopsis of guidelines for the clinical management of cerebral cavernous malformations: consensus recommendations based on systematic literature review by the Angioma Alliance Scientific Advisory Board. *Neurosurgery.* 2017;80(5):665-80. Doi:10.1093/neuros/nyx091
4. Sun GC, Chen XL, Zhao Y, Wang F, Song ZJ, Wang YB, y col. Intraoperative MRI with integrated functional neuronavigation-guided resection of supratentorial cavernous malformations in eloquent brain areas. *J Clin Neurosci.* 2011;18(10):1350-4. Doi:10.1016/j.jocn.2011.01.025
5. Winter F, Blair L, Buchfelder M, Roessler K. Application of functional imaging, neuronavigation, and intraoperative MR imaging in the surgical treatment of brain cavernomas. *Neurol Res.* 2020;43(1):1-9. Doi:10.1080/01616412.2020.1849522
6. Shoubash L, Baldauf J, Matthes M, Kirsch M, Rath M, Felbor U, y col. Long-term outcome and quality of life after CNS cavernoma resection: eloquent vs. non-eloquent areas. *Neurosurg Rev.* 2022;45(1):649-60. Doi:10.1007/s10143-021-01572-8
7. Harris L, Poorthuis MHE, Grover P, Kitchen N, Al-Shahi Salman R. Surgery for cerebral cavernous malformations: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev.* 2022;45(1):1-13. Doi:10.1007/s10143-021-01591-5
8. Poorthuis MHE, Klijn CJM, Algra A, Rinkel GJE, Al-Shahi Salman R. Treatment of cerebral cavernous malformations: a systematic review and meta-regression analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2014;85(12):1319-23. Doi:10.1136/jnnp-2013-307349
9. Sommer B, Kasper BS, Coras R, Blumcke I, Hamer HM, Buchfelder M, Roessler K. Surgical management of epilepsy due to cerebral cavernomas using neuronavigation and intraoperative MR imaging. *Neurol Res.* 2013;35(10):1076-83. Doi:10.1179/016164113X13801151880551

COMENTARIO

El presente reporte de 2 casos destaca la utilidad de la neuronevegación en el tratamiento de cavernomas frontales. En estos casos, la precisión en la localización de las lesiones es clave para minimizar injuria en áreas elocuentes. Una importante ventaja radica en la planificación de craneotomías “a medida”, permitiendo abordajes directos en lesiones sin representación cortical evidente.⁽¹⁾

Este enfoque optimiza la exéresis completa y el control de la gliosis perilesional, factores determinantes para el éxito en el manejo de la epilepsia asociada.⁽²⁾

Santiago Driollet Laspiur
Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas, Provincia de Buenos Aires, Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. La Rocca G, Della Pepa GM, Pignotti F, Albanese A, Altieri R, Acampora A, y col. Improving the accuracy of neuronavigation in cerebral cavernous malformation: a technical note on 68 cases. *Surg Technol Int.* 2019 Nov 10;35:447-54.
2. Baumann CR, Acciarri N, Bertalanffy H, Devinsky O, Elger CE, Lo Russo G, y col. Seizure outcome after resection of supratentorial cavernous malformations: a study of 168 patients. *Epilepsia.* 2007 Mar;48(3):559-63. Doi: 10.1111/j.1528-1167.2006.00941.x