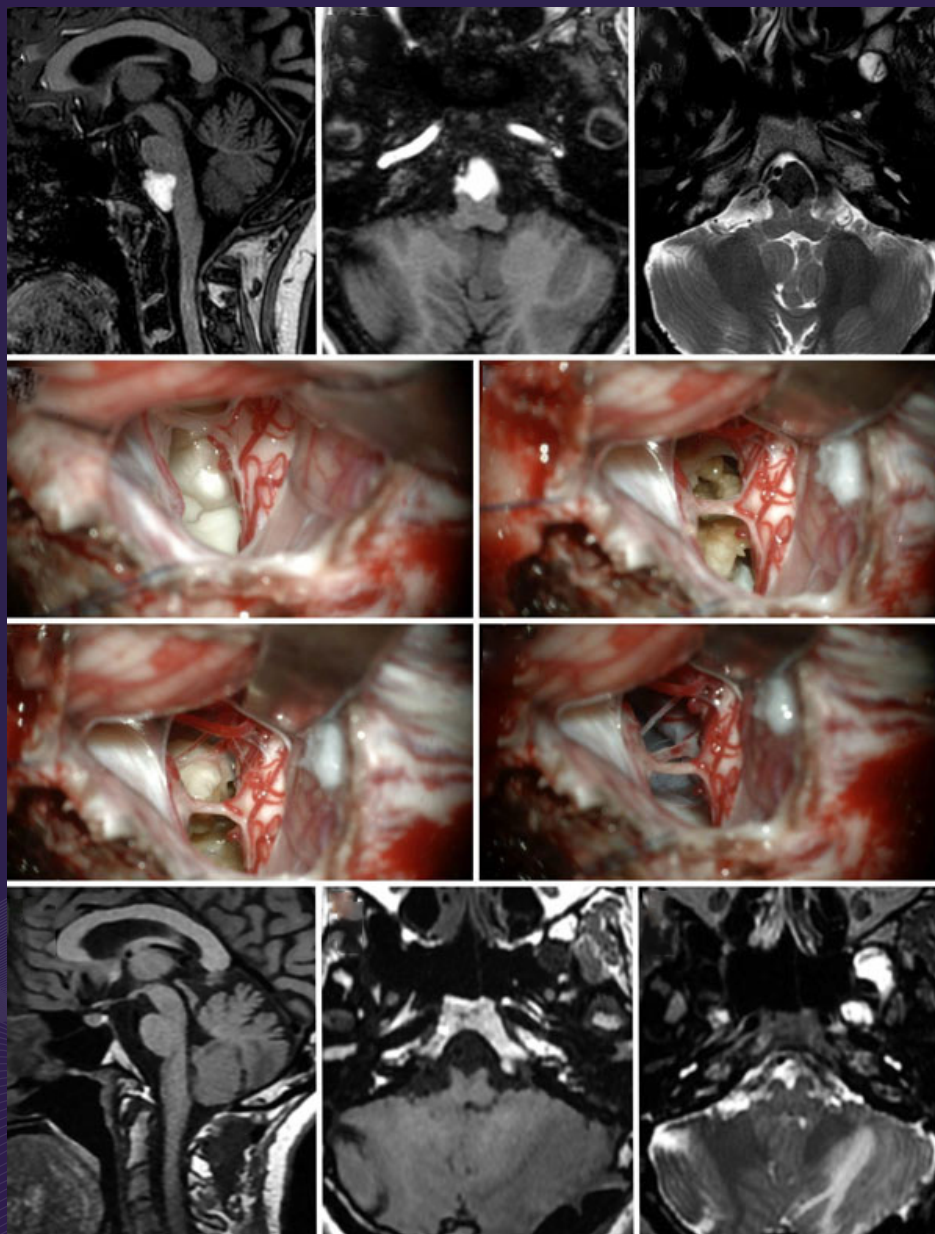


REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA



ASOCIACIÓN ARGENTINA DE
Neurocirugía

Órgano de Difusión de la
Asociación Argentina de Neurocirugía

VOLUMEN 40 • NÚMERO 1

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

La Revista Argentina de Neurocirugía es el órgano de difusión de la Asociación Argentina de Neurocirugía, que tiene por objetivo difundir la experiencia de los neurocirujanos y especialidades afines respecto a los avances que se produzcan en el estudio, diagnóstico y tratamiento de la patología neuroquirúrgica en particular o las neurociencias en general. Es una publicación de acceso abierto (libre y gratuito) que solo publica material original e inédito.

Tipos de artículos:

1. **Artículo Original:** se comunicarán los resultados de estudios de diagnóstico clínico y quirúrgicos. Se organizarán en Introducción, Objetivos, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusión. Resumen en español: Introducción, Objetivos, Material y método, Resultado y Conclusión. Resumen en inglés: Background, Objectives, Methods, Results, Conclusion.
2. **Artículo de Revisión:** serán una actualización del conocimiento en temas controvertidos; incluye a las revisiones sistemáticas y se organizarán en Introducción, Objetivos, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusión. Resumen en español: Introducción, Objetivos, Material y método, Resultado y Conclusión. Resumen en inglés: Background, Objectives, Methods, Results, Conclusion.
3. **Artículo de Opinión:** incluye bibliografía comentada con el análisis de uno o más artículos publicados en otras revistas, ya sea por su impacto en la actividad científica de la especialidad o por ser un tema de última actualidad. Se puede organizar a criterio específico del Autor.
4. **Ensayos:** reúne artículos sobre historia de la neurocirugía, ejercicio profesional, ética médica u otros relacionados con los objetivos de la revista. La organización y estructuración del artículo quedará a criterio del Autor.
5. **Casos Clínicos:** se comunicará un caso (o varios) que sean de interés (por lo inusual de su presentación, epidemiología o estrategia diagnóstico-terapéutica) en forma breve. Las referencias no deberán ser mayores a 15. Se organizarán en Introducción, Objetivos, Descripción del Caso, Intervención, Discusión y Conclusión. Los Videos publicados pertenecerán a esta sección y seguirán en el relato el siguiente orden sugerido: Introducción, Objetivos, Descripción del Caso, Intervención, Discusión y Conclusión. Resumen en español: Introducción, Objetivos, Descripción del caso e Intervención, Conclusión. Resumen en inglés: Background, Objectives, Case description and surgery, Conclusion.
6. **Notas Técnicas:** se describirán nuevas técnicas o instrumental novedoso en forma breve. Las referencias no deberán ser mayores a 15. Se organizarán en Introducción, Objetivos, Descripción del Instrumental y/o Técnica, Discusión y Conclusión. Resumen en español: Introducción, Objetivos, Descripción del Instrumental (y/o técnica), Conclusión. Resumen en inglés: Background, Objectives, Device description (and/or technique), Conclusion.
7. **Cartas al Editor:** incluirán críticas y/o comentarios sobre las publicaciones. Estas, si son adecuadas, serán publicadas con el correspondiente derecho a réplica de los autores aludidos.

Recuerde que los trabajos pueden ser enviados únicamente en forma on-line a través del formulario en nuestro sitio web.

Para consultar el reglamento completo:
www.ranc.com.ar

Recuerde que los trabajos pueden ser enviados únicamente en forma on-line
a través del formulario en nuestro sitio web.

Editores Responsables RANC
Asociación Argentina de Neurocirugía
Pampa 1391, 4° Piso, Oficina 401 (1428), Buenos Aires, Argentina
Teléfono:(011) 4788-8920/(011) 4784-0520

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Fundada en 1984
Órgano de difusión de la Asociación Argentina de Neurocirugía (AANC)

Comité Editorial

Editor en Jefe

Martín Guevara

Servicio Neurocirugía, Hospital Universitario CEMIC
(Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno"),
Ciudad de Buenos Aires, Argentina
División Neurocirugía, Hospital "J. A. Fernández",
Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
martinguevara2@gmail.com

Editor Asociado

P. Tomás Funes

Sanatorio Anchorena y Sanatorio Otamendi y Miroli,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina
pedrotomasfunes@gmail.com

Secretario

Santiago Driollet Laspiur

Servicio de Neurocirugía Funcional, Hospital Nacional
"Prof. Alejandro Posadas", Provincia de Buenos Aires, Argentina
sdriollet@yahoo.com

Comité de expertos

Pablo Augusto Rubino

Servicio de Neurocirugía, Hospital Alemán,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina
parubino@hotmail.com

Mauro Ruella

Servicio de Neurocirugía, Fundación para la Lucha contra la
Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI), Ciudad
de Buenos Aires, Argentina
mauro.r_09@hotmail.com

Jorge Bustamante

Servicio de Neurocirugía, Hospital de Alta Complejidad El
Cruce, Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires, Argentina
bustamanteneurocirugia@gmail.com

Gilda Di Masi

División Neurocirugía, Hospital de Clínicas "José de San
Martín", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
gildadimasi@gmail.com

Ana Belen Melgarejo

División de Neurocirugía, Hospital Hospital General de
Agudos "Juan A. Fernandez", Ciudad
de Buenos Aires, Argentina
abmelgarejo@hotmail.com

Federico Sánchez González

Servicio de Neurocirugía, Clínica de Cuyo, Provincia de
Mendoza, Argentina. División Neurocirugía, Hospital de
Clínicas "José de San Martín", Ciudad de Buenos Aires,
Argentina
federicosanchezg@gmail.com

Francisco Marcó del Pont

Servicio de Neurocirugía, Fundación para la Lucha contra la
Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI), Ciudad
de Buenos Aires, Argentina
fmarcodelpont@gmail.com

Ramiro Gutiérrez

Servicio de Neurocirugía y Cirugía de Columna, Clínica
Güemes, Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina
ramirogtutierrez@gmail.com

Francisco Mannará

División Neurocirugía, Hospital "J. A. Fernández",
Ciudad de Buenos Aires, Argentina
franciscomannara77@gmail.com

Clara Martin

Servicio de Neurocirugía, Hospital de Alta Complejidad El
Cruce, Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires, Argentina
cla.martinb@gmail.com

Romina Argañaraz

División Neurocirugía, Hospital de Pediatría "Juan P.
Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
romina_argañaraz@hotmail.com

Ricardo Menendez

División Neurocirugía, Hospital General de Agudos "Dr.
Ignacio Pirovano", Ciudad de
Buenos Aires, Argentina
rhmenendez@hotmail.com

Joaquín Pérez Zabala

División Neurocirugía, Hospital de Pediatría "Juan P.
Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
joaquinperezabala@gmail.com

Florencia Rodríguez Basili

División Neurocirugía, Hospital General de Agudos "J. M.
Ramos Mejía", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
florenciarodriguezbasili@gmail.com

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Asistente Editorial en Comunicación digital

Sofía Kimara García Di Franco
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Tomás Funes
Sanatorio Anchorena y Sanatorio Otamendi y Miroli,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Comité Asesor Nacional

Andrés Barboza
Neurología. Hospital Central. Ciudad de Mendoza,
Mendoza, Argentina

Carlos Rugilo
Diagnóstico por Imágenes. Hospital de Pediatría
"Juan P. Garrahan", Ciudad de Buenos Aires,
Argentina.

Daniel Orfila
Otología. Fundación para la Lucha contra las
Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI),
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Dante Intile
Terapia Intensiva. Sanatorio Anchorena,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Fabiana Lubieniecki
Anatomía Patológica. Hospital de Pediatría "Juan P.
Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Ignacio Casas Parera
Neurología. Instituto de Oncología "Ángel Roffo",
Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Inés Tamer
Diagnóstico por Imágenes. Sanatorio Trinidad "San
Isidro", Provincia de Buenos Aires, Argentina

Liliana Tiberti
Otología. Fundación para la Lucha contra
las Enfermedades Neurológicas de la Infancia
(FLENI), Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Lucas Fernández
Oncología. Sanatorio Anchorena,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Mariana Bendersky
Neurofisiología. Hospital Italiano de Buenos Aires,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Nicolás Marcelo Ciarrocchi
Terapia Intensiva. Hospital Italiano de Buenos Aires,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Ignacio Previgliano
Neurología. Instituto Argentino de Diagnóstico y
Tratamiento, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Ricardo Miguel Ruggeri
Oncología. Leben Salud, Provincia de Neuquén,
Argentina

Silvina Figurelli
Anatomía Patológica. Hospital General "Juan
Fernández", Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Comité Asesor Internacional

Jimmy Achi Arteaga
Neurocirugía. Clínica Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Mario Alonso Vanegas
Neurocirugía. Instituto Nacional de Neurología y
Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez", Ciudad de
México, México.

Miguel Ángel Andrade Ramos
Neurocirugía. Hospital Civil "Dr. Juan Menchaca",
Guadalajara, México

Manuel Campos
Neurocirugía. Clínica Las Condes, Santiago de Chile,
Chile.

Felipe de Alencastro
Neurocirugía. Hospital Mae de Deus,
Porto Alegre, Brasil

Jean de Oliveira
Neurocirugía. AC Camargo Cancer Center,
San Pablo, Brasil.

Fernando Goldenberg
Neurointensivismo. Neuroscience Critical Care,
Chicago, Estados Unidos.

Juan Luis Gómez Amador
Neurocirugía. Instituto Nacional de Neurología y
Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez",
Ciudad de México, México.

Gerardo Guinto
Neurocirugía. Centro Neurológico ABC,
Ciudad de México, México.

Mario Izurieta
Neurocirugía. Hospital Alcivar, Guayaquil, Ecuador.

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Marcos Maldaun

Neurocirugía. Hospital Sirio Libanes,
San Pablo, Brasil.

Fernando Martínez Benia

Neurocirugía. Hospital de Clínicas,
Montevideo, Uruguay.

Jorge Mura Castro

Neurocirugía. Instituto de Neurocirugía Asenjo,
Santiago de Chile, Chile.

Edgar Nathal Vera

Neurocirugía. Instituto Nacional de Neurología y
Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez",
Ciudad de México, México.

José Antonio Soriano

Neurocirugía. Centro Neurológico ABC,
Ciudad de México, México.

Néstor Taboada

Neurocirugía. Clínica Portoazul, Barranquilla,
Colombia.

José Valerio

Neurocirugía. Miami Neuroscience Center,
Miami, Estados Unidos.

Fernando Velandia

Neuropatología. Universidad del Rosario,
Bogotá, Colombia.

Luis AB Borba

Neurocirugía. Hospital de Clínicas de la Universidad
Federal de Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil

Edgardo Spagnuolo

Neurocirugía. Hospital Policial. Montevideo, Uruguay

Rokuya Tanikawa

Neurocirugía. Sapporo Teishinkai Hospital,
Sapporo, Japón

Comité Consultor

León Turjansky

Neurocirujano. Editor Fundador de la Revista
Argentina de Neurocirugía. Ciudad de Buenos Aires,
Argentina.

Aldo Martino

Neurocirujano consultor. Ciudad de Buenos Aires,
Argentina

Julio César Suárez

Neurocirujano pediátrico consultor. Ciudad de
Córdoba, Córdoba. Argentina.

Luis Lemme Plaghos

Neurocirujano endovascular. Centro Endovascular
Neurológico de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires,
Argentina

Juan José Mezzadri

Decano "Subcomisión Colegio Argentino de
Neurocirujanos". Hospital Universitario Fundación
Favaloro, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Jaime Rimoldi

Neurocirujano. Servicio de Neurocirugía, Sanatorio
Guémes, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Horacio Fontana

Neurocirujano consultor. Provincia de Buenos Aires.
Argentina

Graciela Zúccaro

Neurocirujana. Sanatorio de la Trinidad,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Marcelo Platas

Neurocirujano. Sanatorio Itoiz de Avellaneda.
Provincia de Buenos Aires, Argentina

Rafael Torino

Neurocirujano. Hospital Británico de Buenos Aires,
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Mariano Socolovsky

Neurocirujano. Hospital de Clínicas "José de San
Martín", Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Álvaro Campero

Neurocirujano. Hospital Padilla, Tucumán, Argentina

Rubén Mormandi

Neurocirujano. Fundación para la Lucha contra
las Enfermedades Neurológicas de la Infancia
(FLENI), Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Martín Sáez

Neurocirujano. Sanatorio "Los Arcos",
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Directores anteriores de la Revista Argentina de Neurocirugía 1984-1989

León Turjanski. Hugo N. Usarralde. Osvaldo Betti. Aldo Martino (h)

1990

León Turjanski. Hugo N. Usarralde

2013-2014

Marcelo Platas. Jaime Rimoldi

1991-2001

León Turjanski. Julio César Suárez

2015-2016

Jaime Rimoldi. Mariano Socolovsky

2002-2004

Luis Lemme Plaghos. Juan José Mezzadri

2017-2018

Mariano Socolovsky. Álvaro Campero

2005-2006

Juan José Mezzadri. Horacio Fontana

2019-2020

Álvaro Campero. Rubén Mormandi

2007-2008

Horacio Fontana. Jaime Rimoldi

2021-2022

Rubén Mormandi. Matteo Baccanelli

2009-2010

Graciela Zúccaro. Marcelo Platas

2023-2024

Martín Sáez. P. Tomás Funes

2011-2012

Rafael Torino. Marcelo Platas

Secretaría: Katia Angielczyk info@visionproducciones.com.ar
Servicios gráficos: Visión Producciones. Teléfono: +54 11 5238 6052
Correctora de estilo: Laura Gehl

 ASOCIACIÓN ARGENTINA DE
Neurocirugía

La Revista Argentina de Neurocirugía es una publicación trimestral editada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Propietaria: Asociación Argentina de Neurocirugía. Registro Nacional de Derechos de Autor N° 429503. El título es marca registrada N° 2026828. Las opiniones vertidas por los autores de los trabajos publicados son de su exclusiva responsabilidad. No necesariamente reflejan la de los editores.

Diseño y diagramación: Visión Producciones. Sergio Epelbaum, Nehuén Hidalgo, Soledad Palacio, Katia Angielczyk y Matilda Epelbaum
www.visionproducciones.com.ar. info@visionproducciones.com.ar





ASOCIACIÓN ARGENTINA DE
Neurocirugía

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Fundada en 1959

Comisión Directiva 2025-2026

Presidente	Álvaro Campero
Vicepresidente	Pablo Ajler
Secretario	Juan Villalonga
Prosecretario	Lucas Garategui
Tesorero	Marcelo Olivero
Protesorero	Julián Tramontano
Vocales	Marcelo Acuña
	Ricardo Berjano
	Tomás Funes
	Santiago González Abbati
	Federico Sánchez González
	Guillermo Vergara

Coordinadores de los Capítulos

Raquimedular

Hernán Pinto
Darío Benito
César M. Quintana Corvalán
Patricio Weller
Marcelo Orellana
Valentín Estefan
Mauricio Rojas Caviglia
Federico Landriel
Francisco Marco del Pont

Base de cráneo. Tumores

Claudio Vázquez
Florencia Rodríguez Basili
Adán Aníbal Romano
Florencia Ferraro
Fernando García Colmena
Fabián Castro Barros
Víctor Castillo Thea
Alexis Tovar Baralia
Santiago Portillo Medina

Pediatría y Fetal

Sebastián Jaimovich
Daniela Massa
Jorge Bustamante
Juan Botta
Ramiro Del Río
Javier González Ramos
Victoria Tcherbbis Testa

Neurotrauma

Mario Alejandro Díaz Polizzi
Emiliano Lorefice
Tomás Ries Centeno
Félix Barbone
Marcelo Torres
Jaime Rimoldi

Nervios Periféricos

Ana Lovaglio Rivas
Gilda Di Masi
Martín Arneodo

Vascular

Clara Martín
Matías Baldoncini
Iván Aznar
Maximiliano Calatroni
Gustavo Doroszuk
Paula Ypa
José Goldman
Joaquín Pérez Zabala

Funcional. Radiocirugía

Juan Pablo Casasco
Ignacio Ujhelly
Mariana Condomi Alcorta
José Rego
Carina Mainieri
Pablo Graff
Fabián Piedimonte

Asociación Argentina de Neurocirugía
SEDE SECRETARÍA

Secretaría: Carolina Allegro
Pampa 1391, 4to Piso, Oficina 401 (1428) CABA, Argentina
Teléfono: (011) 4788-8920/(011) 4784-0520
secretaría@aanc.org.ar. www.aanc.org.ar



REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

ÍNDICE

EDITORIAL

Martín Guevara

ARTÍCULO ORIGINAL

- 01 - Manejo de fístulas de líquido cefalorraquídeo transnasales mediante abordaje endoscópico endonasal**
Flor Montilla, Tomás Martínez Natale, María Guevara, Sebastián Frascarolli, Silvina Alejandra Martínez, Miguel Mural
Servicio de Neurocirugía, Hospital de Alta Complejidad en Red "El Cruce", Provincia de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.790
- 08 - Impacto de la resección de la membrana atlantooccipital posterior sobre la durabilidad de la descompresión del foramen magno en pacientes pediátricos con acondroplasia**
Juan A. Medina, Yamila Basilotta, Romina Argañaraz, Javier González Ramos
División Neurocirugía, Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.794
- 15 - Tratamiento quirúrgico de los tumores epidermoides de fosa posterior. Análisis de 16 casos**
Christian Muñoz Malca,¹ Liezel Ulloque Caamaño,¹ Juan D. Muñoz Martínez,¹ Matías Baldoncini,² Álvaro Campero¹
1. LINT, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina
2. Servicio de Neurocirugía, Hospital de San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.791
- 25 - Experiencia de manejo endovascular de aneurismas con coils en hospital de referencia de Perú: reto terapéutico**
Gian G. Ponce Manrique,¹ Rodrigo H. Reategui Mesia,² Anabel G. Timaná Chávez,³ Iván E. Andía Rodríguez,⁴ Ana F. Sánchez Dorregaray,⁵ Rubí Á. Alanya Yangali⁶
1. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú
2. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú
3. Universidad Privada Antenor Orrego, Piura, Perú
4. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú
5. Universidad Privada San Martín de Porres, Lima, Perú
6. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
DOI: 10.59156/revista.v40i01.776

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- 32 - Inteligencia artificial en neurocirugía: evidencia, aplicaciones clínicas y perspectivas futuras**
Fabián Cremaschi,¹ Ariadna Chabán,^{1,2} María J. Núñez¹
1. Área de Neurología Clínica y Quirúrgica, Departamento de Neurociencias, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina
2. Institute of Psychiatry, Psychology & Neuroscience Library, King's College London, Londres, Reino Unido
DOI: 10.59156/revista.v40i01.792

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

ÍNDICE

CASO CLÍNICO

- 42 - Encefalocele occipital gigante: características anatómicas y evaluación funcional. Reporte de un caso**
Elbert Oberto Reyes Graterol, María Rada, Sandra Contreras, Román Luciano Blanca, Enmilis Camacho
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
DOI: 10.59156/revista.v40i01.788
- 47 - Lesiones vasculares y urológicas en discectomía lumbar: complicaciones infrecuentes. A propósito de dos casos**
Guido Jelves Muñoz,¹ Montserrat Leiva San Martín,² Luis Lamus Aponte,¹ Patricio Herrera Astudillo,¹ Ariel Varela Hernández¹
1. Servicio de Neurocirugía, Hospital Regional de Talca Dr. César Garavagno Burotto, Talca, Región del Maule, Chile
2. Servicio de Medicina, Hospital San Juan de Dios de Teno, Teno, Región del Maule, Chile de México, México
DOI: 10.59156/revista.v40i01.789
- 53 - Síndrome de Parry-Romberg con neuralgia de trigémino contralateral: ¿una combinación rara o un hallazgo incidental?**
Tatiana C. Fuenmayor Duche,¹ Javier A. Leiva Fariñas,¹ Daniela K. Guerron Revelo,² Laura Bottani¹
1. Servicio de Neurocirugía, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito, Ecuador
2. Servicio de Radiología, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador
DOI: 10.59156/revista.v40i01.795
- 58 - Descompresión microvascular en espasmo hemifacial (videoartículo)**
Florencia Seraglio, Rodrigo Recchia, Tomás Bosatta, Dana León, Francisco Mannará, Pablo Negri
Hospital General de Agudos Dr. Juan A. Fernández, Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.785

CARTA AL EDITOR

- 60 - CARTA AL EDITOR**
Mickaela Echavarría Demichelis
Servicio de Neurocirugía, Hospital Interzonal General de Agudos "Petrona V. de Cordero", San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.792

TAPA: La imagen de portada corresponde al artículo de Muñoz Malca C, Ulloque Caamaño L, Muñoz Martínez JD, Baldoncini M, Campero Á. Tratamiento quirúrgico de los tumores epidermoides de fosa posterior. Análisis de 16 casos. Técnica quirúrgica y presentación de casos ilustrativos. Rev Argent Neuroc, 2026;40(1):15-24.

EDITORIAL

Estimados colegas y amigos:

Me complace compartir con todos ustedes la publicación del primer número del volumen 40 de nuestra *Revista Argentina de Neurocirugía (RANC)*. Esta nueva entrega representa la continuidad de un proyecto editorial que busca promover la comunicación científica, fortalecer el intercambio entre los neurocirujanos de nuestra región y acompañar los desafíos que plantea una especialidad en permanente evolución.

Este número reúne trabajos de diferentes áreas de la práctica neuroquirúrgica. Incluye cuatro artículos originales, un artículo de revisión, cuatro casos clínicos —uno de ellos presentado como videoartículo— y una carta al editor, conformando una propuesta amplia y diversa tanto desde el punto de vista temático como metodológico.

Dentro de los artículos originales, Flor Montilla y col. presentan su experiencia en el manejo de las fístulas de líquido cefalorraquídeo transnasales mediante abordaje endoscópico endonasal, una alternativa mínimamente invasiva que requiere un adecuado conocimiento anatómico y una cuidadosa estrategia de reparación. Juan Medina y col. analizan el impacto de la resección de la membrana atlantooccipital posterior sobre la durabilidad de la descompresión del foramen magno en pacientes pediátricos con acondroplasia, abordando una problemática compleja de la neurocirugía pediátrica y poniendo el foco en la evolución alejada de estos pacientes.

La patología tumoral de la fosa posterior se encuentra abordada por el trabajo de Christian Muñoz Malca y col., quienes presentan un análisis de 16 casos de tumores epidermoides de fosa posterior, aportando su experiencia en el tratamiento quirúrgico de estas lesiones y en la toma de decisiones frente a una patología de particular complejidad anatómica. Por su parte, Gabriel Ponce Manrique y col. describen la experiencia de manejo endovascular de aneurismas con *coils* en un hospital de referencia de Perú, reflejando los desafíos terapéuticos y la importancia de consolidar estrategias endovasculares en centros de alta complejidad.

La incorporación de nuevas tecnologías constituye uno de los ejes centrales de la neurocirugía contemporánea. En este sentido, Fabián Cremaschi y col. ofrecen una revisión sobre inteligencia artificial en neurocirugía, sus evidencias actuales, sus aplicaciones clínicas y sus perspectivas futuras. Este artículo invita a reflexionar sobre las oportunidades que ofrecen estas herramientas, sin perder de vista la necesidad de una implementación responsable, crítica y centrada en el paciente.

La sección de casos clínicos incluye el reporte de Elbert Reyes Graterol y col. sobre un encefalocele occipital gigante, con especial atención a sus características anatómicas y a la evaluación funcional. Guido Jelves Muñoz y col. presentan dos casos de lesiones vasculares y urológicas durante la discectomía lumbar, recordándonos la importancia del conocimiento anatómico y de la identificación precoz de complicaciones infrecuentes. Tatiana Fuenmayor Duche y col. describen la asociación entre síndrome de Parry-Romberg y neuralgia de trigémino contralateral, planteando interrogantes sobre el vínculo entre ambas entidades.

Asimismo, Florencia Seraglio y col. presentan un videoartículo sobre descompresión microvascular en un paciente con espasmo hemifacial, modalidad que permite complementar la descripción escrita con la visualización directa de los principales pasos de la técnica quirúrgica. Finalmente, este número se completa con una carta al editor de la Dra. Mickaela Echavarría Demichelis, que contribuye al intercambio de ideas y al debate académico que toda revista científica debe promover.

Al iniciar el volumen 40, renovamos nuestro compromiso con la calidad, la transparencia y la difusión del conocimiento neuroquirúrgico. Agradezco profundamente a los autores, revisores y colaboradores que hacen posible cada edición de la *RANC* y los invito a disfrutar de la lectura de este nuevo número, así como a continuar participando activamente mediante el envío de sus trabajos y aportes.

Martín Guevara
Editor en jefe

Jefe Sección Neurocirugía, Hospital Universitario CEMIC, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas
“Norberto Quirno”, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Manejo de fístulas de líquido cefalorraquídeo transnasales mediante abordaje endoscópico endonasal

Flor Montilla, Tomás Martínez Natale, María Guevara, Sebastián Frascarolli,
Silvina Alejandra Martínez, Miguel Mural

Servicio de Neurocirugía, Hospital de Alta Complejidad en Red "El Cruce", Provincia de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: las fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) se clasifican según su etiología: traumática, iatrogénica o espontánea. Su resolución representa un desafío quirúrgico en cuanto a la localización del defecto y las diferentes técnicas de reconstrucción. La técnica endoscópica endonasal ofrece una alternativa mínimamente invasiva, con menor morbilidad y tasas de éxito superiores a la cirugía convencional.

Objetivos: describir nuestra experiencia en el manejo de fístulas de LCR por vía endoscópica endonasal, revisar la técnica y compartir detalles técnicos para optimizar los resultados quirúrgicos.

Material y métodos: se analizó retrospectivamente la base de datos de pacientes con fístula de LCR operados entre enero del 2012 y diciembre 2024. Se analizaron las características clínicas e imágenes, localización, etiología, técnica de reparación, utilización de drenaje lumbar continuo, tasa de éxito y complicaciones.

Resultados: se incluyeron un total de 24 pacientes; 41.6 % de las fístulas fueron de etiología espontánea; 29 %, traumáticas y 29 %, iatrogénicas. La localización más frecuente fue a nivel del surco olfatorio. La localización selar fue la predominante en las fístulas postquirúrgicas. El "flap" fue el injerto más utilizado para la reconstrucción, y el drenaje lumbar continuo no fue empleado de rutina. La tasa global de éxito fue del 87.5 %, con 3 casos que requirieron reintervención. La incidencia de meningitis fue del 12.5 %, limitada al grupo postquirúrgico.

Conclusión: la reparación de fístulas de LCR por vía endoscópica endonasal es un abordaje eficaz y seguro. La sistematización de la técnica y la aplicación de consejos basados en la experiencia contribuyen a aumentar la tasa de éxito y reducir complicaciones.

Palabras clave: Abordaje endoscópico endonasal. Fístula de LCR. Flap nasoseptal. Rinorrea

Management of transnasal cerebrospinal fluid fistulas via endoscopic endonasal approach

ABSTRACT

Background: cerebrospinal fluid (CSF) fistulas are classified according to their etiology: traumatic, iatrogenic, or spontaneous. Their resolution presents a surgical challenge in terms of defect location and the different reconstruction techniques. The endoscopic endonasal technique offers a minimally invasive alternative, with lower morbidity and higher success rates than conventional surgery.

Objectives: to describe our experience in the management of CSF fistulas via endoscopic endonasal approach, review the technique, and share technical details to optimize surgical outcomes.

Methods: a retrospective analysis was performed on a database of patients with cerebrospinal fluid (CSF) fistulas who underwent surgery between January 2012 and December 2024. Clinical and imaging characteristics, location, etiology, repair technique, use of continuous lumbar drainage, success rate, and complications were analyzed.

Results: a total of 24 patients were included; 41.6% of fistulas had spontaneous etiology, 29% traumatic, and 29% iatrogenic. The most frequent location was at the level of the olfactory sulcus. The sellar location was predominant in postoperative fistulas. The flap was the most frequently used graft for reconstruction, and continuous lumbar drainage was not routinely used. The overall success rate was 87.5%, with three cases requiring reoperation. The incidence of meningitis was 12.5%, limited to the postoperative group.

Conclusion: endoscopic endonasal repair of cerebrospinal fluid (CSF) fistulas is an effective and safe approach. Systematizing the technique and applying experience-based advice contributes to increasing the success rate and reducing complications.

Keywords: CSF leak. Endoscopic endonasal approach. Nasoseptal flap. Rhinorrhea

Flor Montilla: florimontilla03@hotmail.com

Recibido: 25/12/2025 Aceptado: 10/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.790

Tomás Martínez Natale: tomasmartineznatale@gmail.com

María Guevara: mariaguevara.na@gmail.com

Sebastián Frascarolli: frascarolli.se@gmail.com

Silvina Alejandra Martínez: silvii_cb@hotmail.com

Miguel Mural: miguelmural@hotmail.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 fístulas de LCR transnasales constituyen una patología infrecuente, pero clínicamente relevante dado su riesgo de complicaciones infecciosas severas, como meningitis, o la posibilidad de recidivas, si no son tratadas adecuadamente. Su etiología es variada, incluye causas traumáticas, iatrogénicas y espontáneas, cada una de ellas con particularidades diagnósticas y terapéuticas.

En las últimas décadas, el abordaje endoscópico endonasal ha emergido como una técnica mínimamente invasiva que permite un acceso directo a la base del cráneo anterior y media, evitando las morbilidades asociadas a las técnicas transcraneales tradicionales.

El desarrollo del colgajo nasoseptal vascularizado, junto con el perfeccionamiento de las técnicas de reconstrucción

multicapa, han contribuido significativamente a mejorar las tasas de éxito quirúrgico. Sin embargo, la heterogeneidad en la presentación clínica y la localización de los defectos continúa representando un desafío para el cirujano, haciendo indispensable una correcta sistematización del algoritmo diagnóstico y del procedimiento quirúrgico.⁽¹⁻³⁾

OBJETIVOS

Describir nuestra experiencia en el manejo de fistulas de LCR por vía endoscópica endonasal, e identificar puntos claves que permitan sistematizar la técnica quirúrgica para optimizar los resultados. Evaluar retrospectivamente los resultados en nuestra serie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 24 pacientes con diagnóstico de fistula de LCR transnasal intervenidos quirúrgicamente vía endoscópica endonasal por el mismo equipo quirúrgico en nuestro Institución, durante un período comprendido entre enero 2012 a diciembre 2024.

Criterios de inclusión:

- Fístula de LCR transnasal.
- Identificación de defecto en la base de cráneo por TC, RM o endoscopia nasal.
- Resolución quirúrgica vía endoscópica endonasal por mismo equipo quirúrgico.
- Edad >18 años.

Criterios de exclusión:

- Pacientes operados únicamente vía transcraneal o con sistema de derivación de LCR.
- Resolución de fistula de LCR con tratamiento conservador.
- Fistulas de LCR no transnasal/en otras regiones (otorraquia, de herida quirúrgica, espinal).
- Menos de 6 meses de seguimiento.

Se estudiaron detalladamente las historias clínicas e imágenes, y se analizaron variables demográficas, clínicas, por imágenes, anatómicas, intraquirúrgicas, y resultados.

Manejo

El diagnóstico presenta 2 aspectos fundamentales: demostrar la presencia de LCR en la secreción nasal e identificar el defecto preciso en la base de cráneo. Pruebas como el dosaje de glucosa o de beta-2-transferina están descriptos en la literatura para determinar el diagnóstico de LCR en la muestra de descarga nasal. La primera tiene una alta incidencia de falsos positivos, debido a la contaminación de la muestra con sangre o secreción lagrimal, y la segunda no se encuentra disponible en nuestro medio. A su vez, en ocasiones, los episodios de

rinorrea son intermitentes, lo que dificulta la toma de muestras. Por esto, nuestro algoritmo de manejo comienza estudiando a los pacientes que se presentan con sintomatología constatada o historial de rinorrea y meningitis a repetición. Ante la alta sospecha clínica de fistula de LCR, se completa el diagnóstico por medio de estudios de imágenes. La tomografía computada (TC) craneal y de senos paranasales con cortes finos de 1 mm permite realizar un análisis detallado del componente óseo, logrando identificar pequeños defectos, y presencia de neumocéfalos o trayectos fracturarios, especialmente en el corte coronal. A su vez la resonancia magnética (RM) cerebral, especialmente las secuencias T2 pesado (FIESTA), permite localizar el defecto dural, la comunicación entre el espacio subaracnoideo y los senos paranasales, y diferenciar meningoceles de encefalocelos. La ocupación de senos paranasales, hipertrofia de cornetes y aracnoidocelo sellar son signos indirectos. En caso de ser necesario, se puede complementar el estudio con una endoscopia nasal (Figura 1). La utilización de fluoresceína intratecal para el procedimiento quirúrgico permite identificar el lugar específico de la fistula, aunque la seguridad de esta droga en su uso intratecal aún no se encuentra universalmente aceptada, requiere de un filtro de azul cobalto para su visualización, no disponible en nuestro medio.

Se clasificó el defecto según la localización: surco olfatorio, fovea etmoidal, seno esfenoidal, seno frontal o clivus; y según la etiología: traumática, iatrogénica o espontánea. Se recabó información de los antecedentes personales considerando traumatismo encefalocraneano con compromiso maxilofacial (para etiología traumática), neurocirugía (abordaje endoscópico endonasal, clinoidectomía, exéresis de lesiones de fosa craneal anterior, etc.) para etiología iatrogénica/postquirúrgica, y punción lumbar con manometría, índice de masa corporal (IMC) y fondo de ojo (para los casos espontáneos asociados a hipertensión endocraneana idiopática). También fueron consideradas la utilización de drenaje lumbar continuo postquirúrgico, las principales complicaciones (recidiva y meningitis) y el resultado terapéutico. Dividimos la serie en 2 etapas: los primeros 13 pacientes comparados con los últimos 11 pacientes para evaluar curva de aprendizaje.

Técnica quirúrgica

Bajo anestesia general e intubación orotraqueal, se realizó profilaxis antibiótica con clindamicina intravenosa. El paciente fue posicionado en decúbito dorsal, con cabeza sobre aro de apoyo cefálico, rotada aproximadamente 15° hacia la derecha y ligeramente extendida (Figura 2). Se efectuaron asepsia y antisepsia con iodo povidona, dejando preparado el muslo derecho para una eventual obtención de injerto para reconstrucción final.

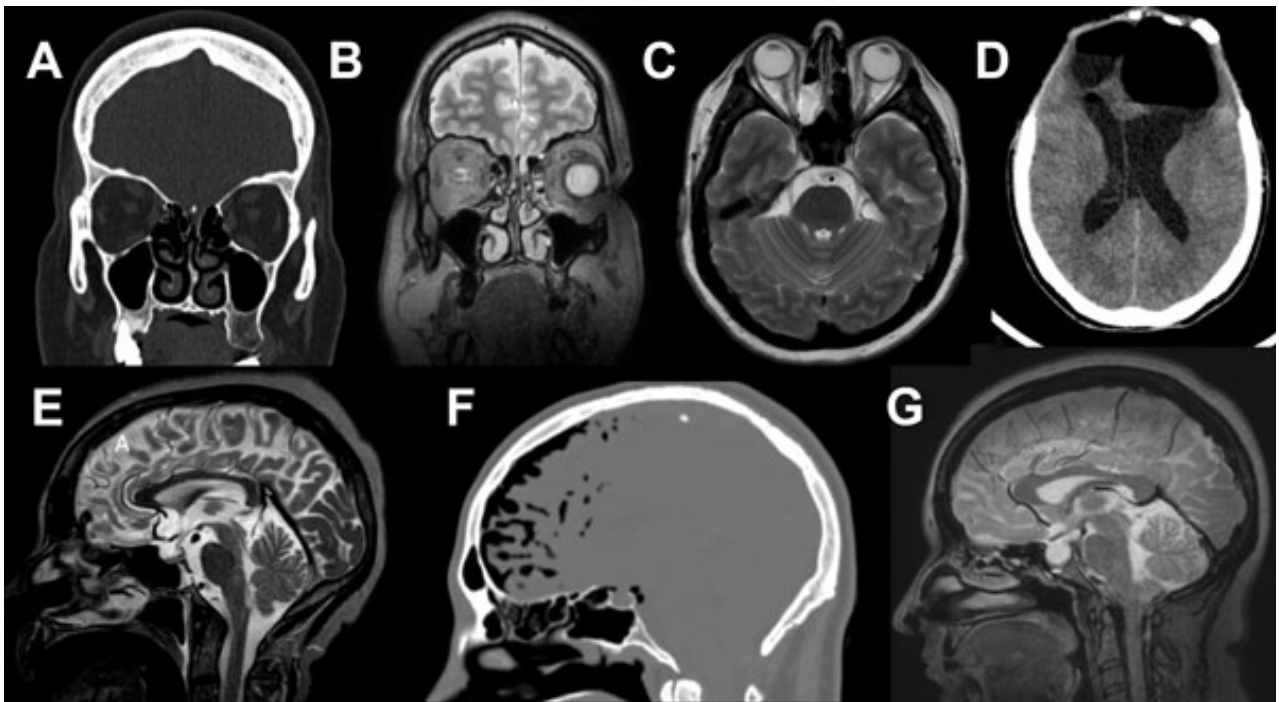


Figura 1. Hallazgos por imágenes. A) Defecto óseo a nivel de surco olfatorio izquierdo. B) Herniación de giro recto derecho/encefalocelo. C) Ocupación de celdillas etmoidales. D) Cavidades porencefálicas con neuroencefalo. E) Defecto a nivel de clivus sellar con ocupación de seno esfenoidal. F) Neuroencefalo asociado a fractura del planum esfenoidal. G) Aracnoidocelo sellar.

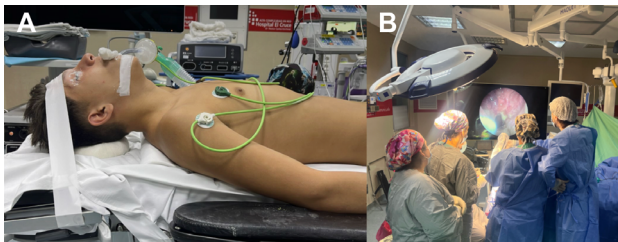


Figura 2. Imágenes quirúrgicas. A) Posición del paciente. B) Ergonomía de quirófano y posicionamiento de equipo quirúrgico.

En el caso de las fistulas, se abordó únicamente la narina sintomática, excepto cuando se había manifestado rinorrea bilateral o defectos múltiples (por lo general en fistulas postraumáticas). Con óptica de 0°, 4 mm de diámetro y 18 cm de largo, se realizó inspección inicial. En casos de fistulas de alto débito, fue posible identificar presencia de LCR en las coanas, o presencia de meningoceles voluminosos (Figura 3).

Se lateralizaron los cornetes medio e inferior. Se efectuó, de forma reglada, *flap* nasoseptal, dado que representaba el mejor paradigma para la reconstrucción posterior, mediante coagulación monopolar con punta de colorado. Este fue alojado en la rinofaringe a través de la coana, teniendo precaución de no comprometer el pedículo donde discurre el ramo septal de la arteria esfenopalatina.

Se hicieron turbinectomía media y etmoidectomía anterior y posterior, y septotomía posterior hasta la esquindelesis esfenovomeriana. Luego, se completó la

exposición del *rostrum* esfenoidal. De esta manera, se expuso la base de cráneo en los principales sitios de fístula susceptibles de tratamiento vía abordaje endoscópico endonasal.

Se efectuó esfenoidotomía amplia, complementada con fresado de tabiques intrasinales y remoción de la mucosa del seno esfenoidal. Este paso fue fundamental para realizar posteriormente una correcta aposición del *flap* nasoseptal. Se identificó el sitio de la fístula, para lo cual fueron de utilidad las ópticas de 30 y 45°. En nuestra serie no se utilizó la fluoresceína intratecal. Se solicitó a anestesia la realización de maniobra de Valsalva, alcanzando una presión de 40 cm de H₂O en la vía aérea.

Una vez identificado el defecto fistuloso, se efectuó una craneotomía adyacente para exponer bordes duros. En los casos de meningoencefalocelos, estos fueron cauterizados y resecados. Según el caso, se hizo una reconstrucción en múltiples capas. Los colgajos utilizados variaron de fascia lata, músculo o grasa del muslo, *flap* nasoseptal, injerto libre de mucosa (por lo general del cornete medio), y/o material sintético como sustituto dural (matriz colágena reabsorbible) (Figura 4).

Finalmente, se comprobó el cierre correcto de fístula mediante una nueva maniobra de Valsalva, rigurosa hemostasia y taponaje nasal para impedir ventilación.

Cuidados postoperatorios

Se indicó reposo estricto en cama por 4 días en sala de

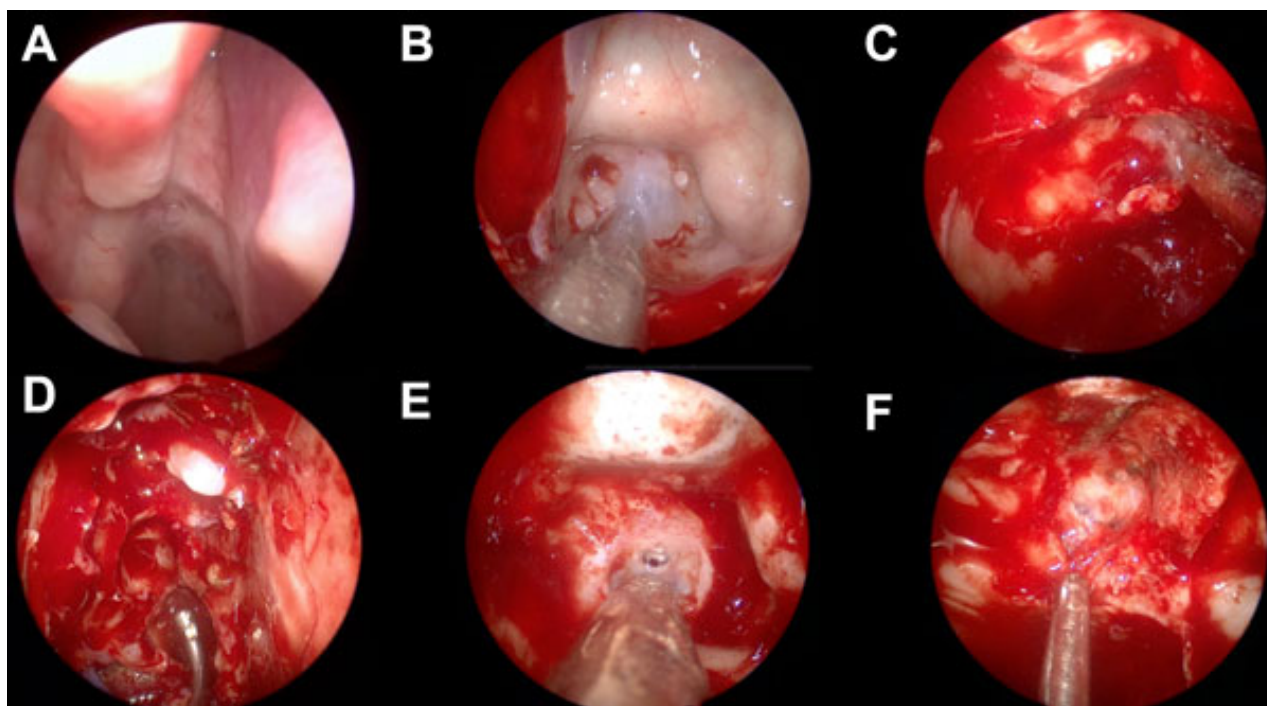


Figura 3. Imágenes intraoperatorias A) LCR en cavidad nasal. B) Meningocele a nivel clival. C) Fractura a nivel de *planum* esfenoidal con pérdida de líquido cefalorraquídeo. D) Meningocele a nivel del surco olfatorio. E) Defecto dural a nivel clival. F) Defecto dural del *planum* esfenoidal.

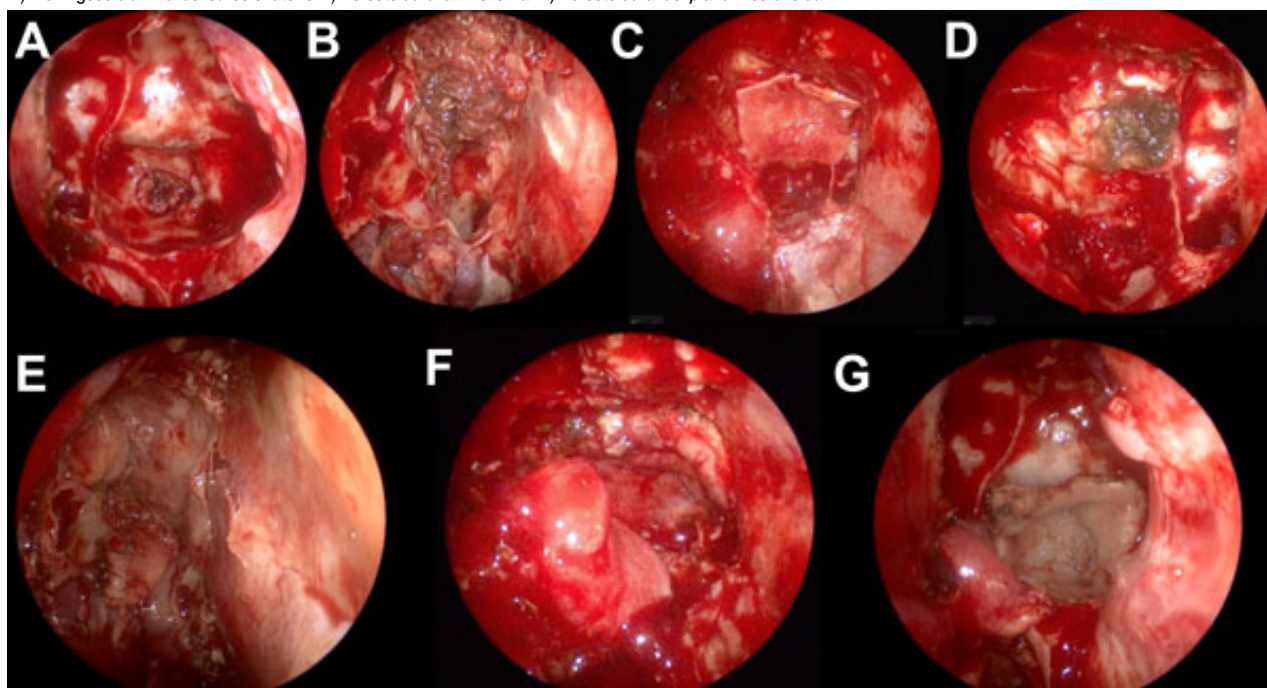


Figura 4. Técnicas de reconstrucción. A) Tipo "gasket-seal" con músculo. B) Defecto en lámina cribosa con músculo. C y D) Tipo "gasket-seal" con fascia lata y grasa a nivel selar. E-G) Flap nasoseptal cubriendo defecto etmoidal, selar y clival, respectivamente

clínica médica, por lo cual se colocó sonda vesical. Se mantuvo cabecera a 30°, y se indicó acetazolamida 250 mg cada 6 horas, la que requiere de control cuidadoso de medio interno. Se sostuvo profilaxis antibiótica con clindamicina por 4 días y profilaxis antitrombótica a las 24 horas. No fue colocado drenaje lumbar continuo de rutina.

RESULTADOS

En el período comprendido entre enero del 2012 a diciembre del 2024, fueron ingresados para intervención quirúrgica por vía endoscópica endonasal 24 pacientes con diagnóstico de fístula de LCR transnasal. La distribución de la serie fue de 13 mujeres y 11 varones, con un rango

etario entre los 18 a los 64 años, y un promedio de 40 años. La mediana en el grupo de las fistulas traumáticas fue de 25 años, y en el de las fistulas espontáneas, de 44 años.

La distribución según etiología fue postraumática en 7 pacientes, postquirúrgica en 7 (6 en el primer período, 1 en el segundo), y 10, espontáneas. En este grupo, fue más frecuente el sexo femenino (70 %), y la localización del defecto a nivel del surco olfatorio (7 pacientes), seguido de la fóvea etmoidal (2 pacientes) y el clivus (1 paciente). En el caso de las traumáticas fue más frecuente el sexo masculino (85 %), y la localización del defecto fue distribuido de igual manera (3 casos) en el surco olfatorio, fóvea etmoidal y *planum* esfenoidal, con 2 casos que presentaron fracturas múltiples, y 1 con defecto a nivel del seno frontal asociado.

La localización selar fue la más frecuente en el grupo postquirúrgico, con un único caso de defecto a nivel clival. Todos los casos habían sido intervenidos quirúrgicamente vía endoscópica endonasal previamente, y las patologías iniciales fueron: 3 macroadenomas selares, 2 craneofaringiomas, 1 cordoma de clivus y 1 astrocitoma pilocítico del quiasma óptico.

Se utilizó drenaje lumbar continuo en 11 casos, principalmente para las etiologías traumática y iatrogénica. En el caso de la etiología postquirúrgica, se les colocó drenaje lumbar continuo a todos los pacientes, mientras que, para el grupo de las traumáticas, únicamente en 3 casos fue colocado en el prequirúrgico como parte del tratamiento conservador médico. Un solo caso de etiología espontánea requirió de colocación de un drenaje lumbar continuo, y fue asociado a lesión tumoral (osteoma etmoidal). De los 11 casos, 8 fueron del grupo intervenido en el primer período.

La reconstrucción se llevó a cabo en múltiples capas, siempre utilizando el *flap* nasoseptal, músculo, grasa, fascia lata y mucosa libre del cornete medio o del septum, según el caso. Únicamente en 6 casos no se utilizó el *flap* nasoseptal para la reconstrucción, de los cuales en 4 de ellos correspondían al grupo postquirúrgico y el *flap* había sido usado para la reconstrucción inicial, por lo cual se optó por reforzar con otros tejidos. De los otros 3 pacientes del grupo postquirúrgico se realizó un nuevo *flap* nasoseptal de refuerzo, o se reacomodó el ya realizado. La incidencia de meningitis fue de 3 de 24 pacientes, todos del grupo postquirúrgico. La tasa de éxito fue del 87.5 %, con 3 pacientes que requirieron de reintervención; 2 revisiones por vía endoscópica endonasal, y una vía transcraneal por defecto a nivel del seno frontal.

Al realizar la comparación de ambos grupos en nuestra serie, se evidenció un aumento en la incidencia de fistulas postquirúrgicas en los primeros años. A pesar de haber realizado el correcto tallado del *flap* nasoseptal, en la mayoría de los casos no fue correctamente posicionado

por lo que precisó de una revisión endoscópica y refuerzo. Comparativamente, en el segundo período hubo un solo caso, por necrosis del *flap* nasoseptal.

DISCUSIÓN

Las fistulas de LCR constituyen una patología compleja que representan un desafío para el neurocirujano, por su gran variabilidad de presentación según su etiología, y las múltiples técnicas de reconstrucción. Por lo tanto, es crucial tener un algoritmo de manejo y una sistematización en cada paso quirúrgico para un correcto tratamiento.

Las fistulas traumáticas son muy frecuentes, ocurren en las primeras 24-48 horas en 55-85 % de los pacientes con traumatismos en fosa craneal anterior.⁽⁴⁾ De este subgrupo, más de un 70 % resuelven con tratamiento conservador, que consiste en reposo estricto, cabecera a 30°, acetazolamida 250 mg cada 6 horas y, enSS ocasiones, la utilización de drenaje lumbar continuo.⁽⁵⁾ En caso de persistir con sintomatología tras 7-14 días, se indica su resolución quirúrgica ante el riesgo de desarrollar meningitis. Si bien muchos pacientes refieren antecedentes de traumatismo craneoencefálico, debe presentarse un daño maxilofacial evidente para determinar su etiología. Estos casos suelen manifestarse con fracturas extensas y múltiples, por lo cual es fundamental identificar el/los trayectos fistulosos.

Por otro lado, la etiología espontánea se asocia a aumento de presión intracraneana. Puede ser por defectos congénitos, secundaria a lesiones tumorales, o idiopática.⁽⁶⁾ En la literatura se ve que el 70 % de estos casos se asocian a hipertensión endocraneana idiopática, vinculado, a su vez, al sexo femenino y a un IMC aumentado. En un 50-100 % de los pacientes se asocia a meningocele o encefalocele, generado por el aumento de presión intracraneana que produce la herniación a través de defectos congénitos o erosión ósea.⁽⁵⁾ El tratamiento inicial es siempre quirúrgico, y el manejo postquirúrgico de este subgrupo es crucial para evitar las recidivas (Figura 5). En nuestro caso se realizó una punción lumbar con manometría al cuarto día postoperatorio para evaluar el aumento de presión intracraneana. La localización más frecuente asociada es en la lámina cribosa, al igual que en nuestra serie.^(3,7)

Por último, las fistulas postquirúrgicas se asocian en gran medida a la experiencia del equipo médico. En todos los casos su resolución es quirúrgica, sea un hallazgo intraoperatorio o en la evolución postquirúrgica. Las tasas de cierre en fistulas de alto débito iatrogénicas en cirugía de base de cráneo han mejorado de 20-70 % inicialmente, a menos del 5 %. El mejor paradigma para la reconstrucción de la base de cráneo lo constituye el *flap* nasoseptal descrito por Hadad y Bassaisteguy, por lo cual se realiza rutinariamente en las cirugías endoscópicas endonasales

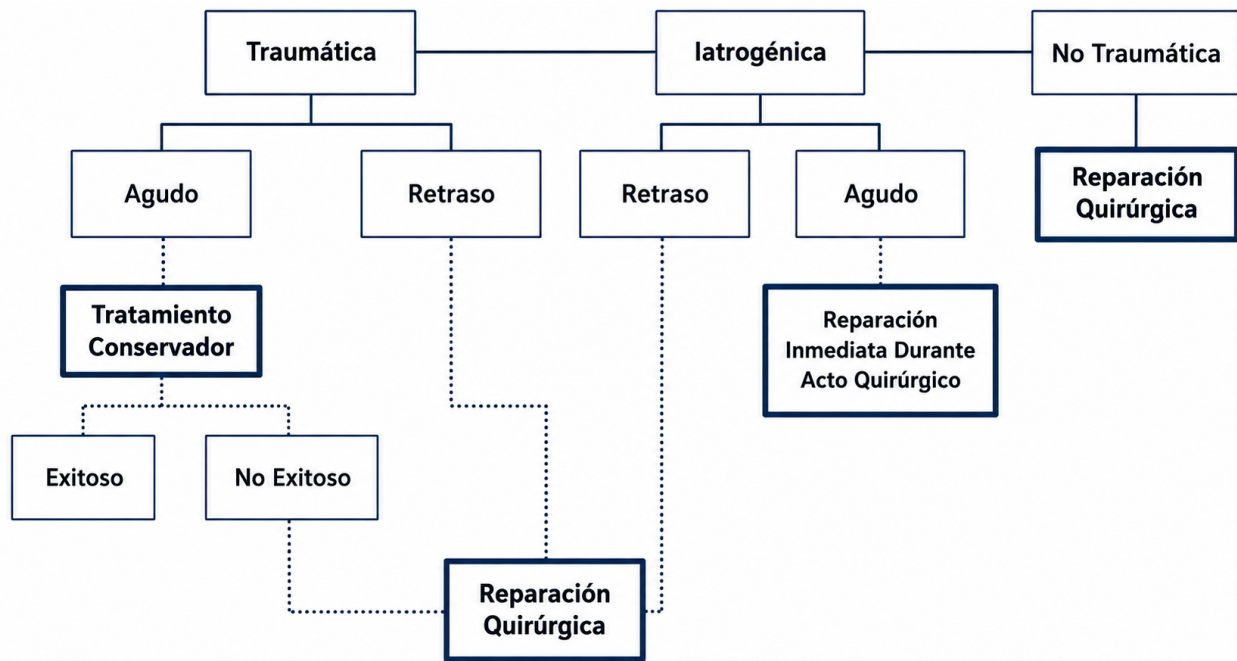


Figura 5. Algoritmo de tratamiento según etiología.

de nuestra Institución.^(8,9) Otro aspecto fundamental es su correcto posicionamiento; son necesarios el drilado de los tabiques intrasinales y el retiro de la mucosa del seno esfenoidal.

Los principales desafíos en el tratamiento de las fístulas transnasales son la correcta detección del defecto y su posterior reconstrucción. En los últimos años, han evolucionado las técnicas para el diagnóstico por imágenes de fístulas de LCR, con métodos como la utilización de fluoresceína intratecal y la RM con gadolinio intratecal. Sin embargo, estos métodos no se encuentran accesibles en todos los medios, y su seguridad no está definida.^(2,5) En consecuencia, el conocimiento de la anatomía y la fisiopatología es mandatorio para poder realizar un diagnóstico con estudios convencionales y no invasivos.

La asociación de la TC con cortes finos y la RM T2 pesado permitió en todos los casos de nuestra serie una correcta detección del punto fistuloso, con adecuada correlación intraquirúrgica. A su vez, la sistematización de la técnica quirúrgica planteada habilitó una exposición de la base de cráneo amplia en los sitios más frecuentes de fístula, para su correcta detección. Los defectos duros suelen ser pequeños, para su reconstrucción se utilizan diversos tejidos. La técnica quirúrgica de cierre más empleada es la de “*gasket-seal*” con músculo, o su alternativa con fascia lata y grasa, asociado a el *flap* nasoseptal.⁽¹⁰⁾

La reparación ha evolucionado significativamente en las últimas décadas gracias al desarrollo de la cirugía endoscópica endonasal. Esta técnica ofrece una alternativa mínimamente invasiva, utilizando corredores anatómicos naturales y evitando así la retracción del parénquima

cerebral, con complicaciones como contusiones hemorrágicas, convulsiones y pérdida de olfato. En comparación con la cirugía convencional transcraneal permite un acceso directo, con mejor visualización, menor morbilidad y tasas de resolución comparables o superiores a las técnicas abiertas tradicionales. La incidencia de meningitis postquirúrgica posterior a cirugía transnasal es 1-2 % en la literatura.⁽³⁾ Esta complicación se presentó en pacientes con fístulas postquirúrgicas, asociado a internación prolongada y reintervenciones quirúrgicas.⁽¹¹⁾ El abordaje transcraneal se indica para fracturas de la pared posterior del seno frontal o fracturas conminutas.

CONCLUSIÓN

Las fístulas de LCR constituyen una patología compleja que representa un desafío para el neurocirujano, por su gran variabilidad de presentación según su etiología y las múltiples técnicas de reconstrucción. Por lo tanto, su correcto manejo exige un profundo conocimiento de la patología y una sistematización rigurosa de cada paso quirúrgico.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Análisis formal, Investigación y Redacción - borrador original: Flor Montilla. Curación de datos y Administración del proyecto: Silvina Alejandra Martínez. Adquisición de fondos y Recursos: Tomás Martínez Natale. Metodología y Visualización: María Guevara. Software: Sebastián Frascarolli. Supervisión, Validación y Redacción - revisión y edición: Miguel Mural.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arévalo RP, Seclen Voscoboinik P, Herrera M, Rojas Caviglia G, Vallejos Taccone E, Mural M, et al. Abordaje endonasal endoscópico a la base del cráneo: un estudio anatómico de sus alcances. Nuestra experiencia. Premio Junior, XXIII Jornadas Argentinas de Neurocirugía.
2. Locatelli D, Rampa F, Acchiardi I, Bignami M, De Bernardi F, Castelnuevo P. Endoscopic endonasal approaches for repair of cerebrospinal fluid leaks: nine-year experience. *Neurosurgery*. 2006 Apr;58(4 Suppl 2):ONS-246-56; discussion ONS-256-7. Doi: 10.1227/01.NEU.0000193924.65297.3F.
3. Ye H, Zuo J, Zhao H, Liu S, An H, Liu Y. Endonasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea in a series of 69 patients. *Br J Neurosurg*. 2010 Jun;24(3):244-8.
4. Giovannetti F, Ruggeri A, Buonaccorsi S, Pichierri A, Valentini V. Endoscopic endonasal approaches for cerebrospinal fluid leaks repair. *J Craniofac Surg*. 2013 Mar;24(2):548-53.
5. Bedrosian JC, Anand VK, Schwartz TH. The endoscopic endonasal approach to repair of iatrogenic and noniatrogenic cerebrospinal fluid leaks and encephaloceles of the anterior cranial fossa. *World Neurosurg*. 2014 Dec;82(6 Suppl):S86-94. Doi: 10.1016/j.wneu.2014.07.018.
6. Har-El G. What is "spontaneous" cerebrospinal fluid rhinorrhea? Classification of cerebrospinal fluid leaks. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999 Apr;108(4):323-6. Doi: 10.1177/000348949910800401.
7. Christoforidou A, Tsitsopoulos PP, Selviaridis P, Vital V, Constantinidis J. Endonasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid leaks versus craniotomy: comparison of the outcomes. *Hippokratia*. 2016 Oct-Dec;20(4):299-302.
8. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: Vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006 Oct;116(10):1882-6.
9. Barger J, Siow M, Kader M, Phillips K, Fatterpekar G, Kleinberg D, et al. The posterior nasoseptal flap: A novel technique for closure after endoscopic transsphenoidal resection of pituitary adenomas. *Surg Neurol Int*. 2018 Jan 1;9(1).
10. Garcia-Navarro V, Anand VK, Schwartz TH. Gasket seal closure for extended endonasal endoscopic skull base surgery: Efficacy in a large case series. *World Neurosurg*. 2013 Nov;80(5):563-8. Doi: 10.1016/j.wneu.2011.08.034.
11. Komotar RJ, Starke RM, Raper DMS, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic endonasal versus open repair of anterior skull base CSF leak, meningocele, and encephalocele: A systematic review of outcomes. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2013 Jul;74(4):239-50. Doi: 10.1055/s-0032-1325636.

Impacto de la resección de la membrana atlantooccipital posterior sobre la durabilidad de la descompresión del foramen magno en pacientes pediátricos con acondroplasia

Juan A. Medina, Yamila Basilotta, Romina Argañaraz, Javier González Ramos

División Neurocirugía, Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: la descompresión del foramen magno (DFM) en pacientes con acondroplasia puede asociarse a reestenosis progresiva y necesidad de reintervención. La resección de la membrana atlantooccipital posterior (RMAOP) se realiza en algunos centros para ampliar el espacio suboccipital, aunque su impacto independiente sobre la durabilidad de la descompresión no ha sido evaluado de forma aislada.

Objetivos: evaluar la asociación entre la RMAOP y la supervivencia libre de eventos tras DFM en pacientes pediátricos con acondroplasia.

Material y método: estudio retrospectivo unicéntrico que incluyó 33 pacientes menores de 18 años sometidos a DFM primaria entre 2013 y 2024. Dieciséis pacientes (48 %) recibieron RMAOP. El desenlace primario fue la supervivencia libre de eventos (SLE), definida como reosificación significativa (>50 % del canal) o reintervención por compresión cervicomedular persistente. Se estimaron curvas de Kaplan-Meier y se compararon mediante prueba de *log-rank*. Se realizó un modelo de Cox ajustado por edad ≥ 24 meses, con validación interna mediante *bootstrap*.

Resultado: se registraron 13 eventos (39.4 %). La SLE a 5 años fue 100 % en el grupo RMAOP (sin eventos antes de 60 meses) frente a 57.8 % en el grupo sin RMAOP (IC 95 %, 31.1-77.3; *log-rank* $p = 0.0018$). En el modelo de Cox ajustado, la RMAOP se asoció con una reducción significativa del riesgo de evento (HR 0.060; IC 95 %, 0.0067-0.531; $p = 0.0115$). No se observaron complicaciones atribuibles a la RMAOP.

Conclusión: la RMAOP se asoció con una mayor durabilidad de la DFM sin incremento de morbilidad. Estos hallazgos respaldan su incorporación sistemática como complemento técnico en centros especializados, aunque requieren validación prospectiva.

Palabras clave: Acondroplasia. Descompresión del foramen magno. Resección de la membrana atlantooccipital posterior. Reintervención quirúrgica

Impact of posterior atlanto-occipital membrane resection on the durability of foramen magnum decompression in pediatric patients with achondroplasia

ABSTRACT

Background: foramen magnum decompression (FMD) in patients with achondroplasia may be associated with progressive restenosis and the need for reoperation. Posterior atlanto-occipital membrane resection (PAOMR) is performed in some centers with the aim of increasing the suboccipital space, although its independent impact on decompression durability has not been evaluated in isolation.

Objectives: to assess the association between PAOMR and event-free survival following FMD in pediatric patients with achondroplasia.

Methods: this retrospective single-center study included 33 patients younger than 18 years who underwent primary FMD between 2013 and 2024. Sixteen patients (48%) underwent PAOMR. The primary outcome was event-free survival (EFS), defined as significant reossification (>50% of the canal) or reoperation due to persistent cervicomedullary compression. Kaplan-Meier curves were estimated and compared using the log-rank test. An age-adjusted Cox model (≥ 24 months) was performed, with internal validation using bootstrap resampling.

Results: thirteen events (39.4%) were recorded. Five-year EFS was 100% in the PAOMR group (no events before 60 months) versus 57.8% in the non-PAOMR group (95% CI 31.1-77.3; *log-rank* $p=0.0018$). In the adjusted Cox model, PAOMR was associated with a significant reduction in the risk of an event (HR 0.060; 95% CI 0.0067-0.531; $p=0.0115$). No complications attributable to PAOMR were observed.

Conclusion: PAOMR was associated with greater durability of FMD without an increase in morbidity. These findings support its systematic incorporation as a technical adjunct in specialized centers, although prospective validation is required.

Keywords: Achondroplasia. Foramen magnum decompression. Posterior atlanto-occipital membrane resection. Surgical reintervention

Juan A. Medina: fiammedina.med@gmail.com

Recibido: 23/12/2025 Aceptado: 05/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.794

Yamila Basilotta: yamibasilottamarquez@gmail.com

Romina Argañaraz: romina_argañaraz@hotmail.com

Javier González Ramos: jdgonzalezramos@gmail.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

La acondroplasia es la displasia esquelética más frecuente, causada por mutaciones activadoras del gen *FGFR3*, con una incidencia estimada de aproximadamente 4-5 por cada 100000 nacidos vivos.⁽¹⁻⁴⁾ Se caracteriza por alteración de la osificación endocondral y desarrollo anómalo de la base del cráneo, secundario a la fusión prematura de las sincondrosis basales.⁽⁴⁻⁷⁾ Esta alteración anatómica determina una reducción congénita del diámetro anteroposterior del foramen magno, predisponiendo a

compresión cervicomedular desde etapas tempranas de la vida.⁽⁸⁻¹³⁾

La estenosis del foramen magno constituye una de las complicaciones neurológicas más graves de la acondroplasia. Puede manifestarse con apnea central, hipotonía axial, mielopatía progresiva o incluso muerte súbita en lactantes.⁽⁹⁻¹³⁾ En este contexto, la descompresión del foramen magno (DFM), que combina craniectomía suboccipital y laminectomía de C1, representa el tratamiento quirúrgico estándar y ha demostrado mejorar la sintomatología neurológica y respiratoria.^(5,11,14-17)

No obstante, pese a su eficacia inicial, la reestenosis progresiva y la persistencia o recurrencia de síntomas no son infrecuentes. En una revisión sistemática reciente, se reportó una tasa de reintervención cercana al 9 %, con una morbilidad global del 21 %, incluidas la fístula de LCR e infecciones del sitio quirúrgico.⁽¹⁸⁾ Las causas de fracaso pueden comprender reosificación ósea progresiva o persistencia de estructuras epidurales restrictivas en la unión craneovertebral.^(14,15)

Con el objetivo de optimizar la amplitud y durabilidad de la descompresión, algunos equipos incorporan la resección de la membrana atlantooccipital posterior (RMAOP), estructura fibrosa densa ubicada dorsal al saco dural en la unión craneovertebral. Aunque su resección se realiza de manera intuitiva en diversos centros, el respaldo cuantitativo que demuestre su beneficio independiente es limitado. La mayoría de las series publicadas combinan múltiples modificaciones técnicas sin analizar el impacto aislado de cada componente quirúrgico.^(14,15)

La hipótesis del presente estudio es que la incorporación sistemática de la RMAOP durante la DFM mejora la durabilidad de la descompresión sin incrementar la morbilidad quirúrgica. Para evaluar esta asociación, analizamos una cohorte consecutiva de pacientes pediátricos con acondroplasia sometidos a DFM primaria, utilizando análisis de supervivencia y un modelo multivariable ajustado.

OBJETIVOS

Evaluar la asociación entre la resección de la membrana atlantooccipital posterior y la supervivencia libre de eventos tras la descompresión del foramen magno en pacientes pediátricos con acondroplasia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio y población

Se realizó un estudio analítico de cohorte retrospectiva unicéntrica en nuestra institución. Se incluyeron todos los pacientes menores de 18 años con diagnóstico genético

confirmado de acondroplasia sometidos a descompresión primaria del foramen magno (DFM) entre enero de 2013 y diciembre de 2024.

Se excluyeron los pacientes con seguimiento inferior a 12 meses y aquellos que requirieron procedimientos concomitantes específicos para malformación de Chiari no relacionada con la estenosis primaria del foramen magno.

Este estudio se efectuó de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki. La aprobación fue otorgada por el Comité de Ética de nuestra Institución.

Técnica quirúrgica

Con el paciente en decúbito prono y bajo neuromonitoreo multimodal, se realizó una craniectomía suboccipital de aproximadamente 2 a 2.5 cm de diámetro y laminectomía de C1, liberando el complejo óseo del canal (área de 2×2 cm descrita en series de descompresión cervicomedular en acondroplasia).⁽¹⁷⁾

Cuando la ecografía intraoperatoria evidenció una restricción del flujo del líquido cefalorraquídeo, se reseccionó la membrana atlantooccipital posterior (RMAOP) mediante desbridamiento completo de la misma y sus ligamentos hasta el reborde óseo (Figura 1).

Tras la descompresión, si las pulsaciones durales permanecían restringidas, se añadió duroplastia con pericráneo autólogo; la técnica de Stevens y col. para el injerto de pericráneo en procedimientos de fosa posterior garantiza un cierre efectivo y reduce complicaciones asociadas a injertos sintéticos.^(18,19)

Dado que la resección de la membrana no requiere equipamiento adicional ni prolonga significativamente el tiempo quirúrgico, su implementación no implica una curva de aprendizaje relevante ni genera costos adicionales, lo que refuerza su factibilidad y aplicabilidad en la práctica clínica habitual.

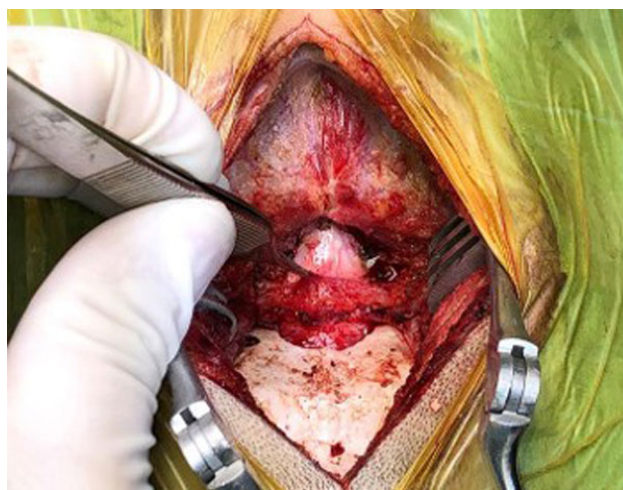


Figura 1. Durante una cirugía de descompresión del foramen magno, se observa la membrana atlantooccipital posterior señalada con una pinza Adson.

Recolección de datos

Se registraron variables demográficas (edad al momento de la cirugía, sexo), clínicas (presencia de síndrome de apnea obstructiva del sueño [SAOS] confirmado por polisomnografía) y quirúrgicas (realización de RMAOP y/o duroplastia). El grado de estenosis preoperatoria fue evaluado mediante resonancia magnética utilizando el Achondroplasia Foramen Magnum Score (AFMS), índice validado para la estratificación del riesgo de compresión cervicomedular.⁽²⁰⁾

Definición de resultados

El desenlace primario fue la supervivencia libre de eventos (SLE), definida como el tiempo transcurrido desde la DFM hasta la primera de las siguientes condiciones:

- Reosificación ósea significativa, definida como ocupación mayor al 50 % del canal medular en tomografía computada, con evidencia de compresión.
- Reintervención quirúrgica por persistencia o recurrencia de compresión cervicomedular, sustentada en hallazgos clínicos e imagenológicos.

En los pacientes que presentaron el evento de interés, el tiempo de seguimiento se definió como el intervalo entre el inicio del seguimiento y la ocurrencia del evento. En los pacientes que no presentaron el evento, el seguimiento se contabilizó hasta el último control clínico disponible, considerándose observaciones censuradas.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como mediana y rango intercuartílico (RIC), y se compararon mediante prueba de Mann-Whitney. Las variables categóricas se compararon mediante prueba exacta de Fisher. La supervivencia libre de eventos se estimó utilizando curvas de Kaplan-Meier y se comparó entre grupos mediante prueba de *log-rank*. Para evaluar la asociación independiente entre RMAOP y riesgo de evento, se construyó un modelo de regresión de riesgos

proporcionales de Cox ajustado por edad al momento de la cirugía (≥ 24 meses), punto de corte correspondiente a la mediana de la cohorte. Dado el número total de eventos ($n = 13$), se limitó el número de covariables para minimizar el riesgo de sobreajuste.

La discriminación del modelo se evaluó mediante el estadístico C de Harrell, con validación interna por remuestreo *bootstrap* (200 iteraciones). Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$. Todos los análisis se realizaron con R versión 4.3.

RESULTADOS

Características de la cohorte

Se incluyeron 33 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Dieciséis pacientes (48 %) fueron sometidos a resección de la membrana atlantooccipital posterior (RMAOP), mientras que 17 (52 %) recibieron únicamente descompresión ósea estándar.

La mediana de edad al momento de la cirugía fue de 22 meses (RIC 14-30), sin diferencias significativas entre los grupos (Tabla 1). La distribución por sexo, la presencia de SAOS sintomático y la indicación de duroplastia fueron comparables entre ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas.

El seguimiento mediano global fue de 50 meses (RIC 25-96), sin diferencias entre los grupos ($p = 0.93$).

Eventos y desenlace primario

Durante el seguimiento se registraron 13 eventos (39.4 %): 7 casos de reosificación significativa con necesidad de reintervención y 6 reintervenciones por persistencia o recurrencia de compresión cervicomedular sin reosificación mayor al 50 %. En términos absolutos, 11 de 17 pacientes sin RMAOP (64.7 %) presentaron eventos, en contraste con solo 2 de 16 pacientes que recibieron RMAOP (12.5 %), lo que refuerza la asociación entre esta maniobra quirúrgica y una menor tasa de reintervención o

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS BASALES

Característica	RMAOP (n = 16)	Sin RMAOP (n = 17)	Valor p
Edad, meses, mediana (RIC)	19.5 (11.5-33.8)	24.0 (19.0-30.0)	0.68
Sexo femenino, n (%)	8 (50.0 %)	10 (58.8 %)	0.73
Duroplastia, n (%)	3 (18.8 %)	0 (0 %)	0.1
SAOS sintomáticos, n (%)	9 (56.3 %)	8 (47.1 %)	0.73
Seguimiento, meses, mediana (RIC)	64.5 (24.3-96.0)	50.0 (33.0-94.0)	0.93

reosificación significativa (Figuras 2 y 3).

Supervivencia libre de eventos

El análisis de Kaplan-Meier mostró diferencias significativas en la supervivencia libre de eventos entre los grupos (Figura 4).

La supervivencia libre de eventos a 5 años fue del 100 % en el grupo RMAOP (sin eventos antes de los 60 meses) y del 57.8 % en el grupo sin RMAOP (IC 95 %, 31.1-77.3). La diferencia entre curvas fue significativa (*log-rank* $p = 0.0018$).

Además, se registraron tres complicaciones postoperatorias (9 %): un desgarro dural intraoperatorio reparado primariamente, una laceración de la arteria vertebral controlada en el acto y una paresia transitoria de nervios craneanos bajos. Todas las complicaciones se resolvieron sin secuelas, y ninguna se atribuyó específicamente a la realización de la RMAOP.

Análisis univariado

En el análisis univariado (Tabla 2), la RMAOP se asoció con una reducción significativa del riesgo de evento (OR 0.078; IC 95 %, 0.012-0.48; $p = 0.0039$). Ni la edad ≥ 24 meses, el sexo femenino, la presencia de SAOS o la realización de duroplastía mostraron asociación estadísticamente significativa con la ocurrencia de eventos.

Análisis multivariable

En el modelo de riesgos proporcionales de Cox ajustado por edad ≥ 24 meses, la RMAOP se asoció de manera independiente con una reducción significativa del riesgo

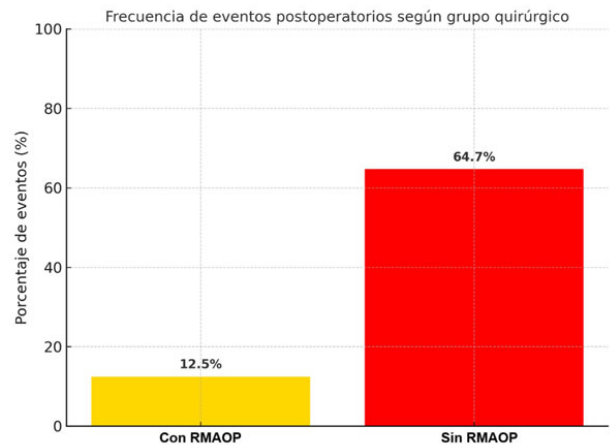


Figura 2. Frecuencia de eventos postoperatorios según grupo quirúrgico. Proporción de eventos según técnica quirúrgica. El 12.5 % (2/16) de los pacientes con RMAOP presentó eventos, frente al 64.7 % (11/17) en el grupo sin RMAOP.

de evento (HR 0.060; IC 95 %, 0.0067-0.531; $p = 0.0115$). La edad ≥ 24 meses no se asoció significativamente con el riesgo de fallo (HR 0.606; IC 95 %, 0.154-2.382; $p = 0.473$) (Tabla 3). El modelo mostró una adecuada capacidad discriminativa, con un estadístico C aparente de 0.77 y un valor corregido por *bootstrap* de 0.73.

DISCUSIÓN

La estenosis del foramen magno constituye una de las complicaciones neurológicas más relevantes de la acondroplasia, y su tratamiento mediante descompresión suboccipital ha demostrado mejorar la sintomatología

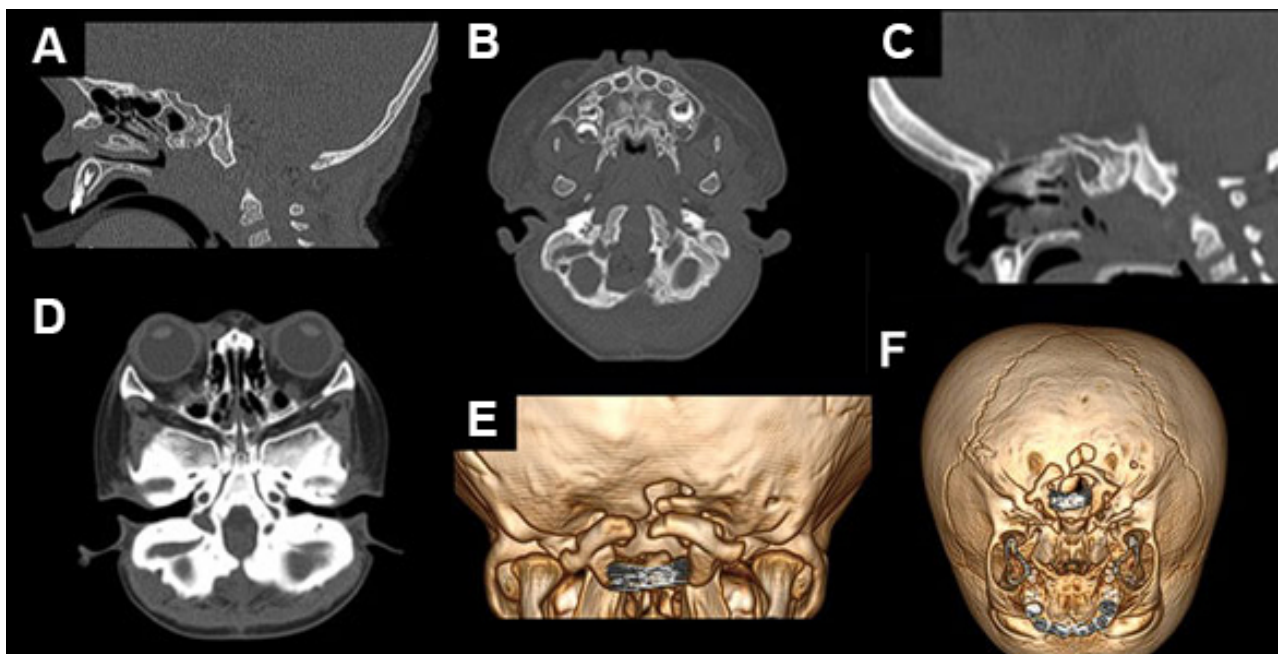


Figura 3. Evolución radiológica de un paciente representativo sin RMAOP. A y B) Control postoperatorio inmediato. Se aprecia la resección ósea circunferencial y la ampliación del calibre anteroposterior del foramen magno. C y D) Se observa una reosificación progresiva: un reborde óseo neoformado reduce el diámetro del canal. E y F) Misma reosificación con reconstrucción tridimensional.

TABLA 2. ANÁLISIS UNIVARIADO DE FACTORES ASOCIADOS A LOS EVENTOS

Variable	% eventos (Sí)	% eventos (No)	OR (<i>odds ratio</i>)	Valor p (Fisher)
RMAOP	2/16 (12.5 %)	11/17 (64.7 %)	0.078	0.0039
Edad ≥24 meses	8/16 (50.0 %)	5/17 (29.4 %)	2.4	0.296
Sexo femenino	9/18 (50.0 %)	4/15 (26.7 %)	2.75	0.284
SAOS	6/17 (35.3 %)	7/16 (43.8 %)	0.7	0.728
Duroplastia	0/3 (0 %)	13/30 (43.3 %)	0	0.261

TABLA 3. MODELO DE REGRESIÓN DE COX PARA RIESGO DE FALLO

Variable	HR	IC 95 %	Valor p
Resección de la membrana atlantooccipital posterior	0.06	0.0067-0.531	0.0115
Edad ≥ 24 meses	0.606	0.154-2.382	0.473

respiratoria y neurológica.^(5,11,14-17) Sin embargo, la reestenosis progresiva y la necesidad de reintervención continúan siendo un desafío clínico, con tasas variables reportadas en la literatura.⁽²¹⁾

En la presente cohorte, la incorporación de la resección de la membrana atlantooccipital posterior (RMAOP) se asoció con una mejora sustancial en la durabilidad de la descompresión. No se registraron eventos durante los primeros 5 años en el grupo RMAOP, mientras que más del 40 % de los pacientes sin esta maniobra presentaron eventos en el mismo período. Esta diferencia fue consistente, tanto en el análisis univariado como en el modelo multivariable ajustado, donde la RMAOP se asoció con una reducción significativa del riesgo de fallo (HR 0.060).

Desde el punto de vista anatómico, diversos estudios quirúrgicos han descripto la presencia de estructuras fibrosas densas y engrosamiento epidural dorsal en la unión craneovertebral de pacientes con acondroplasia.^(14,15) Aunque dichas series no evaluaron de forma aislada la resección de la membrana atlantooccipital posterior, estos hallazgos sugieren que la persistencia de estructuras restrictivas dorsales podría contribuir a la recurrencia de la compresión cervicomedular. En este contexto, la resección completa de dicha membrana podría reducir la resistencia epidural residual y favorecer una mayor amplitud funcional del espacio suboccipital.

Un aspecto relevante de nuestro estudio es la utilización de un criterio radiológico cuantitativo para definir reosificación significativa (>50 % del canal), lo que permite objetivar el fenómeno de reestenosis y reducir la subjetividad diagnóstica. Este umbral mostró correlación

con la necesidad de reintervención, lo que sugiere que podría utilizarse como herramienta de seguimiento estructurado en futuras cohortes.

La tasa global de eventos observada (39.4 %) es superior a la reportada en revisiones sistemáticas recientes.⁽²¹⁾ Esta diferencia puede explicarse por el largo seguimiento de nuestra cohorte y por la inclusión de eventos clínicos sin reosificación mayor al 50 %, lo que amplía la definición tradicional basada exclusivamente en criterios radiológicos. Asimismo, la proporción relativamente alta de pacientes sintomáticos con SAOS refleja la naturaleza terciaria del centro.

Es importante destacar que la RMAOP no se asoció a un incremento de la morbilidad. Las complicaciones observadas fueron comparables a las reportadas en otras series de DFM en acondroplasia, y ninguna fue atribuible específicamente a la resección membranosa.^(5,15)

Desde el punto de vista metodológico, el tamaño muestral limitado y el diseño retrospectivo constituyen las principales limitaciones del estudio. Si bien el número de eventos (n = 13) permitió un modelo multivariable ajustado por edad, se evitó la inclusión de covariables adicionales para minimizar el riesgo de sobreajuste. Además, aunque la validación interna mediante *bootstrap* mostró una adecuada capacidad discriminativa, la amplitud de los intervalos de confianza refleja la incertidumbre inherente a cohortes pequeñas.

Por último, si bien la asociación observada es robusta y consistente, el diseño no permite establecer causalidad definitiva. Estudios prospectivos multicéntricos con mayor tamaño muestral y seguimiento estandarizado

serán necesarios para confirmar estos hallazgos y evaluar el impacto funcional a largo plazo, incluyendo variables neurocognitivas y respiratorias, como se ha propuesto en estudios recientes sobre manifestaciones craneocervicales aparentemente benignas en acondroplasia.⁽²²⁾

En conjunto, nuestros resultados sugieren que la resección sistemática de la membrana atlantooccipital posterior podría representar un complemento técnico simple y seguro que mejora la durabilidad de la descompresión del foramen magno en pacientes pediátricos con acondroplasia.

CONCLUSIÓN

La resección de la membrana atlantooccipital posterior durante la descompresión del foramen magno en pacientes pediátricos con acondroplasia se asoció con una mayor durabilidad de la descompresión y una reducción significativa del riesgo de reintervención, sin incremento de la morbilidad quirúrgica.

En nuestra cohorte, no se registraron eventos durante los primeros 5 años en el grupo sometido a RMAOP, en contraste con una tasa sustancial de eventos en los pacientes tratados únicamente con descompresión ósea.

Esta asociación se mantuvo significativa tras ajuste por edad en un modelo multivariable.

Si bien el diseño retrospectivo y el tamaño muestral limitado requieren una interpretación prudente, la magnitud y consistencia del efecto observado respaldan la consideración de la RMAOP como complemento técnico sistemático en la DFM para acondroplasia pediátrica. La validación prospectiva en cohortes multicéntricas permitirá confirmar estos hallazgos y definir con mayor precisión su impacto clínico a largo plazo.

Contribuciones de autoría

Conceptualización: Juan A. Medina, Romina Argañaraz. Curación de datos, Administración del proyecto, Visualización y Redacción - borrador original: Juan A. Medina. Análisis formal, Metodología y Software: Juan A. Medina, Yamila Basilotta. Investigación: Juan A. Medina, Yamila Basilotta, Romina Argañaraz. Recursos y Redacción - revisión y edición: Juan A. Medina, Yamila Basilotta, Romina Argañaraz, Javier González Ramos. Supervisión y Validación: Romina Argañaraz, Javier González Ramos. Adquisición de fondos: no fueron requeridos para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Orioli IM, Castilla EE, Barbosa-Neto JG. The birth prevalence rates for the skeletal dysplasias. *J Med Genet.* 1986 Aug;23(4):328-32. Doi: 10.1136/jmg.23.4.328
- Stevenson AC. Achondroplasia: an account of the condition in Northern Ireland. *Am J Hum Genet.* 1957 Mar;9(1):81-91.
- Foreman PK, van Kessel F, van Hoorn R, van den Bosch J, Shediach R, Landis S. Birth prevalence of achondroplasia: a systematic literature review and meta-analysis. *Am J Med Genet A.* 2020 Oct;182(10):2297-316. Doi: 10.1002/ajmg.a.61787
- Horton WA, Hall JG, Hecht JT. Achondroplasia. *Lancet.* 2007 Jul;370(9582):162-72. Doi: 10.1016/S0140-6736(07)61090-3
- Bagley CA, Pindrik JA, Bookland MJ, Camara-Quintana JQ, Carson BS. Cervicomedullary decompression for foramen magnum stenosis in achondroplasia. *J Neurosurg Pediatr.* 2006 Mar;104(3 Suppl):166-72. Doi: 10.3171/ped.2006.104.3.166
- Hunter AG, Bankier A, Rogers JG, Sillence D, Scott CI Jr. Medical complications of achondroplasia: a multicentre patient review. *J Med Genet.* 1998 Sep;35(9):705-12. Doi: 10.1136/jmg.35.9.705
- Morgan DF, Young RF. Spinal neurological complications of achondroplasia. Results of surgical treatment. *J Neurosurg.* 1980 Apr;52(4):463-72. Doi: 10.3171/jns.1980.52.4.0463
- Hecht JT, Butler IJ. Neurologic morbidity associated with achondroplasia. *J Child Neurol.* 1990 Apr;5(2):84-97. Doi: 10.1177/088307389000500203
- Thomas IT, Frias JL. The prospective management of cervicomedullary compression in achondroplasia. *Birth Defects Orig Artic Ser.* 1989;25(4):83-90.
- Pauli RM, Horton VK, Glinski LP, Reiser CA. Prospective assessment of risks for cervicomedullary-junction compression in infants with achondroplasia. *Am J Hum Genet.* 1995 Mar;56(3):732-44.
- Aryanpur J, Hurko O, Francomano C, Wang H, Carson B. Craniocervical decompression for cervicomedullary compression in pediatric patients with achondroplasia. *J Neurosurg.* 1990 Sep;73(3):375-82. Doi: 10.3171/jns.1990.73.3.0375
- Reid CS, Pyeritz RE, Kopits SE, Maria BL, Wang H, McPherson RW, y col. Cervicomedullary compression in young patients with achondroplasia: value of comprehensive neurologic and respiratory evaluation. *J Pediatr.* 1987 Apr;110(4):522-30. Doi: 10.1016/S0022-3476(87)80542-5
- Pauli RM, Scott CI, Wassman ER Jr, Gilbert EF, Leavitt LA, Ver Hoeve J, y col. Apnea and sudden unexpected death in infants with achondroplasia. *J Pediatr.* 1984 Mar;104(3):342-8. Doi: 10.1016/S0022-3476(84)81092-6
- Keiper GL Jr, Koch B, Crone KR. Achondroplasia and cervicomedullary compression: prospective evaluation and surgical treatment. *Pediatr Neurosurg.* 1999 Aug;31(2):78-83. Doi: 10.1159/000028838
- Ryken TC, Menezes AH. Cervicomedullary compression in achondroplasia. *J Neurosurg.* 1994 Jul;81(1):43-8. Doi: 10.3171/jns.1994.81.1.0043
- Shikata J, Yamamuro T, Iida H, Kono H, Mori E. Surgical treatment of achondroplastic dwarfs with paraplegia. *Surg Neurol.* 1988 Feb;29(2):125-30. Doi: 10.1016/0090-3019(88)90069-9

17. Yamada H, Nakamura S, Tajima M, Kageyama N. Neurological manifestations of pediatric achondroplasia. *J Neurosurg.* 1981 Jan;54(1):49-57. Doi: 10.3171/jns.1981.54.1.0049
18. Stevens EA, Powers AK, Sweasey TA, Tatter SB, Ojemann RG. Simplified harvest of autologous pericranium for duraplasty in Chiari malformation type I. Technical note. *J Neurosurg Spine.* 2009 Jul;11(1):80-3. Doi: 10.3171/2009.3.SPINE08196
19. Cools MJ, Quinsey CS, Elton SW. Chiari decompression outcomes using ligamentum nuchae harvest and duraplasty in pediatric patients with Chiari malformation type I. *J Neurosurg Pediatr.* 2018 Apr;22(1):47-1. Doi: 10.3171/2018.1.PEDS17670
20. Cheung MS, Irving M, Cocca A, Santos R, Shaunak M, Dougherty H, y col. Achondroplasia Foramen Magnum Score: screening infants for stenosis. *Arch Dis Child.* 2021 Feb;106(2):180-4. Doi: 10.1136/archdischild-2020-319625
21. Akinnusotu O, Isaacs AM, Stone M, Bonfield CM. Neurosurgical management of cervicomedullary compression, spinal stenosis, and hydrocephalus in pediatric achondroplasia: a systematic review. *J Neurosurg Pediatr.* 2023 Nov;32(5):597-606. Doi: 10.3171/2023.6.PEDS23162
22. Smid CJ, Legare JM, Modaff P, Pauli RM. Apparently benign craniocervical signs in achondroplasia: "neurologic leftovers" identified through a retrospective dataset. *Orphanet J Rare Dis.* 2020 Oct 23;15(1):301. Doi: 10.1186/s13023-020-01584-5

COMENTARIO

La acondroplasia, la displasia esquelética más frecuente, presenta distintas situaciones anatómicas, alguna de ellas de gravedad extrema, como la estrechez del foramen magno que si no es detectada a tiempo puede conducir a la muerte por apnea producida por compresión cérvico medular.

Históricamente, el tratamiento que se ha aplicado fue la descompresiva del foramen: craneotomía suboccipital de 2 cm y laminectomía de C1. Intuitivamente muchos de nosotros realizamos también la sección del ligamento atlantooccipital posterior, pero en mi caso evito esto último en los niños menores de 1 año por temor a la fistula de LCR, pues en estas edades el riesgo de fistula es mayor por la macrocefalia y ventriculomegalia que presentan, y donde una mínima laceración de la duramadre puede provocar una fistula de difícil resolución.

Después de leer este artículo, donde se demuestra fehacientemente y con un exquisito y completo análisis estadístico, no cabe duda de que la sección del ligamento atenúa o evita la tan temida reosificación, cuyo tratamiento es más complejo. En la literatura que he consultado para comentar este artículo, no he encontrado un estudio similar que demuestre estadísticamente el beneficio de la sección del ligamento atlantooccipital.

Felicito a los autores por la prolijidad de la presentación y por ayudar a cambiar nuestra conducta terapéutica, que de ahora en más los neurocirujanos pediátricos ya no dudaremos en el beneficio de seccionar el ligamento atlantooccipital en estos casos y en otras patologías similares.

Prof. Dra. Graciela Zúccaro
Exdirectora de la *Revista Argentina de Neurocirugía*

Tratamiento quirúrgico de los tumores epidermoides de fosa posterior. Análisis de 16 casos

Christian Muñoz Malca,¹ Liezel Ulloque Caamaño,¹ Juan D. Muñoz Martínez,¹ Matías Baldoncini,² Álvaro Campero¹

1. LINT, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina

2. Servicio de Neurocirugía, Hospital de San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: los tumores epidermoides en la fosa posterior constituyen un reto neuroquirúrgico por su compleja anatomía y su estrecha relación con estructuras neurovasculares. Su origen se sitúa en las cisternas basales y su expansión genera síntomas progresivos, como cefalea y/o déficits neurológicos por compresión de nervios craneales. El diagnóstico se realiza mediante resonancia magnética (RM) y el tratamiento se basa en su resección microquirúrgica.

Objetivos: analizar una serie de casos de pacientes operados de tumores epidermoides de fosa posterior.

Material y método: estudio observacional, descriptivo transversal, con recolección de datos retrospectiva, en pacientes de dos instituciones diferentes, entre enero 2020 y diciembre 2024, operados de quiste epidermoide de fosa posterior.

Resultado: se incluyeron 16 pacientes en el presente estudio, con una edad media de 43.7 ± 14.8 años. El 56.3 % fueron mujeres. La localización más frecuente fue en el ángulo pontocerebeloso (81.4 %), la sintomatología más frecuente fue la neuralgia del trigémino (56.3 %). Se utilizó el abordaje retrosigmoidal en el 81.3 % de los casos. Se logró resección total en el 81.3 % y subtotal en el 18.7 % de los casos. En el 18.7 % de los pacientes se presentó déficit transitorio de pares craneales; a los 12 meses el 100 % de ellos había recuperado la función. No hubo mortalidad, ni recurrencia a los 12 meses de seguimiento.

Conclusión: los resultados obtenidos en este estudio son equiparables a los presentados en la literatura mundial.

Palabras clave: Complicaciones. Fosa posterior. Técnica quirúrgica. Tumor epidermoide

Surgical treatment of epidermoid tumors of the posterior fossa. Analysis of 16 cases

ABSTRACT

Background: posterior fossa epidermoid tumors represent a neurosurgical challenge due to their complex anatomy and close relationship with critical neurovascular structures. They originate in the basal cisterns, and their growth leads to progressive symptoms such as headaches and neurological deficits resulting from cranial nerve compression. Diagnosis is established through magnetic resonance imaging (MRI), and treatment is based on microsurgical resection.

Objectives: was to analyse a case series of patients undergoing surgery for posterior fossa epidermoid tumors.

Methods: observational, descriptive cross-sectional study, with retrospective data collection, including patients from two different institutions, between January 2020 and December 2024, who underwent surgery for posterior fossa epidermoid cysts.

Results: 16 patients were included, with a mean age of 43.7 ± 14.8 years; 56.3% were female. The most common location was the cerebellopontine angle (81.4%), and the most frequent presenting symptom was trigeminal neuralgia (56.3%). A retrosigmoid approach was used in 81.3% of cases. Gross total resection was achieved in 81.3%, while subtotal resection was performed in 18.7% of cases. Transient cranial nerve deficit occurred in 18.7% of patients, at 12 months, 100% of them had recovered function. No mortality or recurrence was observed at 12 months of follow-up.

Conclusion: the outcomes in this study are comparable to those reported in international literature.

Keywords: Complications. Epidermoid tumor. Posterior fossa. Surgical technique

Liezel Ulloque Caamaño: liucax1189@gmail.com

Recibido: 12/12/2025 Aceptado: 21/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.791

Christian Muñoz Malca: crimuma23@gmail.com

Juan D. Muñoz Martínez: dr.juandmartinez@gmail.com

Matías Baldoncini: drbaldocinimatias@gmail.com

Álvaro Campero: alvarocampero@yahoo.com.ar

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

Los tumores epidermoides, conocidos también como quistes o tumores perlados, son de origen embrionario benigno, que surgen de la inclusión de elementos epiteliales durante el cierre del tubo neural.⁽¹⁾ Constituyen menos del 1 % de los tumores intracraneales y corresponden entre el 4.6 % y el 6.3 % de las lesiones a nivel del ángulo pontocerebeloso (APC); son terceros en frecuencia después de los schwannomas y los meningiomas.^(2,3)

Estos tumores tienen una cápsula fina compuesta por epitelio escamoso estratificado queratinizado, son de crecimiento lineal y lento debido a la continua descamación de las células epiteliales, acumulación de queratina y colesterol, y pueden adquirir un tamaño considerable.^(4,5)

Suelen aparecer en las cisternas basales paramedianas. A medida que crecen pueden generar efecto de masa sobre los nervios craneales, estructuras vasculares y tronco

encefálico, generando síntomas neurológicos de acuerdo a la estructura afectada. Por su crecimiento lento, los síntomas suelen aparecer entre la tercera y la cuarta década de vida.⁽⁵⁾ Cuando se ubican en la fosa posterior pueden resultar en obstrucción del flujo del líquido cefalorraquídeo y provocar hidrocefalia triventricular e hipertensión endocraneana.⁽⁶⁾

La secuencia de difusión en la resonancia magnética (RM) es fundamental en su diagnóstico, ya que dicha lesión restringe en esta secuencia, observándose hiperintensa, permitiendo diferenciarla de otras lesiones como quistes aracnoideos; otra característica importante en RM es que no captan el medio de contraste. En la fosa posterior, se distinguen los tumores situados en las cisternas de línea media (interpeduncular, prepontina, prebulbar, cuadrigeminal y de cisterna magna), en las cisternas laterales (cerebelopontina y cerebelobulbar), en el cuarto ventrículo y los ubicados extraduralmente.^(7,8)

El tratamiento de elección es la exéresis microquirúrgica, y se efectúa un abordaje de acuerdo con su ubicación anatómica.⁽⁸⁾

OBJETIVOS

Analizar una serie de casos de pacientes operados de tumores epidermoides de fosa posterior.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, transversal, con recolección de datos retrospectiva, en pacientes de dos instituciones diferentes, entre enero de 2020 y diciembre de 2024, operados de quiste epidermoide de fosa posterior.

Se incluyeron pacientes que tuvieron un adecuado seguimiento clínico-radiológico con RM con contraste pre y postoperatoria, y cuyo registro intraoperatorio fue en sistema de grabación 2D o 3D (n = 16). Se excluyeron aquellos que no cumplieran con el seguimiento postquirúrgico clínico e imagenológico, sin registros de grabación o que no dieran consentimiento (n = 0).

Las historias clínicas y los videos quirúrgicos fueron analizados evaluando: edad, sexo, síntomas preoperatorios, localización, tipo de abordaje quirúrgico, grado de resección, morbilidad agregada a los 3 y a los 12 meses. Se realizó RM con gadolinio y difusión en aparato de 3 Tesla. En todos los casos se utilizó posición semisentada y monitoreo neurofisiológico intraoperatorio. Este último consistió en el monitoreo de los potenciales evocados somatosensitivos y motores de vías largas, así como de nervios craneanos de la región del APC. El tiempo intradural fue realizado por el mismo neurocirujano y en todos los casos se llevó a cabo irrigación intraquirúrgica con suero fisiológico más dexametasona.^(9,10)

Características de las imágenes preoperatorias

La característica estudiada en RM preoperatoria fue ubicación del tumor (APC, IV ventrículo, prebulbar y retrocerebeloso extradural).

Grado de resección⁽⁸⁾

- Resección total macroscópica (RTM): resección completa del tumor con escisión de la cápsula y sin tumor residual, tanto intraquirúrgico como en la RM postoperatoria.
- Resección subtotal (RST): presencia de cualquier tumor residual o componente capsular residual del tumor, tanto intraquirúrgico como en la RM postoperatoria.
- Lesión recurrente: se evaluó mediante RM postoperatoria y se caracterizó como un tumor radiológicamente progresivo.

El período de seguimiento fue de 12 meses mínimo. Se realizó RM para comprobar grado de resección a los 3 meses y evaluación de morbilidad agregada a los 3 y a los 12 meses.

La parálisis facial periférica postquirúrgica fue evaluada con la escala de House-Brackmann (HB) (Tabla 1).⁽¹¹⁾

RESULTADOS

Se incluyeron 16 pacientes (se muestran casos representativos en las Figuras 1-6), con una edad media de 43.7 ± 14.8 años. El 56.3 % fueron mujeres y 43.7 %, hombres. En el 56.3 % de los pacientes el síntoma fue neuralgia del trigémino. La ubicación más frecuente fue el ángulo pontocerebeloso (81.4 %), seguido de prebulbar (6.2 %), IV ventrículo (6.2 %) y retrocerebeloso extradural (6.2 %). El abordaje quirúrgico más utilizado fue el retrosigmoido en el 81.3 %. La RTM fue en el 81.3 % de los casos y RST en el 18.7 %. No se presentó mortalidad. Solo el 6.2 % manifestó parálisis transitoria del séptimo par (HB II) y 12.5 % paresia transitoria del sexto par. No se presentó ningún caso de meningitis química, ni recurrencia a los 12 meses de seguimiento (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Actualmente, los quistes epidermoides no tienen un tratamiento médico eficaz, y la cirugía mediante aspiración simple es el estándar de oro en su manejo, su objetivo es una exéresis completa o lo más amplia posible; sin embargo, en algunos casos lograrlo puede ser un reto debido a las adherencias de su cápsula a estructuras importantes (neurológicas o vasculares).^(9,12)

Se debe procurar en lo posible la extirpación de la cápsula, ya que está formada por un epitelio escamoso estratificado queratinizado que se descama progresivamente y genera

TABLA 1. ESCALA DE HOUSE-BRACKMANN

Calificación	Descripción	Reposo	Movimiento
I	Normal	Simetría	Función facial normal
II	Disfunción leve	Simetría y tono normales	Frente: función de moderada a buena Ojo: cierre completo con mínimo esfuerzo Boca: ligera asimetría
III	Disfunción moderada	Simetría y tono normales	Frente: movimiento leve a moderado Ojo: cierre completo con mínimo esfuerzo Boca: ligeramente débil con el máximo esfuerzo
IV	Disfunción moderadamente grave	Simetría y tono normales	Frente: ninguna Ojo: cierre incompleto Boca: asimétrica con máximo esfuerzo
V	Disfunción grave	Asimetría	Ojo: cierre incompleto Boca: ligero movimiento
VI	Parálisis total	Asimetría	Sin movimiento

el crecimiento del quiste, por lo tanto, la exéresis subtotal aumentaría el riesgo de recidiva. No está recomendada la resección completa cuando la cápsula presenta adherencias importantes debido a su naturaleza benigna, dado que podría generar graves secuelas neurológicas; en consecuencia, en estos casos se sugiere un enfoque conservador para evitar el deterioro de la calidad de vida del paciente.^(9,12,13)

Características epidemiológicas

La edad promedio al momento del diagnóstico en este estudio fue similar a la reportada por otros autores, la cual ronda entre 37.8 y 43 años.^(9,13-15) A diferencia de los tumores neoplásicos, la edad de presentación suele ser en la cuarta o quinta década de la vida, debido a su crecimiento lento, lineal y no exponencial.^(9,12)

En cuanto al sexo, hay variabilidad en la literatura, sin un predominio específico. A diferencia de otros trabajos,^(9,15) en los que es más frecuente en hombres, este estudio observó mayor prevalencia en el sexo femenino. Por su parte Gopalakrishnan y col. y Kiss y col. también reportaron una preponderancia en sexo femenino, de 56 y 59 %, respectivamente.^(13,14)

Presentación clínica

En este trabajo el síntoma más frecuente de presentación fue neuralgia del trigémino, seguido por síndrome cerebeloso, cefalea, paresia del sexto par, cervicalgia, tetraparesia e hipertensión endocraneana (HTEC), en 4 casos fue sintomatología mixta. Por su parte, Ahuja y col. en su serie de casos, muestran que en quistes epidermoides de fosa posterior el síntoma más frecuente que tuvieron fue cefalea,

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

Caso	Edad	Sexo	Clínica	Localización	Abordaje	Grado de resección	Morbilidad agregada a los 3 meses	Morbilidad agregada a los 12 meses
1	48	Fem	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
2	20	Fem	Síndrome cerebeloso	APC	Retrosigmoideo	RST	Paresia POP transitoria de VI par	Sin déficit
3	59	Masc	Hipoacusia	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
4	24	Fem	Tetraparesia	Pre bulbar	Far lateral	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
5	20	Fem	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
6	33	Fem	Cefalea	IV ventrículo	Suboccipital medial	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
7	51	Masc	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
8	42	Fem	Síndrome cerebeloso + HTEC	APC	Retrosigmoideo	RTM	Paresia POP transitoria de VI par	Sin déficit
9	66	Masc	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
10	40	Masc	Neuralgia del trigémino + Anacusia	APC	Retrosigmoideo	RTM	Parálisis facial HB 2	Sin déficit
11	45	Masc	Paresia de VI Par	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
12	35	Masc	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
13	59	Fem	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RST	Sin déficit nuevo	Sin déficit
14	62	Fem	Cefalea + Cervicalgia	Retrocerebeloso extradural	Suboccipital medial	RST	Sin déficit nuevo	Sin déficit

15	38	Masc	Neuralgia del trigémino + paresia VI par + Síndrome cerebeloso	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit
16	57	Fem	Neuralgia del trigémino	APC	Retrosigmoideo	RTM	Sin déficit nuevo	Sin déficit

HTEC: hipertensión endocraneal. APC: ángulo pontocerebeloso. RTM: resección total macroscópica. RST: resección subtotal. HB: House-Brackmann. Fem: femenino. Masc: masculino.

seguido de vómitos, paraparesia y vértigo.⁽¹⁶⁾ De igual forma, Khaba y col. evidenciaron, en pacientes con este tipo de tumores, la cefalea como síntoma predominante, seguido de alteración de la marcha e hidrocefalia más convulsión.⁽¹⁷⁾ Gopalakrishnan y col. identificaron presentaciones clínicas características de acuerdo a localización, siendo en los tumores del ángulo pontocerebeloso lo más frecuente la neuralgia del trigémino y pérdida auditiva, mientras que los del cuarto ventrículo se asocian a HTEC y ataxia de la marcha.⁽¹⁴⁾ En la serie de casos de Kumar y col., de quistes epidermoides en cuarto ventrículo, la presentación clínica se caracterizó principalmente por síntomas cerebelosos, seguido de afectación de nervios craneales (sexto, segundo, octavo, séptimo y pares bajos, en ese orden de frecuencia; la afectación del quinto par no fue frecuente), HTEC, trastorno motor y sensitivo. La afectación de pares craneales se explica en los del cuarto ventrículo debido a que el tumor está en contacto estrecho con el piso de este, presionando los núcleos de los nervios craneales adyacentes.⁽¹⁸⁾

Localización

La localización más frecuente de los quistes epidermoides reportada en la literatura es el ángulo pontocerebeloso,^(15,19-21) concordante con lo encontrado en el presente estudio. La lateralización de estos quistes se debe al desarrollo concomitante de las vesículas óticas y ópticas. Como es sabido, son tumores congénitos, que se forman alrededor de la tercera y quinta semanas de vida intrauterina por el atrapamiento anormal de células ectodérmicas, desarrollándose en epidermis dentro del tejido nervioso durante el cierre del tubo neural. A la vez, en este período de embriogénesis, también se forman las vesículas óticas y ópticas, por lo que pueden quedar incluidas células ectodérmicas en estas estructuras, lo que explica esta común localización.^(17,21) Aproximadamente la mitad de estos crecen en el ángulo pontocerebeloso y son la tercera lesión más común en este sitio, después de los schwannomas vestibulares y los meningiomas. Otras localizaciones son las regiones selar-supraselar,

las cisternas de Silvio, las cisternas basales y las regiones interhemisféricas; son raros en el cuarto ventrículo.⁽¹⁸⁾

Abordaje quirúrgico

En nuestra serie se realizó abordaje retrosigmoideo en el 81.3 % de los casos en aquellos quistes que se ubicaban en el ángulo pontocerebeloso. En la literatura se observa una frecuencia de su uso que va desde 36.1 a 81.6 %.^(14,15,20,22)

El abordaje suboccipital medial se realizó en los que se ubican en el IV ventrículo y retrocerebeloso extradural, y el abordaje extremo lateral cuando se ubicó prebulbar.

Por su parte, Pop y col. utilizaron el abordaje

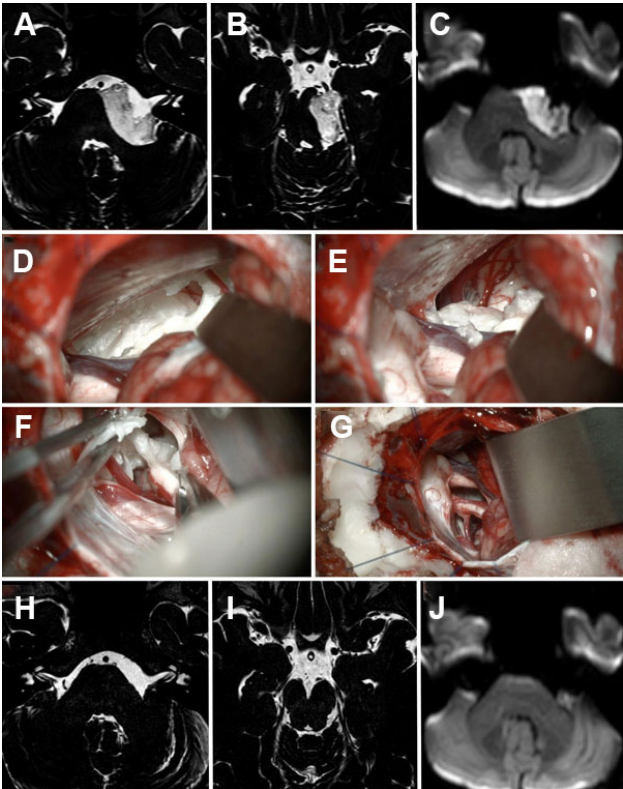


Figura 1. Tumor epidermoide del ángulo pontocerebeloso izquierdo. Resección total. A y B) RM preoperatoria, secuencia de T2 pesado, corte axial. C) RM preoperatoria, secuencia de difusión, corte axial. D-G) Fotos intraoperatorias. H e I) RM postoperatoria, secuencia de T2 pesado, corte axial. J) RM postoperatoria, secuencia de difusión, corte axial.

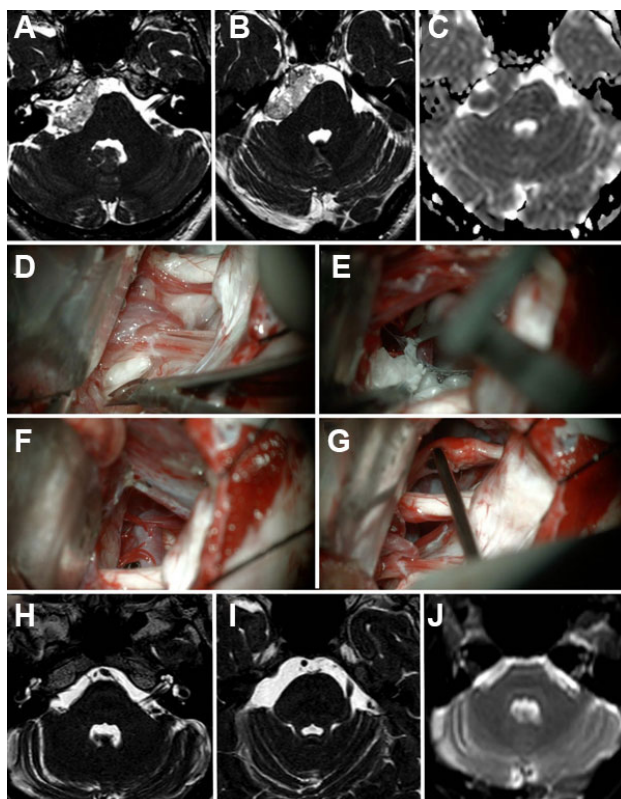


Figura 2. Tumor epidermoide del ángulo pontocerebeloso derecho. Resección subtotal. A y B) RM preoperatoria, secuencia de T2 pesado, corte axial. C) RM preoperatoria, secuencia de difusión, corte axial. D-G) fotos intraoperatorias. H e I) RM postoperatoria, secuencia de T2 pesado, corte axial. J) RM postoperatoria, secuencia de difusión, corte axial.

retrosigmoideo cuando el tumor se ubicaba en ángulo pontocerebeloso, cisterna ambiens y cerebelomedular, un abordaje suboccipital medial cuando se ubicaban en IV ventrículo, cisterna cuadrigeminal y magna; el abordaje subtemporal lo emplearon para tumores de cisterna ambiens e interpedunculares.⁽¹⁵⁾

En tumores que involucran múltiples cisternas, o con extensión supratentorial, la literatura recomienda vías alternativas y/o combinadas: suboccipital mediano/lateral, subtemporal, pterional, supra e infratentorial y variantes de petrosectomía (anterior, posterior).^(14,20) Bayatli destaca el valor de abordajes combinados y recalca la utilidad de la asistencia endoscópica en situaciones complejas, aunque su impacto en la tasa de resección total es aún objeto de análisis.⁽¹⁹⁾

Elegir la vía depende de la topografía tumoral, el estado neurológico del paciente y la experiencia del equipo quirúrgico. Un abordaje agresivo puede aumentar el grado de resección, pero conlleva a mayor riesgo postoperatorio.

Grado de resección tumoral

La literatura reporta una resección total de tumores epidermoides de fosa posterior de 15.8 a 87.5 %, subtotal y casi total de 12.5 a 84.2 %.^(16,18,19,22)

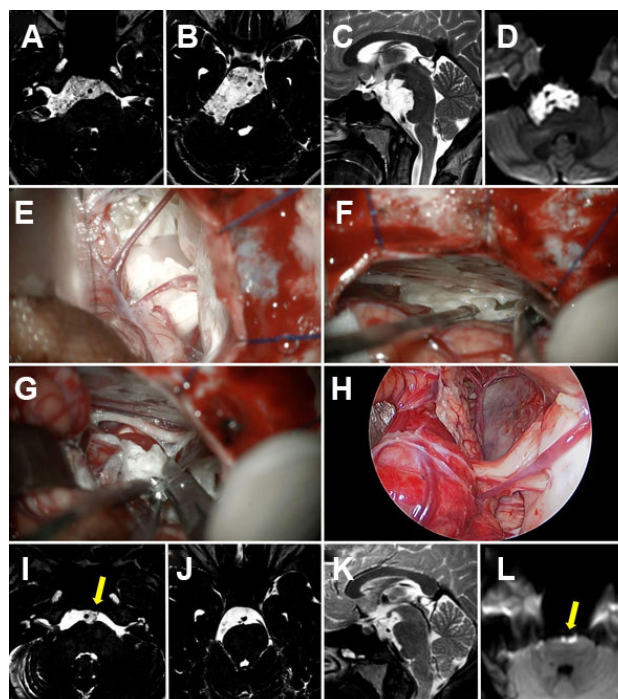


Figura 3. Tumor epidermoide del ángulo pontocerebeloso derecho. Resección subtotal. A y B) RM preoperatoria, secuencia de T2 pesado, corte axial. C) RM preoperatoria, secuencia de T2, corte sagital. D) RM preoperatoria, secuencia de difusión, corte axial. E-H) fotos intraoperatorias. I y J) RM postoperatoria, secuencia de T2 pesado, corte axial. Se observa un pequeño resto de tumor hacia la derecha de la arteria basilar (flecha amarilla). K) RM postoperatoria, secuencia de T2, corte sagital. L) RM postoperatoria, secuencia de difusión, corte axial. Se observa un pequeño resto de tumor en el sector anterior y medial de la protuberancia (flecha amarilla).

Se ha informado que los nuevos déficits postoperatorios de los pares craneales son más comunes en aquellos con tumores totalmente resecados.⁽¹⁴⁾

Bayatli y col. exponen sobre la importancia de una “resección casi total” dejando mínimo remanente en zonas críticas y ofrecen datos consistentes con el uso selectivo de abordajes combinados.⁽¹⁹⁾ Díaz-Romero argumenta que es factible lograr resección total cuando los tumores permanecen confinados al APC (100 % de los casos localizados) y solo 7 % en casos con extensión paraselar y temporal.⁽²⁰⁾ Se observa que la mayoría de los quistes epidermoides de esta serie, y de las que tuvieron una alta frecuencia de resección completa, estaban ubicados a nivel del ángulo pontocerebeloso, lo que justifica el grado de resección obtenido.

El denominador común es que una resección total estricta es limitada por la adherencia del tumor a nervios y vasos, y que la resección radical no debe comprometer la función neurológica. Esto coincide con los principios actuales de neurooncología de fosa posterior.^(14,19)

Tasa de recurrencia

La tasa general de recurrencia de los quistes epidermoides está entre el 1 y el 54 %.⁽²³⁾ Sin embargo, se ha evidenciado

una relación directa entre esta y el grado de resección alcanzado. La serie de Gopalakrishnan, con una media de 9.3 años de seguimiento, refleja una tasa de recurrencia de 9 % para resecciones consideradas completas y 93 % si la resección fue subtotal.⁽²⁴⁾ En la serie de Díaz-Romero, la recurrencia es 14.2 % tras resección completa y 40 % tras parcial.⁽²⁰⁾ Bayatli confirmó estos hallazgos, reportando 95 % libres de recurrencia a 5 años para la resección total frente a 45 % en casi total.⁽¹⁹⁾ Shear y col., en un metanálisis que incluía 27 series de casos con 691 casos y un seguimiento medio de 5.2 años (0.25 a 23 años), encontraron que la tasa de recurrencia general fue del 11 %, y que en los que tuvieron una resección total la recurrencia fue del 3 % y del 21 % en la resección subtotal.⁽²⁴⁾

La patogénesis del tumor apoyaría que la escisión completa incluya la eliminación de su cápsula proliferativa en un esfuerzo por minimizar el riesgo de recidiva. Lo cual está respaldado por la diferencia significativa en las tasas de recurrencia observadas entre los tumores tratados con resección subtotal frente a los tratados con resección total.⁽²⁴⁾

La literatura propone que la reoperación en casos de

recurrencia debe realizarse cuando el paciente vuelve a manifestar síntomas o presenta un residuo considerable, en algunos casos requiriendo más de una operación de acuerdo a la esperanza de vida del paciente.^(23,24)

El tejido cicatrizal y las adherencias pueden hacer más difíciles y desafiantes las reintervenciones, en especial para eliminar la totalidad de la cápsula y así prevenir una mayor recurrencia; además, las reoperaciones se asociaron con una mayor morbilidad y persistencia de la enfermedad.⁽²⁴⁾ En cuanto a esto, Aboud y col. encontraron que la cápsula podía eliminarse en su totalidad en el 73 % de los casos de novo, pero solo en el 16.7 % de las reoperaciones.⁽²⁵⁾

Todo lo anterior resalta la importancia de optimizar los esfuerzos para lograr una resección total en la cirugía de primera vez, minimizando el riesgo de recurrencia, sin llegar afectar la calidad de vida del paciente.

Morbimortalidad postoperatoria

En este trabajo no hubo mortalidad. Solo en el 18.7 % de los casos se presentó déficit transitorio de pares craneales y a los 12 meses los pacientes habían recuperado su función neurológica normal. En ningún caso se presentó

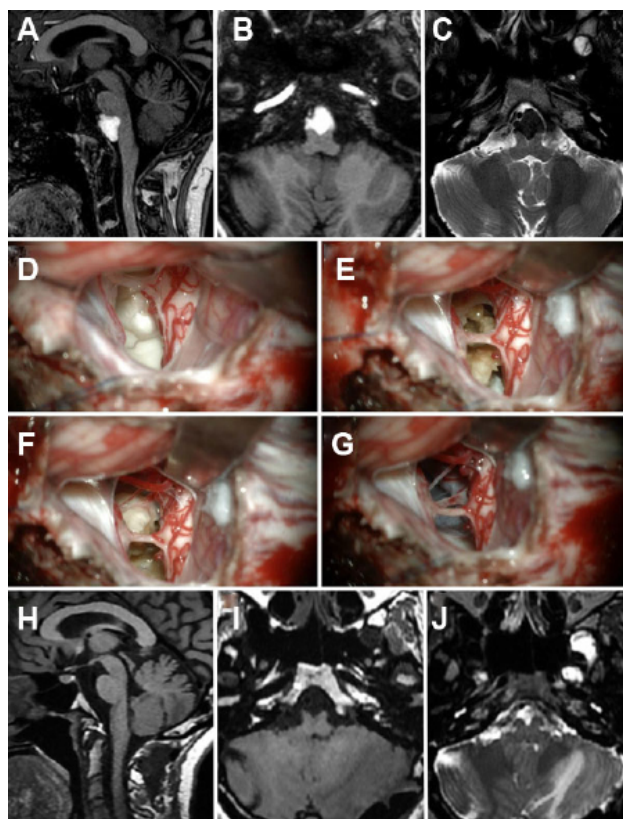


Figura 4. Tumor epidermoide de la cisterna prebulbar. Resección total. A) RM preoperatoria, secuencia de T1, corte sagital. B) RM preoperatoria, secuencia de T1, corte axial. C) RM preoperatoria, secuencia de T2, corte axial. D-G) fotos intraoperatorias. H) RM postoperatoria, secuencia de T1, corte sagital. I) RM postoperatoria, secuencia de T1, corte axial. J) RM postoperatoria, secuencia de T2, corte axial.

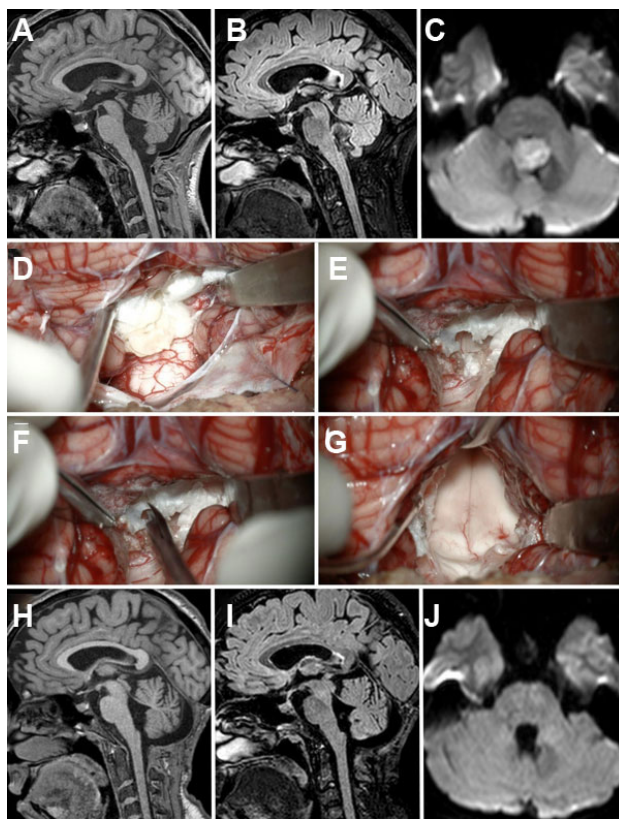


Figura 5. Tumor epidermoide del cuarto ventrículo. Resección total. A) RM preoperatoria, secuencia de T1, corte sagital. B) RM preoperatoria, secuencia de FLAIR, corte sagital. C) RM preoperatoria, secuencia de difusión, corte axial. D-G) fotos intraoperatorias. H) RM postoperatoria, secuencia de T1, corte sagital. I) RM postoperatoria, secuencia de FLAIR, corte sagital. J) RM postoperatoria, secuencia de difusión, corte axial.

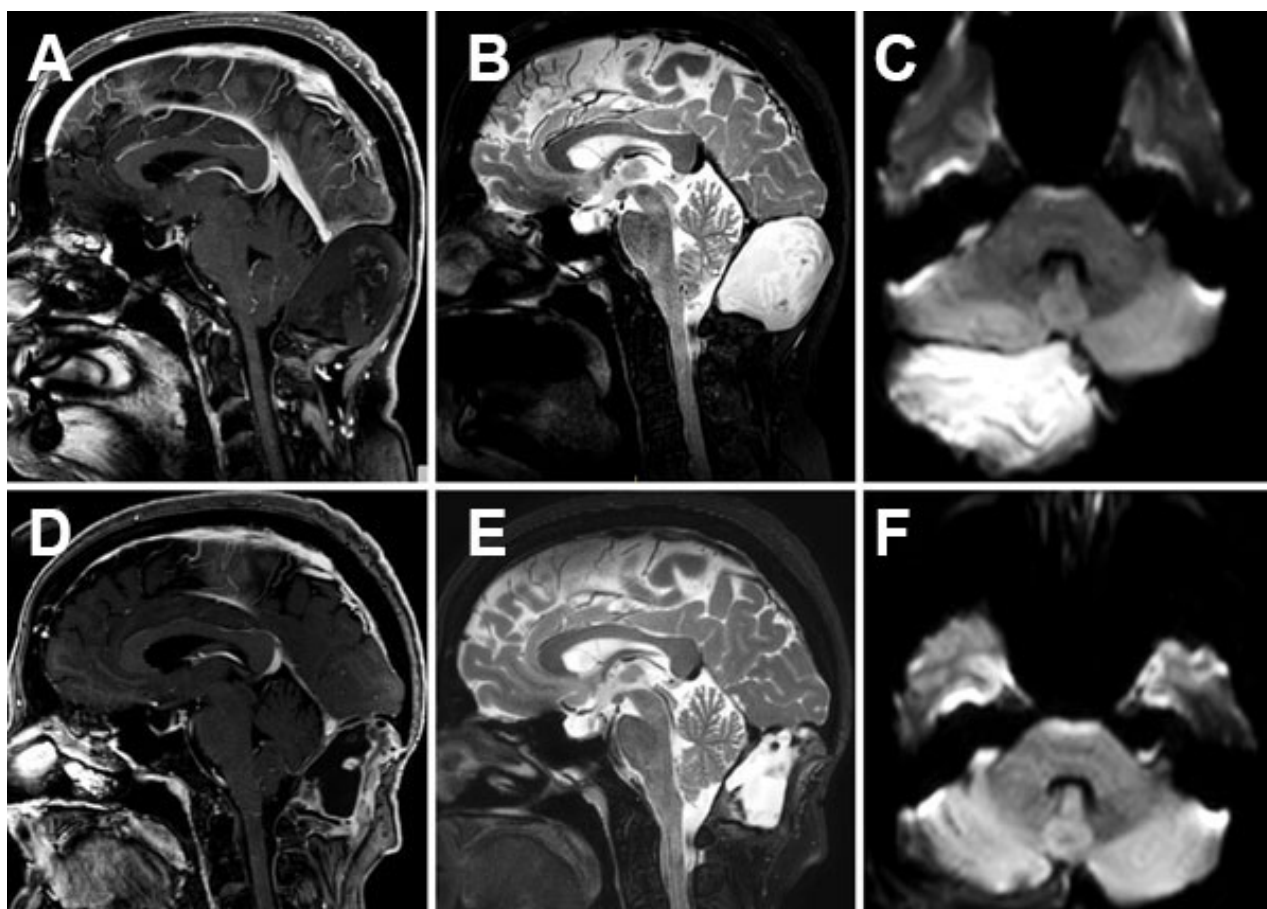


Figura 6. Tumor epidermoide extradural suboccipital. Resección total. A) RM preoperatoria, secuencia de T1, corte sagital. B) RM preoperatoria, secuencia de T2, corte sagital. C) RM preoperatoria, secuencia de difusión, corte axial. D) RM postoperatoria, secuencia de T1, corte sagital. E) RM postoperatoria, secuencia de T2, corte sagital. F) RM postoperatoria, secuencia de difusión, corte axial.

meningitis química o bacteriana, fístula de LCR, tampoco ninguna complicación proveniente del uso de la posición semisentada.

En la literatura se reporta una frecuencia de parálisis de nervios craneales entre 2.8-55.3 %, ^(15,19,24,26) fístula de LCR entre 1.4-6 %, ^(14,19,20,24,26) meningitis química entre 0-9.9 %, ^(15,20,22,24,26) hematoma postoperatorio entre 1.4-4.5 %, ^(19,22,24) hidrocefalia entre 4.5-23.7 %, ^(19,22,24,26) complicaciones de la herida 1.5-5.3 %, ^(19,22) infarto cerebeloso 3.1 % y ataxia 9.4 %. ⁽²⁶⁾

En cuanto a la parálisis de pares craneales, que es la complicación más común, Shear y col., en su metaanálisis, encontraron que el 65 % eran transitorias y el 35 %, permanentes. Además, que las tasas de estas fueron similares entre la resección subtotal y total, debido a esto argumentan que es importante la experiencia quirúrgica en la exéresis de este tipo de tumor: los cirujanos más experimentados podrían ser capaces de extirpar más tumor de forma segura. ⁽²⁴⁾

La mortalidad perioperatoria reportada en la literatura es baja (<3.1 %), ^(14,19,20,26) concordante con lo encontrado en el presente trabajo.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio son equiparables a los presentados en la literatura mundial.

Reflexión para la práctica clínica

Al estar ante un tumor epidermoide de fosa posterior, se debe tener en mente una resección máxima segura, extirpando todo el tumor accesible sin sacrificar la función neurológica. Cuando la adherencia es tan firme que arriesga pares craneales, vasos sanguíneos o tronco cerebral, ceder y dejar un pequeño remanente es un acto de responsabilidad. Entre las estrategias para minimizar complicaciones están el uso de monitorización neurofisiológica intraoperatoria, técnica microquirúrgica meticulosa y profilaxis con esteroides. Al planificar el abordaje, vale la pena recordar que la mejor técnica quirúrgica es aquella que el cirujano domina y adapta al paciente. El seguimiento a largo plazo, con resonancia, es necesario para detectar recurrencias.

Contribuciones de autoría

Conceptualización: Álvaro Campero. Curación de datos:

Christian Muñoz Malca, Matías Baldoncini. Análisis formal: Christian Muñoz Malca, Liezel Ulloque Caamaño. Adquisición de fondos y Recursos: Álvaro Campero, Matías Baldoncini. Investigación y Software: Christian Muñoz Malca, Liezel Ulloque Caamaño, Juan D. Muñoz Martínez. Metodología: Liezel Ulloque Caamaño,

Administración del proyecto, Supervisión y Validación: Álvaro Campero. Visualización: Matías Baldoncini, Liezel Ulloque Caamaño, Álvaro Campero. Redacción - borrador original: Christian Muñoz Malca. Redacción - revisión y edición: Liezel Ulloque Caamaño, Juan D. Muñoz Martínez, Álvaro Campero.

BIBLIOGRAFÍA

1. Samii M, Tatagiba M, Piquer J, Carvalho G. Surgical treatment of epidermoid cysts of the cerebellopontine angle. *J Neurosurg.* 1996 Jan;84(1):14-9. Doi: 10.3171/jns.1996.84.1.0014
2. Vinchon M, Pertuzon B, Lejeune J, Assaker R, Pruvo J, Christiaens J. Intradural epidermoid cysts of the cerebellopontine angle: diagnosis and surgery. *Neurosurgery.* 1995 Jan;36(1):52-7. Doi: 10.1227/00006123-199501000-00006
3. Hasegawa M, Nouri M, Nagahisa S, Yoshida K, Adachi K, Inamasu J, y col. Quistes epidermoides con ángulo cerebelopontino: presentaciones clínicas y resultados quirúrgicos. *Neurosurg Rev.* 2016 Apr;39(2):259-67. Doi: 10.1007/s10143-015-0684-5
4. Russell D, Rubinstein L. Dermoid and epidermoid cyst. En: *Pathology of tumors of the central nervous system.* London: Edward Arnold; 1989.
5. Berger M, Wilson C. Epidermoid cysts of the posterior fossa. *J Neurosurg.* 1985 Feb;62(2):214-9. Doi: 10.3171/jns.1985.62.2.0214
6. Yamakawa K, Shitara N, Genka S, Manaka S, Takakura K. Clinical course and surgical prognosis of 33 cases of intracranial epidermoid tumors. *Neurosurgery.* 1989 Apr;24(4):568-73. Doi: 10.1227/00006123-198904000-00013
7. Vernon V, Naik H, Guha A. Surgical management of cerebellopontine angle epidermoid cysts: an institutional experience of 10 years. *Br J Neurosurg.* 2022 Apr;36(2):203-12. Doi: 10.1080/02688697.2020.1867058
8. Singh R, Prasad R, Singh A. Evaluation of cerebellopontine angle epidermoid presenting with cranial nerve deficit: a surgical perspective. *Asian J Neurosurg.* 2020 Jul-Sep;15(3):573-8. Doi: 10.4103/ajns.AJNS_226_20
9. Fuster C, Ferreira M, Condomi Alcorta S, Mormandi R, Cervio A, Salvat J. Quistes dermoides y epidermoides intracraniales. *Rev Argent Neurocir.* 2007;21(3):108-10. Disponible en: <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/454>
10. Ganko R, Rodriguez M, Magnussen J, Simons M, Myint E, Assaad N. Do prophylactic steroids prevent chemical meningitis in surgery for epidermoid cysts? Case report and literature review. *Surg Neurol Int.* 2020;11:472. Doi: 10.25259/SNI_797_2020
11. Pauna H, Silva V, Lavinsky J, Hyppolito M, Vianna M, Gouveia M, y col. Task force of the Brazilian Society of Otolaryngology - evaluation and management of peripheral facial palsy. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2024 May-Jun;90(3):101374. Doi: 10.1016/j.bjorl.2023.101374
12. Spinato G, Gaudioso P, Falcioni M, Da Mosto M, Cocuzza S, Maniaci A, y col. Giant epidermoid cyst of posterior fossa-our experience and literature review. *Dose Response.* 2021 Jan-Mar;19(1):15593258211002061. Doi: 10.1177/15593258211002061
13. Kiss-Bodolay D, Hautmann X, Lee K, Rohde V, Schaller K. Intracranial epidermoid cyst: a volumetric study of a surgically challenging benign lesion. *World Neurosurg.* 2024 May;185:1129-35. Doi: 10.1016/j.wneu.2024.03.035
14. Gopalakrishnan C, Ansari K, Nair S, Menon G. Long term outcome in surgically treated posterior fossa epidermoids. *Clin Neurol Neurosurg.* 2014 Jun;117:93-9. Doi: 10.1016/j.clineuro.2013.11.025
15. Pop M, Bouros D, Klimko A, Florian I, Florian I. Intracranial epidermoid cysts: benign entities with malignant behavior: experience with 36 cases. *Sci Rep.* 2023 Apr;13(1):6474. Doi: 10.1038/s41598-023-33617-x
16. Ahuja S, Shankar M, Mankotia D, Shankar K, Zaheer S. Epidermoid cyst of central nervous system: a case series and review of literature. *Int J Surg Case Rep.* 2024;115:109293. Doi: 10.1016/j.ijscr.2024.109293
17. Khaba M, Dube N. Clinicopathological report on epidermoid cysts of the brain: a case series and literature review from an African perspective. *Int J Surg Case Rep.* 2023;105:107969. Doi: 10.1016/j.ijscr.2023.107969
18. Kumar S, Sahana D, Rathore L, Kumar R, Jain A, Borde P, y col. Fourth ventricular epidermoid cyst-case series, systematic review and analysis. *Asian J Neurosurg.* 2021 Jul-Sep;16(3):470-82. Doi: 10.4103/ajns.AJNS_539_20
19. Bayatli E, Ozgural O, Eroglu U, Dogan I, Hasimoglu S, Bozkurt M, y col. Posterior fossa epidermoid tumors: a single-center study and proposed classification system. *Br J Neurosurg.* 2024 Oct;38(5):1091-9. Doi: 10.1080/02688697.2021.2022099
20. Díaz-Romero Paz R, Balhen Martín C, Revuelta Gutiérrez R, Vales Hidalgo L, Hinojosa González R, Barges Coll J. Quistes epidermoides del ángulo pontocerebeloso. *Arch Neurocién (Mex).* 2009;14(2):85-93.
21. Diop A, Dia A, Niang I, Malang M, Niang F, Sarr F, y col. Epidermoid cyst of the cerebellar vermis: case report of a rare medial topography. *Radiol Case Rep.* 2022 Nov;17(11):4248-51. Doi: 10.1016/j.radcr.2022.08.007
22. Omer M, Nakagawa J, Sales A, Loidl T, Scheiwe C, Beck J, y col. Long term management of intracranial epidermoids balancing extent of resection and functional preservation in a 20 year institutional experience. *Sci Rep.* 2025 Feb;15(1):5818. Doi: 10.1038/s41598-025-90333-4
23. Ghartimagar D, Shrestha M, Ghosh A. Recurrence of ruptured intracranial epidermoid cyst - a rare case report and presentation. *Int*

-
- J Surg Case Rep. 2020;76:310-4. Doi: 10.1016/j.ijscr.2020.09.161
24. Shear B, Jin L, Zhang Y, David W, Fomchenko E, Erson-Omay E, y col. Extent of resection of epidermoid tumors and risk of recurrence: case report and meta-analysis. J Neurosurg. 2020 Aug;133(2):291-301. Doi: 10.3171/2019.4.JNS19598
25. Aboud E, Abolfotoh M, Pravdenkova S, Gokoglu A, Gokden M, Al-Mefty O. Giant intracranial epidermoids: is total removal feasible? J Neurosurg. 2015 Apr;122(4):743-56. Doi: 10.3171/2014.11.JNS1481
26. Farhoud A, Khedr W, Aboul-Enein H. Surgical resection of cerebellopontine epidermoid cysts: limitations and outcome. J Neurol Surg B Skull Base. 2018 Apr;79(2):167-72. Doi: 10.1055/s-0037-1606220

Experiencia de manejo endovascular de aneurismas con coils en hospital de referencia de Perú: reto terapéutico

Gian G. Ponce Manrique,¹ Rodrigo H. Reategui Mesia,² Anabel G. Timaná Chávez,³
Iván E. Andía Rodríguez,⁴ Ana F. Sánchez Dorregaray,⁵ Rubí Á. Alanya Yangali⁶

1. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú

2. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

3. Universidad Privada Antenor Orrego, Piura, Perú

4. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú

5. Universidad Privada San Martín de Porres, Lima, Perú

6. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

RESUMEN

Introducción: los aneurismas cerebrales no rotos (ACNR) tienen una incidencia del 5-10 %, y su rotura causa hasta el 98 % de las hemorragias subaracnoideas espontáneas, con alta morbilidad y mortalidad. Los avances endovasculares permiten distintas técnicas de embolización buscando mejor oclusión y menor recanalización.

Objetivos: evaluar la eficacia y los resultados clínico-angiográficos de la embolización simple, la embolización asistida con balón y la embolización asistida con *stent* en pacientes con aneurismas cerebrales tratados en nuestra institución.

Material y método: estudio descriptivo y retrospectivo de 61 pacientes tratados mediante embolización endovascular. Se analizaron variables clínicas, angiográficas y funcionales con las escalas de Raymond-Roy y Rankin modificada.

Resultados: predominó el sexo femenino (73.7 %) con edad media de 56.1 años. La localización más frecuente fue la arteria comunicante posterior (27.8 %). Se realizaron embolizaciones simples con *coils* (29.5%), asistida por balón (39.3 %) y por *stent* (31.1 %). La recanalización fue mayor con el uso de *coils* solamente (41.1 %) frente a balón (4.1 %) y *stent* (5.2 %) ($p < 0.01$). La mortalidad global fue de 3.2 % y el 81.9 % de los pacientes presentó un resultado funcional favorable (Rankin 0-2).

Conclusión: las técnicas asistidas por balón y *stent* mostraron mejor estabilidad angiográfica, menor recanalización y baja morbilidad y mortalidad frente a la embolización con *coils* solamente. Se requiere optimizar el tiempo ictus-coils y descentralizar los centros especializados para mejorar los resultados funcionales y de sobrevida en pacientes con aneurismas cerebrales.

Palabras clave: Aneurisma intracraneal. Hemorragia subaracnoidea. Neurocirugía. Reparación endovascular de aneurismas

Experience in endovascular management of aneurysms with coils in a Peruvian referral hospital: a therapeutic challenge

ABSTRACT

Background: unruptured cerebral aneurysms have an incidence of 5-10%, and their rupture causes up to 98% of spontaneous subarachnoid hemorrhages, with high morbidity and mortality. Endovascular advances allow for various embolization techniques aimed at achieving better occlusion and reducing recanalization.

Objectives: to evaluate the effectiveness and clinical-angiographic outcomes of simple coiling, balloon-assisted, and stent-assisted coiling in patients with cerebral aneurysms treated in our Institution.

Methods: a descriptive, retrospective study of 61 patients treated with endovascular embolization was conducted. Clinical, angiographic, and functional variables were analyzed using the Raymond-Roy and modified Rankin scales.

Results: females predominated (73.7%), with a mean age of 56.1 years. The most frequent location was the posterior communicating artery (27.8%). Simple embolizations were performed using coils (29.5%), balloon-assisted embolization (39.3%), and stent-assisted embolization (31.1%). Recanalization was more frequent with coils alone (41.1%) compared to balloon (4.1%) and stent (5.2%) ($p < 0.01$). Overall mortality was 3.2%, and 81.9% of patients had a favorable functional outcome (Rankin 0-2).

Conclusion: balloon- and stent-assisted techniques showed better angiographic stability, lower recanalization rates, and lower morbidity and mortality compared to coil-only embolization. Optimizing the stroke-to-coil time and decentralizing specialized centers are needed to improve functional and survival outcomes in patients with cerebral aneurysms.

Keywords: Endovascular aneurysm repair. Intracranial aneurysm. Neurosurgery. Subarachnoid hemorrhage

Gian G. Ponce Manrique: g.abo94@hotmail.com

Recibido: 23/10/2025 Aceptado: 02/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.776

Rodrigo H. Reategui Mesia: rodrigo.reategui@hotmail.com

Anabel G. Timaná Chávez: guadalupe13timana@gmail.com

Iván E. Andía Rodríguez: ainrodr20@gmail.com

Ana F. Sánchez Dorregaray: anfesa.385@gmail.com

Rubí Á. Alanya Yangali: rubi.alanya@unmsm.edu.pe

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

Los aneurismas cerebrales no rotos (ACNR) constituyen lesiones vasculares adquiridas cuya prevalencia estimada en la población general oscila entre el 5 y el 10 %. Su rotura es responsable del 85 al 98.9 % de las hemorragias subaracnoideas aneurismáticas (HSA). Aunque la historia natural de estas lesiones no se conoce completamente, se ha estimado un riesgo anual de rotura cercano al 0.25 %. La HSA continúa siendo una entidad de elevada morbilidad, con una mortalidad global aproximada del 50 %. Se estima que hasta dos tercios de los pacientes fallecen antes de recibir atención hospitalaria, ya sea en el domicilio o durante el traslado a un centro asistencial.

Entre quienes acceden a tratamiento especializado, las tasas de mortalidad comunicadas varían entre 2.77 y 14.09 por cada 100000 habitantes según las distintas series. La edad promedio de presentación se sitúa alrededor de los 55 años. Si bien el tamaño aneurismático constituye una de las variables utilizadas para estimar el riesgo de rotura, diversos estudios han demostrado que una proporción considerable de los aneurismas rotos presenta un diámetro inferior a 5 mm. Entre los factores más consistentemente asociados con la rotura se encuentran el sexo femenino, el tabaquismo y una presión arterial sistólica superior a 160 mmHg.⁽¹⁻⁷⁾

Desde el punto de vista fisiopatológico, la evolución de la HSA puede dividirse en una fase temprana y una fase tardía, utilizando como punto de corte los primeros 3 días posteriores al sangrado. En la fase temprana predomina el impacto inicial de la hemorragia, con una rápida elevación de la presión intracraneana que alcanza su máximo entre los 10 y 15 minutos posteriores al evento. Posteriormente, la presión puede descender cuando el sangrado se autolimita o aumentar de manera progresiva ante la persistencia de la hemorragia, o el desarrollo de hidrocefalia aguda secundaria a volcado ventricular. La pérdida de la autorregulación cerebral genera hipoxia e isquemia secundaria, desencadenando una cascada de daño celular mediada por mecanismos dependientes e independientes de caspasas, incluyendo las vías PI3K/ AKT y NF-κB. Como consecuencia, se produce apoptosis de neuronas, astrocitos y células vasculares, perpetuando el daño cerebral difuso. Aproximadamente el 60 % de las muertes asociadas a la HSA ocurren durante esta etapa.⁽⁸⁻¹⁰⁾

En la fase tardía predominan el edema citotóxico y el vasoespasma cerebral, este último presente en aproximadamente el 70 % de los pacientes. A estos fenómenos se suman la microtrombosis, la despolarización cortical propagada y la sobreactivación de los canales de calcio tipo L. En conjunto, estos mecanismos favorecen el desarrollo de isquemia cerebral tardía, una de las principales causas de deterioro neurológico y mal pronóstico funcional. A pesar de la estrecha relación temporal entre ambas etapas, la evidencia actual no ha demostrado una asociación causal directa entre los mecanismos fisiopatológicos de la fase temprana y los de la fase tardía.⁽⁸⁻¹⁰⁾

En las últimas décadas, el tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales ha experimentado un desarrollo sostenido, incorporando nuevas estrategias orientadas a mejorar las tasas de oclusión y reducir las complicaciones asociadas al procedimiento. Entre las alternativas actualmente disponibles se encuentran la embolización simple con *coils*, la asistida por balón (*remodeling*), la asistida por *stent* (mediante técnicas *trans-stent* o *jailing*) y los *stents* diversores de flujo, utilizados de forma

aislada o combinados con *coils*. En términos generales, las series publicadas muestran tasas de morbilidad comparables a las de la cirugía microvascular, con ventajas relacionadas con una menor estancia hospitalaria, menor riesgo de infecciones y reducción del tiempo total de procedimiento.

Los estudios iniciales demostraron que la embolización exclusiva con *coils* constituía una alternativa eficaz para el tratamiento de aneurismas rotos y no rotos, con una tasa de complicaciones cercana al 3.7 % y una tasa de oclusión completa del 54 %. Sin embargo, la limitada proporción de oclusiones completas impulsó el desarrollo de nuevas estrategias y dispositivos destinados a optimizar los resultados angiográficos. Al comparar la embolización simple con *coils* frente a las técnicas asistidas, se observaron diferencias en algunos desenlaces. En determinadas series, el uso de *stents* se asoció con una mayor incidencia de eventos trombóticos (29.9 % frente a 17.5 %) y, en algunos reportes, con un incremento de la mortalidad (1.4 % frente a 0.2 %).

Los *stents* suelen emplearse preferentemente en aneurismas no rotos, de cuello ancho y con una relación domo/cuello superior a 1.2. Diversos estudios han demostrado que esta estrategia permite alcanzar una mayor densidad de empaquetamiento y favorece una oclusión progresiva durante el seguimiento, incluso en casos con cierre inicial incompleto. Por su parte, la embolización asistida por balón presenta tasas de complicaciones similares. Respecto a la recurrencia o recanalización, la evidencia disponible señala una mayor frecuencia en los aneurismas tratados exclusivamente con *coils*. Otros factores asociados incluyen el tratamiento durante la fase aguda de la hemorragia, la oclusión incompleta inicial y la duración del seguimiento angiográfico. En este contexto, surge el interrogante acerca de cuál de estas estrategias ofrece los mejores resultados en la presente serie de casos.⁽¹¹⁻¹⁶⁾

OBJETIVOS

Evaluar la eficacia y los resultados clínico-angiográficos de la embolización simple, la embolización asistida con balón y la asistida con *stent* en pacientes con aneurismas cerebrales tratados en nuestra institución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas de pacientes tratados en nuestra institución. Se analizaron los antecedentes clínicos, los protocolos quirúrgicos, las epicrisis, los estudios por imágenes pre y postoperatorios, así como las angiografías de control realizadas durante el seguimiento.

Para la evaluación angiográfica se empleó la clasificación de Raymond-Roy, considerando grado I la oclusión completa del aneurisma, grado II la presencia de cuello residual, grado IIIA el relleno persistente del saco aneurismático a través del ovrillo de *coils* y grado IIIB el relleno persistente del saco aneurismático con opacificación a través del ovrillo y de una, o ambas, paredes del cuello aneurismático.

La evolución funcional se valoró mediante la escala de Rankin modificada (mRS), con puntuaciones comprendidas entre 0 y 6, donde 0 corresponde a un paciente sin síntomas y 6 al fallecimiento. Se definió recanalización o recurrencia como la disminución del volumen del ovrillo de *coils* que produjera una modificación superior a 2 mm respecto del estudio previo y que se acompañara de un cambio en la clasificación de Raymond-Roy.

Se consideró cuello ancho aquel con un diámetro superior a 4 mm. Asimismo, se registró la relación domo-cuello (*aspect ratio*, AR), variable utilizada en la caracterización morfológica de los aneurismas y asociada en distintas series a un mayor riesgo de rotura cuando supera el valor de 1.5.

Los procedimientos realizados incluyeron embolización con *coils* simples (EC), embolización asistida por balón (EAB) y asistida por *stent* (EAS). Se excluyeron del análisis los pacientes que no recibieron tratamiento endovascular.

El procesamiento y análisis estadístico de los datos, así como la elaboración de tablas y gráficos, se realizaron mediante el *software* SPSS®.

RESULTADOS

Se incluyeron 61 pacientes, con predominio del sexo femenino (45 casos; 73.7 %). La edad media fue de 56.1 años; el grupo etario entre 45 y 56 años fue el más frecuente (45 %). La mayoría de los pacientes tenía más de 45 años (65 %). La comorbilidad asociada más frecuente fue la hipertensión arterial, presente en 20 pacientes (32.7 %), seguida por migraña en 6 casos (9.8 %).

La localización aneurismática más frecuente correspondió a la arteria comunicante posterior (ACoP), con 17 casos (27.8 %), seguida de la arteria comunicante anterior (ACoA), con 15 casos (24.5 %). Los aneurismas de la bifurcación de la arteria cerebral media (ACM) y los aneurismas oftálmicos representaron 7 casos cada uno (11.5 %). Predominaron las lesiones del lado derecho respecto del izquierdo (27 casos; 58.6 %; y 19; 41.4 %, respectivamente).

Se registraron complicaciones en 21 pacientes (34.4 %), el vasoespasmó fue la más frecuente (11 casos). Se identificaron aneurismas múltiples en 25 pacientes (40.9 %), de los cuales, 18 (72 %) fueron ipsilaterales al aneurisma tratado. La mortalidad global fue del 3.2 %

(2 pacientes): un fallecimiento a una causa directamente relacionada con la rotura aneurismática y otro a una causa indirecta (Figuras 1 y 2).

Grupo de embolización simple con *coils* (EC)

Este grupo estuvo conformado por 18 pacientes (29.5 %), de los cuales 15 fueron mujeres y 3, varones. La edad media fue de 62.8 años. Las localizaciones más frecuentes fueron ACoP (7 casos; 38.8 %) y ACoA (5 casos; 27.7 %). El *aspect ratio* medio fue de 2.3 y el diámetro medio del cuello aneurismático de 3.05 mm.

Quince aneurismas (83.3 %) se presentaron rotos. En este subgrupo, la media de la escala de Hunt-Hess fue de 3.06 y la de Fisher de 3.46. La angiografía inmediata mostró una clasificación de Raymond-Roy grado I en 7 casos (38.8 %), grado IIIA en 5 (27.7 %), grado II en 3 (16.6 %) y grado IIIB en 2 (11.1 %).

La complicación más frecuente fue el vasoespasmó, observado en 5 pacientes (27.7 %). Se identificaron aneurismas múltiples en 5 casos (27.7 %), localizados principalmente en la región paraclinoidea y en la bifurcación de la ACM (2 casos cada una). Dos de ellos fueron ipsilaterales al aneurisma tratado. No se requirieron reintervenciones. Se registró un fallecimiento secundario a sepsis de origen respiratorio.

En el seguimiento angiográfico, la clasificación de Raymond-Roy correspondió a grado II en 13 casos

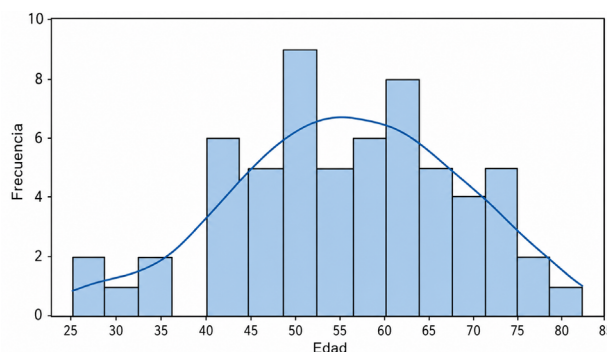


Figura 1. Distribución de edad de diagnóstico y tratamiento por aneurisma.

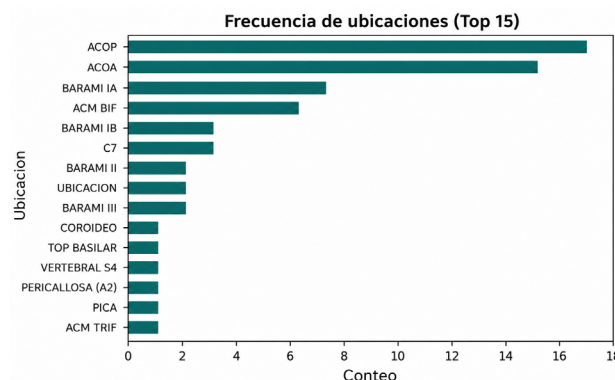


Figura 2. Frecuencia de ubicación de aneurisma.

(76.4 %), grado I en 3 (17.6 %) y grado IIIA en 1 (5.8 %). Se observó recanalización en 7 pacientes (41.1 %). El puntaje medio de la escala de Rankin modificada fue de 1.52, con una moda de 1 (13 pacientes).

Grupo de embolización asistida por balón (EAB)

El grupo estuvo conformado por 24 pacientes (39.3 %), de los cuales 16 fueron mujeres y 8, varones. La edad media fue de 52.4 años. Las localizaciones más frecuentes fueron AComP (8 casos; 33.3 %) y AComA (6 casos; 25 %). El *aspect ratio* medio fue de 2.2 y el diámetro medio del cuello aneurismático de 3.56 mm.

Diecinueve aneurismas (79.1 %) se presentaron rotos. La media de las escalas de Hunt-Hess y Fisher fue de 2.36 y 3.05, respectivamente. La angiografía inmediata mostró una clasificación de Raymond-Roy grado IIIA en 12 casos (50 %), grado I en 10 (41.6 %) y grado II en 2 (8.3 %).

Las complicaciones más frecuentes fueron el vasoespasmo (6 casos; 25 %), la rotura aneurismática y la hidrocefalia (3 casos cada una; 12.5 %). Se identificaron aneurismas múltiples en 9 pacientes (37.5 %), predominantemente en la región paraclinoidea (5 casos; 55.5 %). Ocho fueron ipsilaterales al aneurisma tratado.

Se requirió derivación ventricular externa en 2 pacientes y craniectomía descompresiva en otros 2 (8.3 % cada una). Se registró un fallecimiento secundario a hidrocefalia aguda.

Durante el seguimiento, la clasificación de Raymond-Roy correspondió a grado I en 12 casos (50 %), grado II en 9 (37.5 %) y grado IIIA en 3 (12.5 %). La tasa de recanalización fue del 4.1 % (1 caso). El puntaje medio de la escala de Rankin modificada fue de 1.56, con una moda de 1 (16 pacientes).

Grupo de embolización asistida por *stent* (EAS)

El grupo estuvo conformado por 19 pacientes, de los cuales 14 fueron mujeres y 5, varones. La edad media fue de 53.1 años. Las localizaciones más frecuentes fueron la AComA y el segmento oftálmico, con 4 casos cada una (21.1 %). El *aspect ratio* medio fue de 1.99 y el diámetro medio del cuello aneurismático de 5.19 mm.

Trece aneurismas (68.5 %) fueron no rotos. El Rankin modificado preoperatorio medio fue de 1.57, con predominio del grado 1 (12 pacientes; 63.1 %). La angiografía inmediata mostró una clasificación de Raymond-Roy grado I en 12 casos (63.1 %) y grado IIIA en 7 (36.8 %).

Se registró una única complicación relacionada con rotura aneurismática (5.2 %). Los aneurismas múltiples estuvieron presentes en 11 pacientes (57.8 %), predominantemente en la región paraclinoidea (5 casos; 45.5 %). Ocho fueron ipsilaterales al aneurisma tratado. No se realizaron

reintervenciones ni se registraron fallecimientos.

En el seguimiento angiográfico, la clasificación de Raymond-Roy correspondió a grado I en 13 casos (68.4 %), grado IIIA en 3 (15.7 %), grado II en 2 (10.5 %) y grado IIIB en 1 (5.2 %). Se observó recanalización en un único paciente (5.2 %). El puntaje medio de la escala de Rankin modificada fue de 1.1, con una moda de 1 (17 pacientes) (ver Figura 1).

Comparación entre técnicas

Al comparar los hallazgos angiográficos inmediatos con los obtenidos durante el seguimiento, los grupos tratados mediante embolización asistida por *stent* y embolización asistida por balón mostraron una mayor estabilidad de la oclusión aneurismática respecto del grupo tratado con *coils* simples. Esta diferencia se reflejó en las tasas de recanalización observadas: 41.1 % para EC, 5.2 % para EAS y 4.1 % para EAB.

Los grupos EAS y EAB presentaron escasas variaciones en la clasificación de Raymond-Roy entre el procedimiento inicial y el control angiográfico, mientras que en el grupo tratado con *coils* simples se observó una mayor proporción de cambios en el grado de oclusión.

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en los resultados funcionales evaluados mediante la escala de Rankin modificada. Este hallazgo podría estar relacionado con la heterogeneidad clínica de la cohorte, la proporción variable de aneurismas rotos y no rotos y la influencia de las comorbilidades asociadas (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta serie muestran una evolución global favorable, con una mortalidad del 3.2 % y un resultado funcional favorable (Rankin modificado 0-2) en el 81.9 % de los pacientes. Estos hallazgos son comparables a los comunicados por Cai K. y col.,⁽¹³⁾ quienes reportaron una tasa de resultados funcionales favorables del 87.7 % y una mortalidad del 6.2 %. Las diferencias observadas podrían estar relacionadas con variaciones en las características basales de la población estudiada, particularmente en la edad y la carga de comorbilidades. Asimismo, el tiempo transcurrido entre el diagnóstico y el tratamiento constituye un factor potencialmente relevante, dado el impacto que tienen los mecanismos fisiopatológicos tempranos de la hemorragia subaracnoidea sobre la evolución clínica.

Uno de los hallazgos más relevantes de esta serie fue la mayor estabilidad angiográfica observada en los grupos tratados mediante técnicas asistidas. Tanto la embolización asistida por *stent* (EAS) como la asistida por balón (EAB)

TABLA 1. COMPARACIÓN DE RECANALIZACIÓN EN CADA GRUPO EC, EAB Y EAS

Grupo	Número de pacientes	Recanalización en angiografía de control	Valor p
Aneurismas embolizados con <i>coils</i>	18	7 casos (41.1 %)	p >0.17
<i>Coils</i> + <i>stent</i> (<i>jailing</i>)	19	1 caso (5.2 %)	p >0.0011
<i>Coils</i> + balón (<i>remodeling</i>)	24	1 caso (4.1 %)	p >0.0018

mostraron escasas variaciones en la clasificación de Raymond-Roy durante el seguimiento y menores tasas de recanalización en comparación con la embolización con *coils* simples. Estos resultados coinciden con los reportados por Chalouhi N. y col.⁽¹⁷⁾, Zhang X. y col.⁽¹⁸⁾ y Yue J. y col.⁽¹⁹⁾ quienes describieron altas tasas de oclusión completa y estabilidad angiográfica en aneurismas tratados con *stent*. En nuestra serie, el 68.4 % de los aneurismas tratados mediante EAS presentaron una clasificación Raymond-Roy grado I en el seguimiento, cifra comparable a la reportada en dichos estudios.

Por el contrario, Sluzewski M. y col.⁽²⁰⁾ plantearon que las técnicas asistidas no aportan beneficios sustanciales en términos de oclusión respecto a la embolización convencional, aunque sí podrían incrementar la tasa de complicaciones. En nuestra experiencia, si bien las complicaciones globales fueron más frecuentes en el grupo EAB que en el grupo tratado con *coils* simples, gran parte de estas diferencias parecen estar relacionadas con la complejidad anatómica de los aneurismas tratados. Las roturas intraprocedimiento observadas en el grupo EAB ocurrieron en aneurismas con características morfológicas desfavorables, incluidos cuellos anchos o relaciones domo-cuello elevadas, factores previamente asociados con una mayor dificultad técnica y un incremento del riesgo de complicaciones.^(11,12)

A pesar de ello, las técnicas asistidas mostraron una clara ventaja en términos de durabilidad angiográfica. La tasa de recanalización fue del 41.1 % en el grupo tratado con *coils* simples, frente al 5.2 % en el grupo EAS y al 4.1 % en el grupo EAB. Estos hallazgos coinciden con lo comunicado por Wiśniewski K. y col.⁽²¹⁾ quienes demostraron una menor compactación del ovillo y una mayor estabilidad de la oclusión aneurismática cuando se emplean técnicas asistidas. En este contexto, la disponibilidad de dispositivos complementarios podría desempeñar un papel importante en la optimización de los resultados a largo plazo, particularmente en aneurismas complejos.

Los aneurismas de cuello ancho continúan representando

un desafío terapéutico para el tratamiento endovascular. En nuestra serie, los mayores diámetros de cuello se registraron en los grupos EAS y EAB, con promedios de 5.19 mm y 3.56 mm, respectivamente. A pesar de ello, las tasas de recanalización fueron bajas e incluso inferiores a las reportadas por Wang F. y col.⁽²²⁾ y Wakhloo A. y col.⁽²³⁾ quienes comunicaron valores de recanalización del 14.9 % para series tratadas con *stent* y del 12.9 % para series tratadas con balón. El único caso de recanalización del grupo EAS correspondió a un aneurisma de elevada complejidad anatómica, con un *aspect ratio* de 6.6, mientras que el único caso del grupo EAB correspondió a un aneurisma de AComA con una clasificación inmediata Raymond-Roy IIIA. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la morfología aneurismática como determinante de los resultados angiográficos a largo plazo.⁽¹³⁾

La prevalencia de aneurismas múltiples en nuestra serie fue del 40.9 %, superior a la comunicada por Roethlisberger M. y col.⁽²⁴⁾ quienes reportaron una frecuencia del 26.4 %. Sin embargo, al igual que en dicho estudio, no se observó un impacto evidente de la multiplicidad aneurismática sobre la evolución clínica ni sobre la aparición de complicaciones mayores.

Otro aspecto relevante fue el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y el tratamiento definitivo. En nuestra cohorte, el intervalo promedio fue de 5.21 días, situándose por encima de las primeras 24 horas consideradas óptimas para el tratamiento de aneurismas rotos. Phillips T. y col.⁽²⁵⁾ demostraron que la exclusión aneurismática dentro de las primeras 24 horas se asocia con una reducción absoluta del riesgo del 10.2 %, lo que destaca la importancia de la intervención precoz. A pesar de este retraso, los resultados clínicos obtenidos fueron favorables y comparables a los de otras series publicadas, lo que podría reflejar una adecuada selección de pacientes, una técnica endovascular eficaz y un manejo intensivo postoperatorio apropiado.

Finalmente, debe considerarse que, en muchos países en desarrollo, las limitaciones en el reconocimiento precoz

de la hemorragia subaracnoidea, las dificultades en los sistemas de derivación y la concentración de centros especializados constituyen barreras para el tratamiento oportuno de esta patología. La optimización de estas redes asistenciales representa un objetivo relevante para mejorar los resultados clínicos de los pacientes con aneurismas intracraneales.

CONCLUSIÓN

La embolización asistida por balón y la embolización asistida por *stent* constituyeron alternativas seguras y efectivas para el tratamiento de aneurismas intracraneales rotos y no rotos. En esta serie, ambas técnicas se asociaron con bajas tasas de morbilidad, adecuada oclusión angiográfica y menor recanalización durante el seguimiento en comparación con la embolización simple mediante *coils*.

Asimismo, el tiempo transcurrido entre el inicio del cuadro clínico y el tratamiento continúa representando un factor potencialmente modificable para optimizar los resultados. El fortalecimiento de las redes de derivación y el acceso oportuno a centros especializados podrían

contribuir a mejorar la atención y el pronóstico de los pacientes con patología aneurismática.

Contribuciones de autoría

Conceptualización: Gian G. Ponce Manrique, Rodrigo H. Reategui Mesia, Anabel G. Timaná Chávez, Iván E. Andía Rodríguez. Curación de datos: Gian G. Ponce Manrique, Ana F. Sánchez Dorregaray, Rubí Á. Alanya Yangali. Análisis formal: Gian G. Ponce Manrique, Anabel G. Timaná Chávez. Adquisición de fondos y Validación: Gian G. Ponce Manrique, Rodrigo H. Reategui Mesia. Investigación: Gian G. Ponce Manrique, Iván E. Andía Rodríguez, Ana F. Sánchez Dorregaray. Metodología y Visualización: Gian G. Ponce Manrique, Rubí Á. Alanya Yangali. Administración del proyecto: Gian G. Ponce Manrique, Iván E. Andía Rodríguez. Recursos: Gian G. Ponce Manrique, Rodrigo H. Reategui Mesia, Anabel G. Timaná Chávez. Software: Gian G. Ponce Manrique, Ana F. Sánchez Dorregaray. Supervisión, Redacción - borrador original y Redacción - revisión y edición: Gian G. Ponce Manrique.

BIBLIOGRAFÍA

1. Korja M, Kaprio J. Controversies in epidemiology of intracranial aneurysms and SAH. *Nat Rev Neurol*. 2016;12(1):50-5. Doi: 10.1038/nrneurol.2015.228
2. Caranci F, y col. Epidemiology and genetics of intracranial aneurysms. *Eur J Radiol*. 2013 Oct;82(10):1598-605. Doi: 10.1016/j.ejrad.2012.12.026
3. Ahmad S. Clinical outcome of endovascular coil embolization for cerebral aneurysms in Asian population in relation to risk factors: a 3-year retrospective analysis. *BMC Surg*. 2020;20:104. Doi: 10.1186/s12893-020-00756-1
4. Wang X, Huang X. Risk factors and predictive indicators of rupture in cerebral aneurysms. *Front Physiol*. 2024;15:1454016. Doi: 10.3389/fphys.2024.1454016
5. Zacharia B, y col. Epidemiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurg Clin N Am*. 2010;21(2):221-33. Doi: 10.1016/j.nec.2009.10.002
6. Lv B, y col. Epidemiological trends of subarachnoid hemorrhage at global, regional, and national level: a trend analysis study from 1990 to 2021. *Mil Med Res*. 2024;11:46. Doi: 10.1186/s40779-024-00551-6
7. Johnston S, y col. The burden, trends, mortality from and demographics of subarachnoid hemorrhage. *Neurology*. 1998;50:1413-8. Doi: 10.1212/WNL.50.5.1413
8. Van Lieshout J, y col. An introduction to the pathophysiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurg Rev*. 2017;41:917-30. Doi: 10.1007/s10143-017-0827-y
9. Seng Cheng, y col. Hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Biomed Res Int*. 2017;1-8. Doi: 10.1155/2017/8584753
10. Osgood M. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: review of the pathophysiology and management strategies. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2021;21:50. Doi: 10.1007/s11910-021-01136-9
11. Sanchez S, y col. Morphological characteristics of ruptured brain aneurysms: a systematic literature review and meta-analysis. *Stroke Vasc Interv Neurol*. 2023;3:e000707. Doi: 10.1161/SVIN.122.000707
12. Pierot L, y col. Endovascular treatment of intracranial aneurysms. *Stroke*. 2013;44:2046-54. Doi: 10.1161/STROKEAHA.113.000733
13. Cai K, y col. Comparison of stent-assisted coiling and balloon-assisted coiling in the treatment of ruptured wide-necked intracranial aneurysms in the acute period. *World Neurosurg*. 2016 Dec;96:316-21. Doi: 10.1016/j.wneu.2016.09.029
14. Goertz L, y col. Propensity score-adjusted analysis on stent-assisted coiling versus coiling alone for ruptured intracranial aneurysms. *Sci Rep*. 2021;11(1):21742. Doi: 10.1038/s41598-021-01156-y
15. Rodriguez-Fernandez C, y col. Technical success, procedural safety, and efficacy of the Silk Vista Baby in the treatment of cerebral aneurysms over a mid-to-long-term follow-up. *Front Neurol*. 2024;15:1369443. Doi: 10.3389/fneur.2024.1369443
16. Goertz L, y col. Long-term safety and efficacy of the Derivo Embolization Device in a single-center series. *Clin Neuroradiol*. 2024;34:789-98. Doi: 10.1007/s00062-024-01423-1
17. Chalouhi N, y col. Stent-assisted coiling versus balloon remodeling of wide-neck aneurysms: comparison of angiographic outcomes. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2013;34(10):1987-92. Doi: 10.3174/ajnr.A3538
18. Zhang X, y col. Stent assisted coiling versus non-stent assisted

- coiling for the management of ruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis and systematic review. *J Neurointerv Surg.* 2019;0:1-8. Doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014388
19. Yue J, y col. The safety and outcomes of acutely-ruptured intracranial aneurysms with incomplete occlusion after coiling: a case-control study. *BMC Neurol.* 2020;20:412. Doi: 10.1186/s12883-020-01991-y
20. Sluzewski M, y col. Balloon-assisted coil embolization of intracranial aneurysms: incidence, complications, and angiography results. *J Neurosurg.* 2006;105(3):396-9. Doi: 10.3171/jns.2006.105.3.396
21. Wiśniewski K, y col. Risk factors for recanalization after coil embolization. *J Pers Med.* 2021;11:793. Doi: 10.3390/jpm11080793
22. Wang F, y col. Stent-assisted coiling and balloon-assisted coiling in the management of intracranial aneurysms: a systematic review & meta-analysis. *J Neurol Sci.* 2016;364:160-6. Doi: 10.1016/j.jns.2016.03.041
23. Wakhloo A, y col. Complex-shaped platinum coils for brain aneurysms: higher packing density, improved biomechanical stability, and midterm angiographic outcome. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007;28(7):1395-400. Doi: 10.3174/ajnr.A0542
24. Roethlisberger M, y col. Impact of aneurysm multiplicity on treatment and outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 2019;84(6):E334-44. Doi: 10.1093/neuros/nyy331
25. Phillips T, y col. Does treatment of ruptured intracranial aneurysms within 24 hours improve clinical outcome? *Stroke.* 2011;42(7):1936-45. Doi: 10.1161/strokeaha.110.602888

COMENTARIO

Este trabajo retrospectivo analiza el tratamiento de aneurismas cerebrales únicos y múltiples en 61 pacientes que fueron abordados por vía endovascular en episodio agudo de hemorragia subaracnoidea o en situación asintomática. En todos los casos se utilizó la técnica endovascular de embolización del saco aneurismático mediante colocación de espirales metálicas desprendibles descripta hace más de tres décadas por Guido Guglielmi, y para aquellos casos en que el cuello fuera amplio en relación al diámetro mayor del aneurisma se asoció la utilización de un balón inflado transitoriamente en la arteria portadora a la altura del cuello del aneurisma, o bien implantando un dispositivo *stent* definitivo en la arteria portadora.⁽¹⁾

Los resultados a largo plazo de los intervenidos exclusivamente con espirales demostraron índices elevados de recanalización por compactación de las espirales, depositados dentro del aneurisma tal como ya fuera observado desde los inicios de esta técnica, mientras que aquellos en los cuales se efectuó la intervención asistida con balón transitorio o con *stent* definitivo la estabilidad de la oclusión fue sensiblemente mayor, resultado de haber habilitado la colocación de un mayor número de espirales en el aneurisma.⁽²⁾

Se debe tomar en cuenta la efectividad del tratamiento endovascular con espirales en situaciones de aneurismas hemorrágicos porque la embolización, aunque sea parcial, es suficiente para prevenir un resangrado inmediato, habilitando a que después de la recuperación del paciente se pueda proceder a un tratamiento endovascular complementario con oclusión completa satisfactoria y definitiva.

También es importante comprender que en la hemorragia subaracnoidea los mecanismos normales de coagulación intravascular se encuentran alterados, razón por la cual la asistencia con balón, y más aún la asistencia mediante el implante de un dispositivo *stent*, pueden generar fenómenos tromboembólicos no deseados en esa arteria tratada, motivo por el cual su aplicación a todas las situaciones no siempre es posible.

Se entiende que esta comunicación es un trabajo meritorio por su realización a nivel hospitalario, sugiriendo a los autores continuar con este registro, ahora en forma prospectiva a fin de, una vez realizados un número similar de casos a los presentados aquí, analizar si la experiencia ya obtenida permite mejorar los resultados en las tres alternativas técnicas presentadas.

Luis A. Lemme Plaghos

Centro Endovascular Neurológico Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Guglielmi G. History of the genesis of detachable coils. A review. *J Neurosurg.* 2009 Jul;111(1):1-8. Doi: 10.3171/2009.2.jns081039
2. Pierot L, Wakhloo AK. Endovascular treatment of intracranial aneurysms: current status. 2013 Jul;44(7):2046-54. Doi: 10.1161/STROKEAHA.113.000733

Inteligencia artificial en neurocirugía: evidencia, aplicaciones clínicas y perspectivas futuras

Fabián Cremaschi,¹ Ariadna Chabán,^{1,2} María J. Núñez¹

1. Área de Neurología Clínica y Quirúrgica, Departamento de Neurociencias, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina

2. Institute of Psychiatry, Psychology & Neuroscience Library, King's College London, Londres, Reino Unido

RESUMEN

Introducción: la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una de las herramientas más disruptivas en la medicina contemporánea con un impacto creciente en la práctica neuroquirúrgica. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y asistir en la toma de decisiones quirúrgicas abre nuevas posibilidades en diagnóstico, planificación quirúrgica y educación médica. Sin embargo, su integración plantea desafíos significativos. En este contexto, resulta necesario realizar una revisión narrativa con metodología sistemática que sintetice las evidencias actuales, explore las aplicaciones clínicas más relevantes y analice sus perspectivas futuras.

Objetivos: analizar las principales evidencias, aplicaciones y perspectivas de la IA en neurocirugía.

Material y método: se efectuó una búsqueda en PubMed, Scopus y Web of Science, adaptando criterios PRISMA para revisiones narrativas. Se incluyeron estudios en inglés y español publicados entre 2020 y octubre 2025.

Resultado: de 412 registros seleccionados, se analizaron 118 artículos tras un cribado por relevancia y calidad metodológica. La IA muestra impacto significativo en diagnóstico, planificación prequirúrgica y aplicación en subespecialidades neuroquirúrgicas. Los grandes modelos de lenguaje ofrecen utilidad en educación y comunicación médico-paciente. Las limitaciones críticas incluyen la falta de validación externa generalizada, los sesgos algorítmicos, marcos regulatorios incipientes y desafíos particulares en Latinoamérica.

Conclusión: la IA constituye una herramienta transformadora en neurocirugía, pero su implementación responsable requiere validación rigurosa, marcos ético-legales robustos (especialmente adaptados al contexto regional) y supervisión humana constante. La formación profesional y la generación de evidencia local son imperativas para una integración equitativa y segura.

Palabras clave: Aprendizaje automático. Inteligencia artificial. Neurocirugía. Revisión narrativa

Artificial intelligence in neurosurgery: evidence, clinical applications and future perspectives

ABSTRACT

Background: artificial intelligence (AI) has emerged as one of the most disruptive tools in contemporary medicine, with a growing impact on neurosurgical practice. Its ability to process large volumes of data, identify complex patterns, and assist in surgical decision-making opens new possibilities in diagnosis, surgical planning, and medical education. However, its integration poses significant challenges. In this context, a narrative review with a systematic methodology is necessary to synthesize current evidence, explore the most relevant clinical applications, and analyze its prospects.

Objectives: to analyze the main evidence, applications, and perspectives of AI in neurosurgery.

Methods: a search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science, adapting PRISMA criteria for narrative reviews. Studies in English and Spanish published between 2020 and October 2025 were included.

Results: of 412 selected records, 118 articles were analyzed after screening for relevance and methodological quality. AI shows significant impact on diagnosis, pre-surgical planning, and application in neurosurgical subspecialties. Large language models offer utility in education and physician-patient communication. Critical limitations include a lack of widespread external validation, algorithmic biases, nascent regulatory frameworks, and particular challenges in Latin America.

Conclusion: AI is a transformative tool in neurosurgery, but its responsible implementation requires rigorous validation, robust ethical and legal frameworks (especially adapted to the regional context), and constant human oversight. Professional training and the generation of local evidence are imperative for equitable and safe integration.

Keywords: Artificial intelligence. Machine learning. Narrative review. Neurosurgery

Fabián Cremaschi: fabiancremaschi@gmail.com

Recibido: 10/11/2025 Aceptado: 20/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.792

Ariadna Chabán: ariadna.chaban@kcl.ac.uk

María J. Núñez: mariajulietanu@gmail.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

La inteligencia artificial (IA), particularmente a través del aprendizaje automático (*machine learning*, ML) y el aprendizaje profundo (*deep learning*, DL), se ha consolidado como una tecnología disruptiva en la medicina de precisión. En neurocirugía, disciplina que maneja volúmenes complejos proveniente de datos de neuroimágenes y variables clínicas, la IA promete optimizar el diagnóstico, la planificación quirúrgica y la predicción de resultados.⁽¹⁻⁴⁾ Modelos recientes, incluidos los grandes modelos de lenguaje (*Large Language Models*, LLMs), amplían su potencial al ámbito educativo, de documentación y de comunicación.⁽⁵⁾

Sin embargo, la transición desde el desarrollo algorítmico hacia la implementación clínica rutinaria enfrenta desafíos significativos, entre ellos la validación externa limitada, la preocupación por los sesgos algorítmicos, la responsabilidad legal, la protección de datos y la necesidad de marcos regulatorios adaptativos.⁽⁶⁾

En neurocirugía, la evidencia disponible sugiere beneficios en la segmentación tumoral, la planificación prequirúrgica y la predicción de resultados funcionales. Asimismo, los LLMs han emergido como herramientas de apoyo en educación médica, documentación clínica y comunicación con pacientes y familiares, principalmente como complemento del juicio profesional.⁽⁷⁾ No obstante, su incorporación plantea desafíos relevantes relacionados con la validación clínica, la seguridad del paciente, la protección de datos y las implicancias éticas y legales.

Este trabajo constituye una revisión narrativa con metodología sistemática de búsqueda bibliográfica. No se trata de una revisión sistemática formal con metaanálisis, sino de una síntesis crítica estructurada de la bibliografía recabada. Se evalúa el impacto clínico real, se analizan las limitaciones técnicas y metodológicas de los estudios existentes y se discuten los imperativos éticos y regulatorios, con especial atención al contexto latinoamericano.

OBJETIVOS

Analizar las principales evidencias, aplicaciones y perspectivas de la IA en neurocirugía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó una revisión narrativa de la literatura mediante una búsqueda sistemática adaptando las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), para estructurar la búsqueda y selección en esta revisión narrativa. El objetivo fue identificar y analizar el impacto clínico, técnico y ético de la inteligencia artificial (IA) en la neurocirugía global.

Estrategia de búsqueda y fuentes de información

Se consultaron las bases de datos PubMed (MEDLINE), Scopus (Elsevier) y Web of Science Core Collection para maximizar la exhaustividad y la validez externa de la revisión. PubMed se utilizó por su cobertura focalizada en biomedicina y por el vocabulario controlado MeSH, que mejora la recuperación de literatura clínica. Scopus se incluyó por su mayor cobertura multidisciplinaria y su indexación amplia de actas de congresos, capítulos y revistas técnicas relevantes para inteligencia artificial. Web

of Science se empleó por su selección curada de revistas y su capacidad para análisis de citas históricas y métricas de impacto.

El período de búsqueda comprendió desde el 1 de enero de 2020 hasta el 31 de octubre de 2025. Se diseñó una estrategia híbrida combinando términos controlados (MeSH) y lenguaje libre mediante operadores booleanos (AND, OR, NOT) para combinar términos, optimizada según la sintaxis de cada repositorio:

PubMed: (((("neurosurgery"[MeSH Terms] OR "neurosurgical procedures"[MeSH Terms] OR "neurosurg*" [tiab] OR "brain surgery"[tiab])) AND (("artificial intelligence"[MeSH Terms] OR "machine learning"[MeSH Terms] OR "deep learning"[MeSH Terms] OR "artificial intelligence"[tiab] OR "machine learning"[tiab] OR "deep learning"[tiab] OR "neural networks"[tiab] OR "large language models"[tiab] OR "radiomics"[tiab])))).

Scopus/Web of Science: TITLE-ABS-KEY((("neurosurger*" OR "brain surgery" OR "neurosurgical procedure*") AND ("artificial intelligence" OR "machine learning" OR "deep learning" OR "neural network*" OR "large language model*" OR "radiomics" OR "computer vision"))).

Complementariamente, se realizó una búsqueda secundaria dirigida a los dominios ético y regulatorio utilizando los términos: ("ethics" OR "regulation" OR "bias" OR "accountability") AND ("artificial intelligence") AND ("neurosurgery"). Fueron criterios de inclusión: revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos (fases I-IV), estudios observacionales prospectivos y retrospectivos y estudios de validación diagnóstica, artículos de consenso y revisiones técnicas sobre aspectos éticos y marcos regulatorios. Población humana y aplicaciones directas en el contexto neuroquirúrgico clínico. Idiomas: inglés y español.

Fueron criterios de exclusión: estudios estrictamente preclínicos (modelos animales o modelos *in silico* sin validación posterior con datos clínicos); reportes de protocolos de investigación sin resultados publicados; modelos de IA de aplicación genérica no transferibles a la práctica neuroquirúrgica; editoriales de opinión sin sustento metodológico; y selección de estudios y extracción de datos.

Dos autores revisaron de forma independiente títulos y resúmenes; los conflictos se resolvieron por consenso con un tercer autor. El proceso de selección se detalla en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1).

Evaluación de la calidad y nivel de evidencia

La calidad metodológica de los estudios de validación diagnóstica fue evaluada mediante la herramienta

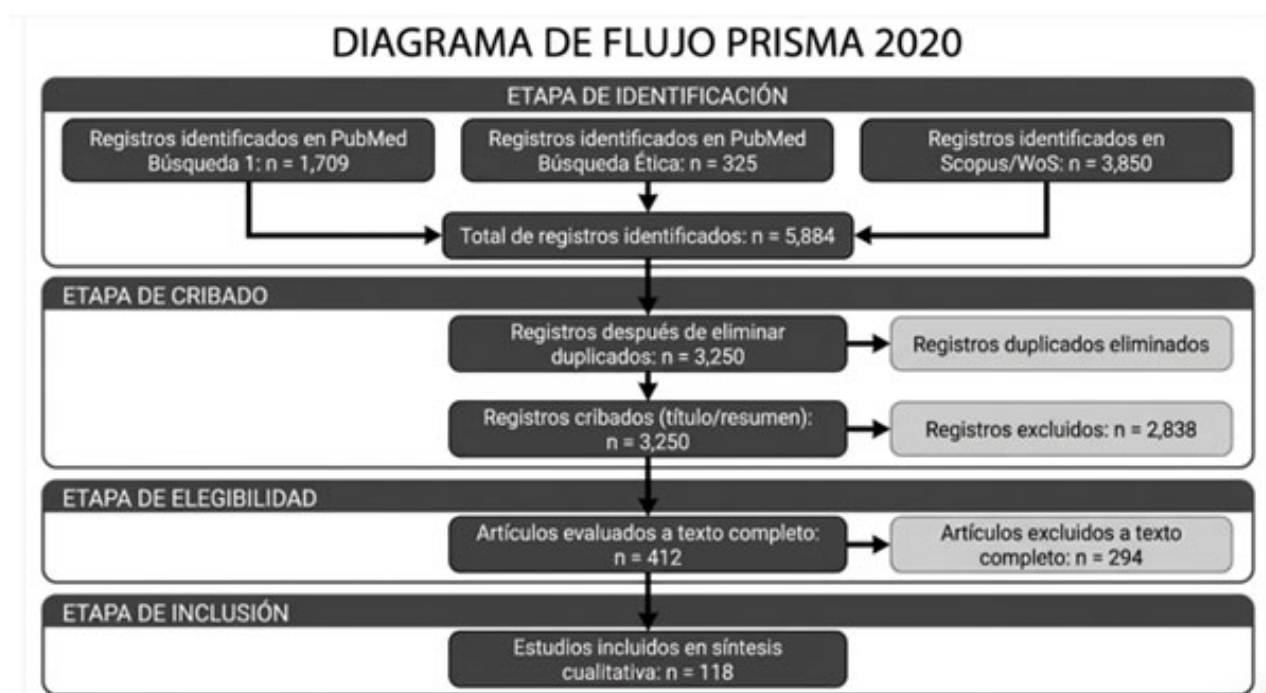


Figura 1. Diagrama de flujo.

QUADAS-2. El nivel de evidencia científica se categorizó según la escala del Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) 2011. Para la síntesis narrativa, se priorizaron aquellos estudios con mayor relevancia clínica y solidez estadística, extrayendo datos sobre: subespecialidad neuroquirúrgica, arquitectura del modelo de IA, tamaño de la muestra/dataset y métricas de desempeño (AUC, precisión, sensibilidad/especificidad). A pesar de la estrategia combinada, persisten limitaciones por latencia de indexación, variaciones en políticas editoriales y posible sesgo por acceso institucional a bases de pago; por ello se reportan los conteos brutos y los conteos de duplicados y se discute el posible impacto en los resultados.

RESULTADOS

Selección de estudios y flujo bibliométrico

La búsqueda sistemática inicial arrojó un total de 5884 registros (PubMed: 1709; Scopus y Web of Science: 3850; búsqueda secundaria en PubMed sobre ética/regulación: 325). El volumen en Scopus y Web of Science fue significativamente mayor que PubMed ($n = 3850$ vs. $n = 2034$), debido a la naturaleza interdisciplinaria de la IA que abarca publicaciones en áreas de ingeniería y computación no indexadas en bases de datos puramente biomédicas. Tras la eliminación de duplicados, se tamizaron 3250 títulos y resúmenes. De estos, se seleccionaron 412 artículos para evaluación de texto completo por cumplir con los criterios de pertinencia clínica.

Finalmente, se incluyeron 118 artículos para la síntesis

narrativa, los cuales cumplieron con los estándares de calidad metodológica establecidos. El crecimiento total de la secuencia desde el 2020 hasta el 2025 es del 125 %, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 17.61 %.

Perfil demográfico y geográfico de la autoría

No se pudo determinar con certeza el género de los primeros y últimos autores de cada trabajo evaluado, por lo que no se pudo llegar a conclusiones significativas al respecto. En cuanto a la distribución idiomática de la muestra final, se observó una hegemonía absoluta del idioma inglés ya que el 100 % de los 118 artículos fueron escritos en esa lengua. Cabe mencionar que de los 1709 artículos de PubMed, solo uno era en español pero relacionado a Urología.

Calidad de la evidencia

La evaluación mediante los niveles de evidencia del Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) clasifica a la mayoría de los estudios en calidad baja de nivel de evidencia científica (Tabla 1). Solo 9 de los 118 trabajos analizados corresponden a ensayos clínicos prospectivos (7.6 %), lo que subraya la necesidad de transitar hacia estudios de mayor calidad.

Hallazgos en ética y regulación

La búsqueda secundaria ($n = 325$) determinó que no hay documentos clave de consenso ni guías (*guidelines*, *practice guidelines*) al respecto si no consideraciones y alerta de eventuales riesgos. Si bien existen marcos éticos

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA EN IA SEGÚN SUBESPECIALIDAD NEUROQUIRÚRGICA (2020-2025)

Subespecialidad	Áreas de aplicación principal	Nivel de evidencia (OCEBM)	Métricas de desempeño predominantes	n (%)
Neurooncología	Radiómica, segmentación de gliomas, predicción de mutación IDH y metilación MGMT	II - III	AUC 0.85-0.94 Coeficiente Dice >0.88	46 (39 %)
Patología vascular	Detección de aneurismas, predicción de ruptura y riesgo de vasoespasmó en HSA	II	Sensibilidad 90-97 % Especificidad >85 %	22 (19 %)
Columna	Planificación de alineación sagital y predicción de resultados funcionales (PROMs)	III	Precisión (Accuracy) >80 %	18 (15 %)
Neurocirugía funcional	Localización de zonas epileptógenas y programación de parámetros en DBS	III - IV	Reducción de error posicional <1.5 mm	14 (12 %)
Neurointensivismo / Trauma	Predicción de hipertensión endocraneana y pronóstico en TEC grave	II - III	Sensibilidad 88 %; AUC 0.82- 0.89	12 (10 %)
Ética y regulación	Sesgos algorítmicos, responsabilidad legal y marcos normativos	V	Consenso de expertos (Delphi)	6 (5 %)
TOTAL				118 (100 %)

OCEBM: Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. AUC: Area Under the Curve. IDH: Isocitrate Dehydrogenase. MGMT: O6-methylguanine-DNA methyltransferase. DBS: Deep Brain Stimulation. TEC: traumatismo encefalocraneano. HSA: hemorragia subaracnoidea.

generales y guías incipientes, no hay aún guías de práctica clínica específicas y ampliamente adoptadas para la implementación de IA en neurocirugía.

DISCUSIÓN

La inteligencia artificial está redefiniendo los paradigmas en neurocirugía, con ganancias tangibles en precisión diagnóstica, eficiencia en la planificación y potencial para personalizar la atención. En particular, los algoritmos de ML han mostrado utilidad en la estimación de trayectorias quirúrgicas seguras, la segmentación tumoral automática y la identificación de factores pronósticos relevantes.

LLMs en práctica y educación neuroquirúrgica

La evidencia revisada muestra que los LLMs se han incorporado como herramientas complementarias en la práctica neuroquirúrgica, con utilidad en educación médica continua, redacción de documentación y respuesta inicial a preguntas frecuentes de pacientes, siempre bajo supervisión profesional. Estudios comparativos en escenarios

simulados han reportado diferencias de desempeño entre plataformas, destacando la necesidad de evaluar su uso en entornos clínicos reales y con salvaguardas de seguridad y privacidad. Çöllüoğlu y Dikici compararon ChatGPT-4o y Gemini, encontrando un mejor desempeño global del primero en precisión y relevancia en casos complejos simulados.⁽⁸⁾ Patil y col. propusieron un marco de adopción segura, diferenciando entre uso educativo y manejo de datos clínicos sensibles.⁽⁵⁾

Aprendizaje automático en planificación prequirúrgica

En planificación prequirúrgica, los algoritmos de aprendizaje automático se emplean para estimar trayectorias quirúrgicas seguras, segmentar automáticamente estructuras críticas y tumores, e identificar variables pronósticas. Se han reportado modelos basados en biomarcadores de RMf (resonancia magnética funcional) con correlaciones significativas respecto a la respuesta clínica, aunque con limitaciones de tamaño muestral y unilateralidad que restringen su generalización.⁽¹⁾ Revisiones de alcance confirman el potencial de estas herramientas, pero señalan

la ausencia de validación prospectiva multicéntrica como una barrera para su adopción clínica inmediata.⁽⁹⁾

Por subespecialidad, la IA ha mostrado impacto clínico relevante (Tabla 2). En neurocirugía funcional, modelos de aprendizaje profundo alcanzan precisiones cercanas al 92 % en la identificación de enfermedad de Parkinson⁽¹⁰⁻¹²⁾ y especificidades superiores al 90 % en la lateralización de focos epilépticos y otras aplicaciones que mejoran el rendimiento en la cirugía de esta patología.⁽¹³⁻¹⁶⁾ En neurocirugía oncológica, plataformas intraoperatorias basadas en aprendizaje profundo han logrado coeficientes de Dice cercanos a 0.9 en segmentación tumoral en tiempo real, mejorando la extensión de la resección.⁽¹⁷⁻²⁰⁾ En neurocirugía vascular, algoritmos para detección de hemorragia intracraneal han reportado sensibilidades cercanas al 92 % y modelos para detección de aneurismas cerebrales han alcanzado áreas bajo la curva (AUC) de hasta 0.97.^(2,21,22) Estos desempeños prometedores, sin embargo, provienen principalmente de estudios retrospectivos y requieren validación prospectiva antes de su adopción rutinaria.

Las aplicaciones de inteligencia artificial en neurocirugía para el tratamiento de patología espinal incluyen algoritmos de ML y DL para diagnóstico, planificación quirúrgica, navegación intraoperatoria y predicción de complicaciones. Los modelos actuales permiten segmentación automatizada de imágenes, optimización de la colocación de tornillos pediculares, predicción de resultados funcionales y personalización de tratamientos en deformidad espinal y patología degenerativa. Además, la integración de inteligencia artificial con tecnologías como realidad aumentada y navegación robótica ha demostrado mejorar la precisión quirúrgica y reducir complicaciones, aunque persisten desafíos en la validación clínica y la generalización de los modelos.⁽²³⁻²⁶⁾ Por otro lado, la impresión 3D ha sido utilizada para diseñar guías de tornillos pediculares y modelos de columna que ayudan a planificar cirugías de escoliosis, estenosis y fracturas vertebrales. Además, la creación de implantes intersomáticos personalizados ha demostrado ventajas en la restauración de la alineación espinal y la mejora de la integración ósea.⁽²⁷⁾

Comunicación médico-paciente

En comunicación médico-paciente, estudios cualitativos indican que plataformas basadas en IA, incluidos *chatbots* con grandes modelos de lenguaje, pueden mejorar la comprensión de procedimientos, reducir la ansiedad preoperatoria y apoyar la educación sanitaria. La aceptación es mayor cuando estas herramientas se emplean como complemento a la explicación del neurocirujano y personalizan la información, manteniendo la supervisión

profesional como condición indispensable.⁽²⁸⁾

Más allá de la comunicación, las herramientas de IA también se exploran como apoyo al diagnóstico en patologías específicas. Por ejemplo, De Bartolo Villar y col. reportaron el desarrollo de 2 aplicaciones basadas en inteligencia artificial para el diagnóstico de neuralgia del trigémino y espasmo hemifacial, evaluadas en 150 participantes con alta aceptación clínica y satisfacción de pacientes. Este trabajo constituye una evidencia pionera en Latinoamérica sobre la utilidad de modelos de lenguaje en patologías neurológicas específicas, destacando su potencial para optimizar diagnósticos tempranos y derivaciones adecuadas.⁽²⁹⁾ Estos hallazgos sugieren que la IA puede complementar la comunicación clínica, reducir la ansiedad preoperatoria y favorecer decisiones más informadas, actuando como herramienta de orientación y contención inicial sin reemplazar la interacción humana. El avance de estas aplicaciones clínicas plantea, de manera inevitable, desafíos éticos y legales que acompañan la integración de la IA en la práctica neuroquirúrgica.

Aspectos éticos, legales y técnicos

Los aspectos éticos, legales y técnicos emergen como condicionantes de la implementación segura. La literatura documenta que los modelos entrenados en poblaciones no diversas pueden replicar o amplificar disparidades en salud, lo que es especialmente crítico en contextos latinoamericanos con poblaciones subrepresentadas en conjuntos de datos globales.^(30,31) La cadena de responsabilidad ante errores que involucren sistemas de IA sigue siendo ambigua, y requieren marcos legales claros y adaptativos. En el plano regulatorio, la FDA ha publicado un plan de acción para IA/ML en software como dispositivo médico y la Unión Europea avanza con el Artificial Intelligence Act,^(32,33) pero en América Latina aún no hay regulación estandarizada.

Desde una perspectiva conceptual, los modelos de lenguaje de gran escala han emergido como herramientas complementarias en educación, documentación clínica y comunicación con pacientes y familiares. La evidencia disponible sugiere una mejor aceptación cuando estas tecnologías se emplean como apoyo al profesional médico bajo supervisión humana, mientras que su uso autónomo plantea riesgos éticos y legales.

A pesar de los avances, persisten barreras para la implementación generalizada de la IA en neurocirugía, como desafíos en ciberseguridad, protección de datos, sesgos algorítmicos y ausencia de marcos regulatorios uniformes. En conjunto, la evidencia respalda la integración de la IA como herramienta de apoyo a la práctica neuroquirúrgica, sin reemplazar el juicio clínico del especialista. No obstante, el salto desde el rendimiento prometedor en conjuntos de datos controlados hacia

la utilidad clínica real y generalizable continúa siendo el principal obstáculo. Las limitaciones metodológicas identificadas (sesgo de selección, falta de diversidad en los datos, ausencia de validación externa y evaluación prospectiva del impacto clínico) son consistentes con revisiones sistemáticas recientes y subrayan la necesidad de estudios multicéntricos con estándares de reporte robustos.⁽³⁴⁻³⁶⁾

La producción científica local, aunque aún limitada, incluye aportes relevantes publicados en revistas locales, como el estudio sobre IA en neuralgia del trigémino y espasmo, que ejemplifica la viabilidad de aplicaciones clínicas contextualizadas y la necesidad de fortalecer la investigación aplicada en la región.^(29,37)

La formación del neurocirujano debe evolucionar para incluir alfabetización digital, comprensión crítica de los principios de la IA y habilidades para interpretar sus resultados en el contexto clínico. La confianza del paciente, fundamento de la relación médico-paciente, puede verse comprometida si no se abordan de manera transparente los riesgos de sesgo, error y despersonalización;⁽³⁸⁾ por ello, los aspectos éticos y regulatorios no son consideraciones accesorias, sino condiciones necesarias para una implementación segura. La IA debe conceptualizarse como un instrumento de aumento de la inteligencia clínica, nunca como un reemplazo del juicio experto.^(39,40) Todo esto nos lleva, finalmente, a considerar importantes aspectos ético del uso de la IA en Neurocirugía, los problemas reportados y estrategias de mitigación propuestas.

La integración de la IA en neurocirugía plantea desafíos éticos fundamentales que requieren atención sistemática para garantizar una implementación responsable y beneficiosa para los pacientes. Los principales problemas éticos identificados en la literatura incluyen el sesgo algorítmico, la privacidad y gobernanza de datos, la interpretabilidad de los modelos, la responsabilidad profesional, el consentimiento informado y la equidad en el acceso.^(11,18,20,41)

Sesgo algorítmico y equidad

El sesgo algorítmico representa una de las preocupaciones éticas más críticas en la aplicación de IA en neurocirugía. Los algoritmos entrenados con datos no representativos pueden perpetuar o amplificar disparidades étnicas, culturales y geográficas, resultando en diagnósticos erróneos, predicciones de riesgo inexactas y tratamientos inadecuados que afectan desproporcionadamente a poblaciones subrepresentadas.^(12,18,20) Este sesgo puede originarse en múltiples etapas del desarrollo algorítmico, incluidas la recolección de datos, el diseño del modelo y la implementación clínica.^(12,20) La falta de diversidad en los conjuntos de datos de entrenamiento, particularmente

la subrepresentación de mujeres, grupos étnicos minoritarios y poblaciones de bajos recursos, contribuye significativamente a este problema.^(12,13)

Privacidad, seguridad y gobernanza de datos

La protección de la información clínica sensible y la seguridad de los datos constituyen preocupaciones éticas centrales. El uso de grandes volúmenes de datos de pacientes para entrenar algoritmos de IA plantea riesgos relacionados con la confidencialidad, el uso no autorizado y las violaciones de privacidad.^(11,14,18) La gobernanza inadecuada de datos puede comprometer la confianza del paciente y exponer información médica a actores no autorizados, especialmente cuando los datos se comparten entre instituciones o con desarrolladores comerciales de IA.^(11,14)

Interpretabilidad y transparencia

La naturaleza de “caja negra” de muchos modelos de aprendizaje profundo limita la capacidad de los neurocirujanos para comprender cómo se generan las recomendaciones clínicas, lo que dificulta la toma de decisiones informadas y la identificación de errores algorítmicos.^(15,18,20) Esta falta de interpretabilidad puede erosionar la confianza clínica y comprometer la autonomía profesional, especialmente cuando los algoritmos producen resultados contraintuitivos o inesperados.^(15,20)

Responsabilidad y supervisión clínica

La literatura enfatiza que la responsabilidad última por las decisiones clínicas debe permanecer en el neurocirujano, independientemente del nivel de automatización.^(11,15,16,20) Sin embargo, la dependencia excesiva de sistemas automatizados puede conducir al “sesgo de automatización”, donde los profesionales aceptan pasivamente las recomendaciones de IA sin evaluación crítica, lo que aumenta el riesgo de errores clínicos.^(12,15) Además, el uso prolongado de IA puede resultar en la pérdida de habilidades clínicas fundamentales (*de-skilling*), reducción de la vigilancia profesional y disminución de la competencia diagnóstica independiente.⁽¹⁵⁾

Consentimiento informado y confianza

Obtener un consentimiento informado válido cuando se utilizan herramientas de IA en la atención neuroquirúrgica presenta desafíos únicos. Los pacientes deben comprender cómo la IA influye en su diagnóstico y tratamiento, los riesgos asociados y las limitaciones de los algoritmos. Mantener la confianza de pacientes y clínicos es esencial para la adopción exitosa de IA, lo que requiere transparencia sobre el papel de la tecnología en la toma de decisiones clínicas.^(11,16)

Conflictos financieros y acceso equitativo

Los conflictos de interés financieros relacionados con el desarrollo e implementación de IA, así como las disparidades en el acceso a tecnologías avanzadas entre diferentes regiones y grupos socioeconómicos, plantean preocupaciones éticas adicionales.^(11,14) La concentración de recursos de IA en instituciones de alto nivel puede ampliar las brechas existentes en la calidad de la atención neuroquirúrgica.⁽¹²⁾

Problemas reportados por el uso de IA

Todo lo descrito anteriormente son problemas reales que los neurocirujanos debemos tener en cuenta. Los efectos adversos documentados incluyen errores diagnósticos debido a algoritmos defectuosos o inadecuadamente entrenados, falsos positivos y negativos en la detección de patologías, recomendaciones quirúrgicas inapropiadas y fallas en la predicción de complicación.^(15,18,21) En patología oncológica, se han reportado errores en la segmentación y clasificación tumoral que pueden llevar a decisiones terapéuticas incorrectas.⁽¹⁸⁾ En enfermedad de Parkinson y epilepsia, los modelos pueden fallar en la discriminación de subtipos o en la localización precisa de zonas epileptógenas, especialmente en poblaciones con fenotipos atípicos.⁽¹⁵⁾ En patología vascular y espinal, los principales problemas incluyen detección errónea de aneurismas, hemorragias o lesiones estructurales, así como segmentación incorrecta en imágenes.^(15,18)

Estrategias de mitigación

Para abordar estos desafíos éticos, la literatura propone múltiples estrategias de mitigación. La validación externa rigurosa en poblaciones diversas y multicéntricas es fundamental para reducir el sesgo algorítmico y mejorar la generalización de los modelos.^(12,18,20) El uso de conjuntos de datos representativos que incluyan variables demográficas relevantes, junto con técnicas de reponderación, aumento de datos y aprendizaje federado, puede mitigar sesgos estadísticos y sociales.^(12,20,22)

La transparencia y explicabilidad de los algoritmos deben priorizarse mediante el desarrollo de modelos interpretables y la documentación clara de las fuentes de datos, metodologías de entrenamiento y limitaciones conocidas.^(11,12,18) Resulta esencial la implementación de marcos de gobernanza robustos que incluyan supervisión ética, protección de privacidad, cumplimiento regulatorio y monitoreo continuo del desempeño algorítmico.^(11,14,22)

La educación y capacitación de neurocirujanos en ciencia de datos, ética de IA y pensamiento crítico sobre sistemas automatizados puede reducir el sesgo de automatización y preservar las habilidades clínicas fundamentales.^(14,15,22) El establecimiento de políticas institucionales que enfatizen el

uso responsable, la integridad académica, la transparencia y la gestión de conflictos financieros es crucial para la implementación ética de IA.^(11,14)

Finalmente, la participación interdisciplinaria que incluya neurocirujanos, bioeticistas, científicos de datos, pacientes y comunidades afectadas en el diseño, evaluación e implementación de algoritmos puede garantizar que los sistemas de IA reflejen valores éticos y prioridades clínicas apropiadas.^(12,20,22) Para guiar la adopción responsable de estas tecnologías, es necesario el desarrollo de marcos regulatorios específicos para IA en neurocirugía, con énfasis en la seguridad del paciente, la eficacia clínica y la equidad.^(11,14,42)

En conclusión, aunque la IA ofrece beneficios significativos en neurocirugía, su implementación debe estar guiada por principios éticos sólidos, validación rigurosa y supervisión continua para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos para los pacientes.^(11,16,18,20)

Perspectivas futuras de la IA en neurocirugía

Las perspectivas futuras de la IA en neurocirugía se centran en la consolidación de sistemas de apoyo a la decisión clínica, la automatización avanzada de diagnóstico y planificación quirúrgica, y la integración de modelos multimodales para personalizar el tratamiento neuroquirúrgico. Se espera que la IA mejore la precisión diagnóstica y pronóstica en neurooncología, patología vascular, funcional y espinal, con algoritmos que superan el 85 % de exactitud en la mayoría de las aplicaciones actuales y que continúan perfeccionándose para reducir la variabilidad y el sesgo.^(10,43)

El desarrollo de plataformas de aprendizaje federado y consorcios de datos multicéntricos permitirá abordar los problemas de generalización y sesgo algorítmico, facilitando la validación externa y la equidad en el acceso a tecnologías avanzadas.^(1,44) La IA también se proyecta como herramienta clave en la educación neuroquirúrgica, simulación quirúrgica y retroalimentación intraoperatoria en tiempo real, optimizando la formación y la seguridad del paciente.⁽⁵⁾ La literatura anticipa una mayor integración de IA en la navegación quirúrgica, la robótica y la predicción de complicaciones, así como el desarrollo de modelos explicables y transparentes que permitan la supervisión clínica efectiva y la confianza profesional.^(41,45) Sin embargo, la adopción clínica generalizada dependerá de la resolución de desafíos éticos, regulatorios y de privacidad, así como de la estandarización de metodologías y la robustez técnica de los sistemas.^(35,45,46)

Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta limitaciones propias de su diseño narrativo. La búsqueda se restringió a inglés y español,

pudiendo omitir literatura relevante en otros idiomas, lo que pudo excluir estudios relevantes de otras bases de datos o contextos regionales. Por otro lado, la revisión se basó principalmente en literatura indexada en los motores de búsqueda más relevantes, pero no en todas las bases de datos disponibles. Finalmente, la heterogeneidad metodológica y el predominio de estudios con tamaños muestrales reducidos, o sin validación externa, limitan la generalización de los resultados. Estas limitaciones subrayan la necesidad de futuras investigaciones multicéntricas que evalúen de manera sistemática el impacto clínico, ético y económico de la IA en neurocirugía.

CONCLUSIONES

La IA se ha consolidado como una herramienta poderosa y transformadora en neurocirugía, con aplicaciones validadas en segmentación de lesiones, planificación quirúrgica, diagnóstico asistido y apoyo a la comunicación médico-paciente. Su integración clínica responsable exige superar las limitaciones actuales mediante estudios multicéntricos, prospectivos y con validación externa robusta, siguiendo estándares internacionales de reporte que garanticen transparencia y reproducibilidad. El desarrollo e implementación deben estar guiados por marcos éticos y regulatorios sólidos que prioricen la equidad, la transparencia, la responsabilidad y la seguridad del paciente.

En Latinoamérica, resulta urgente avanzar hacia normativas adaptadas y consensos regionales que promuevan la colaboración y la generación de evidencia local, evitando la ampliación de brechas tecnológicas. La creación de consorcios de datos, la armonización regulatoria y los programas de capacitación regional son estrategias clave para una integración equitativa. La formación del neurocirujano debe incluir alfabetización digital y comprensión crítica de los principios de la IA, utilizándola como complemento que amplíe sus habilidades clínicas sin sustituir el juicio humano.

Desde una perspectiva clínica y ética, la IA debe entenderse como un complemento del juicio profesional y no como un sustituto del neurocirujano. Su implementación

requiere validación científica rigurosa, supervisión humana constante y un marco ético-legal sólido que garantice la seguridad del paciente. En este contexto, la formación interdisciplinaria, el desarrollo de políticas regulatorias claras y la evaluación continua de su impacto clínico y económico serán determinantes para una incorporación responsable y sostenible de la IA en la neurocirugía.

Si bien aún no existe evidencia de que la IA pueda reemplazar al neurocirujano, aquel profesional que la integre en su práctica obtendrá una ventaja que potencie su capacidad diagnóstica y terapéutica frente a quienes la omitan, consolidando una verdadera "inteligencia aumentada" como complemento de su pericia clínica.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Santiago Fragapane por su aporte en la concepción de la idea original del artículo, así como a colegas y revisores por sus observaciones durante la redacción y revisión del manuscrito.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Las herramientas de inteligencia artificial (ChatGPT-5.2, Copilot GPT 5 y Gemini 3 Pro) se utilizaron exclusivamente para la corrección gramatical, la verificación del formato de referencias y la sugerencia de sinónimos para mejorar la fluidez del texto en español. Para la preparación de esta versión final del trabajo, las herramientas de IA no fueron utilizadas en la generación de contenido, interpretación o conclusiones. La concepción del trabajo, el análisis crítico, la síntesis de la información, la interpretación de los hallazgos y la redacción intelectual son exclusivamente de los autores, quienes asumen plena responsabilidad por el contenido del manuscrito.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Administración del proyecto, Supervisión, Visualización y Redacción - borrador original: Fabián Cremaschi. Curación de datos, Investigación, Recursos, Validación y Redacción - revisión y edición: Fabián Cremaschi, Ariadna Chabán, María J. Núñez. Adquisición de fondos y Software: no fueron requeridos para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baker CR, Pease M, Sexton DP, Abumoussa A, Chambless LB. Artificial intelligence innovations in neurosurgical oncology: a narrative review. *J Neurooncol*. 2024;169(3):489-96. Doi: 10.1007/s11060-024-04757-5
2. Staartjes VE, Zanier O, da Mutten R, Serra C, Regli L. Machine intelligence in cerebrovascular and endovascular neurosurgery. En: Di Ieva A, Suero Molina E, Liu S, Russo C, editores. *Computational Neurosurgery*. Adv Exp Med Biol. Cham: Springer; 2024. p. 489-503. Doi: 10.1007/978-3-031-64892-2_23
3. Akhtar M, Farooqi HA, Nabi R. Letter to the editor regarding "Use of artificial intelligence software to detect intracranial aneurysms: a comprehensive stroke center experience". *World Neurosurg*. 2024;191:349-50.
4. Windermere SA, Shah S, Hey G, McGrath K, Rahman M. Applications of artificial intelligence in neurosurgery for improving outcomes through diagnostics, predictive tools, and resident

- education. *World Neurosurg.* 2025;197:123809.
5. Patil A, Serrato P, Cleaver G, Limbania D, See AP, Huang KT. Employing large language models safely and effectively as a practicing neurosurgeon. *Acta Neurochir (Wien).* 2025;167(1):101. Doi: 10.1007/s00701-025-06515-6
6. Char DS, Shah NH, Magnus D. Implementing machine learning in health care—addressing ethical challenges. *N Engl J Med.* 2018;378(11):981-3. Doi: 10.1056/NEJMp1714229
7. Valor Yébenes JA. Alan Turing y el origen de la inteligencia artificial: la superación de la intuición. *Naturaleza y Libertad Rev Estud Interdisciplinarios.* 2024;(18). Doi: 10.24310/nyl.18.2024.19496
8. Çöllüoğlu B, Dikici Ş. Transforming neurosurgical practice with large language models: comparative performance of ChatGPT-Omni and Gemini in complex case management. *World Neurosurg.* 2025;199:124103. Doi: 10.1016/j.wneu.2025.124103
9. Bocanegra-Becerra JE, Neves Ferreira JS, Simoni G, Hong A, Rios-García W, Eraghi MM, y col. Machine learning algorithms for neurosurgical preoperative planning: a scoping review. *World Neurosurg.* 2025;194:123465. Doi: 10.1016/j.wneu.2024.11.048
10. Li W, Gumera A, Surya S, Edwards A, Basiri F, Eves C. The role of artificial intelligence in diagnostic neurosurgery: a systematic review. *Neurosurg Rev.* 2025;48(1):393. Doi: 10.1007/s10143-025-03512-2
11. Priyadharshini S, Ramkumar K, Prasath VBS, Venkatesh S. Web-based AI-driven framework combining multi-modal data with CNN and LLM for Parkinson's disease diagnosis. *Sci Rep.* 2025;15(1):38556. Doi: 10.1038/s41598-025-22448-7
12. Twala B. AI-driven precision diagnosis and treatment in Parkinson's disease: a comprehensive review and experimental analysis. *Front Aging Neurosci.* 2025;17:1638340. Doi: 10.3389/fnagi.2025.1638340
13. Lucas A, Revell A, Davis KA. Artificial intelligence in epilepsy—applications and pathways to the clinic. *Nat Rev Neurol.* 2024;20(6):319-36. Doi: 10.1038/s41582-024-00965-9
14. Loushy I, Sperling MR. Artificial intelligence for epilepsy decision support. *Epilepsia.* 2025 Nov 21. Doi: 10.1111/epi.18709. Epub ahead of print. PMID: 41269050.
15. Ervin B, Arya R. Artificial intelligence and machine learning in neuromodulation for epilepsy. *J Clin Neurophysiol.* 2025 Jul 2;42(6):493-504. Doi: 10.1097/WNP.0000000000001186
16. Jirsa V, Wang H, Triebkorn P, y col. Personalised virtual brain models in epilepsy. *Lancet Neurol.* 2023;22(5):443-54. Doi: 10.1016/S1474-4422(23)00008-X
17. Khalighi S, Reddy K, Midya A, Pandav KB, Madabhushi A, Abedalthagafi M. Artificial intelligence in neuro-oncology: advances and challenges in brain tumor diagnosis, prognosis, and precision treatment. *NPJ Precis Oncol.* 2024;8(1):80. Doi: 10.1038/s41698-024-00575-0
18. Rafanan J, Ghani N, Kazemeini S, Nadeem-Tariq A, Shih R, Vida TA. Modernizing neuro-oncology: the impact of imaging, liquid biopsies, and AI on diagnosis and treatment. *Int J Mol Sci.* 2025;26(3):917. Doi: 10.3390/ijms26030917
19. Chadha S, Sritharan DV, Hager T, D'Souza R, Aneja S. Emerging trends in artificial intelligence in neuro-oncology. *Curr Oncol Rep.* 2025;27(8):951-62. Doi: 10.1007/s11912-025-01688-w
20. Voigtlaender S, Nelson TA, Karschnia P, Vaio EJ, Kim MM, Lohmann P, y col. Value of artificial intelligence in neuro-oncology. *Lancet Digit Health.* 2025:100876. Doi: 10.1016/j.landig.2025.100876
21. Zhang H, Ma W, Zhou X, y col. Artificial intelligence in cerebrovascular disease management: a comprehensive review of risk prediction, diagnosis, therapeutic optimization, and clinical translation. *Vasc Health Risk Manag.* 2025;21:949-64. Doi: 10.2147/VHRM.S555592
22. Kunapinun A, Suthakorn J, Siravaman D, Songsaeng D. Toward AI-powered neurovascular intervention: from imaging to XR-robotic convergence. *Stroke.* 2025. Doi: 10.1161/STROKEAHA.125.053121
23. Adida S, Legarreta AD, Hudson JS, y col. Machine learning in spine surgery: a narrative review. *Neurosurgery.* 2024;94(1):53-64. Doi: 10.1227/neu.0000000000002660
24. Bcharah G, Gupta N, Panico N, y col. Innovations in spine surgery: a narrative review of current integrative technologies. *World Neurosurg.* 2024;184:127-36. Doi: 10.1016/j.wneu.2023.12.124
25. Charles YP, Lamas V, Ntilikina Y. Artificial intelligence and treatment algorithms in spine surgery. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2023;109(1S):103456. Doi: 10.1016/j.otsr.2022.103456
26. Scheer JK, Ames CP. Artificial intelligence in spine surgery. *Neurosurg Clin N Am.* 2024;35(2):253-62. Doi: 10.1016/j.nec.2023.11.001
27. Łajczak PM, Jóźwik K, Jaldin Torrico C. Current applications of the three-dimensional printing technology in neurosurgery: a review. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2025;86(3):304-20. Doi: 10.1055/a-2389-5207
28. Palmisciano P, Jamjoom AAB, Taylor D, Stoyanov D, Marcus HJ. Attitudes of patients and their relatives toward artificial intelligence in neurosurgery: a cross-sectional study. *World Neurosurg.* 2020;138:e627-e633. Doi: 10.1016/j.wneu.2020.03.029
29. De Bartolo Villar M, Baldocini M, Campero A. Inteligencia artificial en neuralgia del trigémino y del espasmo hemifacial. *Rev Argent Neurocir.* 2024;39:17-23. Doi: 10.59156/revista.v39i01.699
30. Obermeyer Z, Powers B, Vogeli C, Mullainathan S. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science.* 2019;366(6464):447-53. Doi: 10.1126/science.aax2342
31. Shinnars L, Smith S, Grace P, Stephens A, Aggar C. Exploring patient perceptions of artificial intelligence in healthcare. *Health Inf Manag J.* 2020;49(1):3-10. Doi: 10.1177/1833358319853040
32. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)-Based Software as a Medical Device (SaMD) Action Plan. Silver Spring, MD: FDA; 2021 [citado 19 Ene 2026]. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-software-medical-device>.
33. Parlamento Europeo, Consejo de la Unión Europea. Reglamento

- (UE) 2024/1689 por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial). Diario Oficial de la Unión Europea. 12 de julio de 2024; L
34. Tangsrivimol JA, Schonfeld E, Zhang M, Veeravagu A, Smith TR, Härtl R, y col. Artificial intelligence in neurosurgery: a state-of-the-art review from past to future. *Diagnostics* (Basel). 2023;13(14):2429. Doi: 10.3390/diagnostics13142429
35. Reyes JS, Lohia VN, Almeida T, Niranjan A, Lunsford LD, Hadjipanayis CG. Artificial intelligence in neurosurgery: a systematic review of applications, model comparisons, and ethical implications. *Neurosurg Rev*. 2025;48:455-72. Doi: 10.1007/s10143-025-03597-9
36. Senders JT, Staples P, Mehrtash A, Cote DJ, Taphoorn MJB, Reardon DA, y col. An online calculator for the prediction of survival in glioblastoma patients using classical statistics and machine learning. *Neurosurgery*. 2020;86(2):E184-E192. Doi: 10.1093/neuros/nyz403
37. Jiménez-Ponce F. Artificial intelligence in medicine. *Rev Med Hosp Gen Méx*. 2024;87(2):39-41. Doi: 10.24875/hgmx.m24000049
38. Hatherley JJ. Limits of trust in medical AI. *J Med Ethics*. 2020;46(7):478-81. Doi: 10.1136/medethics-2019-105935
39. Topol EJ. Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again. New York: Basic Books; 2019.
40. Park SH, Han K, Jang HY, Smith TR, Härtl R. Clinician-centered AI: a framework for human-computer collaboration in medicine. *JAMA*. 2025;333(8):711-2. Doi: 10.1001/jama.2024.27654
41. Koryciński M, Ciecierski KA, Niewiadomska-Szynkiewicz E. Decision support systems in neurosurgery: current applications and future directions. *Sensors* (Basel). 2025;25(24):7415. Doi: 10.3390/s25247415
42. Yangi K, Hong J, Gholami AS, y col. Deep learning in neurosurgery: a systematic literature review with a structured analysis of applications across subspecialties. *Front Neurol*. 2025;16:1532398. Doi: 10.3389/fneur.2025.1532398
43. Szmyd B, Podstawka M, Wiśniewski K, y col. AI-driven innovations in neuroradiology and neurosurgery: scoping review of current evidence and future directions. *Cancers* (Basel). 2025;17(16):2625. Doi: 10.3390/cancers17162625
44. El-Hajj VG, Gharios M, Edström E, Elmi-Terander A. Artificial intelligence in neurosurgery: a bibliometric analysis. *World Neurosurg*. 2023;171:152-158.e4. Doi: 10.1016/j.wneu.2022.12.087
45. Yilmaz R, Browd S, Donoho DA. Controversies in artificial intelligence in neurosurgery. *Neurosurg Clin N Am*. 2025;36(1):91-100. Doi: 10.1016/j.nec.2024.08.008
46. AbuAlrob MA, Mesraoua B. Harnessing artificial intelligence for the diagnosis and treatment of neurological emergencies: a comprehensive review of recent advances and future directions. *Front Neurol*. 2024;15:1485799. Doi: 10.3389/fneur.2024.1485799

COMENTARIO

Los autores abordan un tema de alta actualidad y relevancia para la neurocirugía contemporánea: la incorporación de la inteligencia artificial en el diagnóstico, la planificación quirúrgica, la educación médica y la comunicación médico-paciente. El manuscrito tiene como fortaleza principal una visión amplia y actualizada, con búsqueda estructurada en PubMed, Scopus y Web of Science, e incluye no solo aplicaciones clínicas sino también aspectos éticos, regulatorios y desafíos específicos para Latinoamérica.

La inteligencia artificial representa una oportunidad extraordinaria para la neurocirugía. Puede ayudarnos a diagnosticar mejor, planificar con mayor precisión, anticipar riesgos, optimizar procesos y mejorar la enseñanza. Es destacable sin embargo, la baja proporción de estudios prospectivos y la necesidad de validación externa antes de trasladar estas herramientas a la práctica rutinaria.

Finalmente, cabe destacar que su valor no resulta solo de la sofisticación del algoritmo, depende de nuestra capacidad para incorporarla con criterio clínico, rigor científico y responsabilidad ética. Esta herramienta no reemplaza la experiencia neuroquirúrgica, la potencia.

Mauro Ruella

Servicio de Neurocirugía, Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI),
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Encefalocele occipital gigante: características anatómicas y evaluación funcional. Reporte de un caso

Elbert Oberto Reyes Graterol, María Rada, Sandra Contreras, Román Luciano Blanca, Enmilis Camacho

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

RESUMEN

Introducción: el encefalocele es una malformación congénita disráfica de la línea media del cráneo, caracterizada por la protrusión de contenido intracraneal a través de un defecto óseo. La localización occipital es la más frecuente y se asocia a elevada morbilidad, particularmente por la posible inclusión de estructuras neurovasculares y tejido encefálico funcional, así como por el impacto potencial sobre la vía visual.

Objetivos: describir un caso de encefalocele occipital gigante tratado quirúrgicamente, incorporando la evaluación vascular y funcional visual mediante estudios complementarios.

Descripción del caso: recién nacido a término, de sexo masculino, que presentó al nacimiento una masa occipital de gran tamaño, blanda, con componentes sólidos y quísticos, cubierta por membrana violácea y con pedículo de implantación occipital. Los estudios por imágenes confirmaron el diagnóstico de encefalocele occipital gigante, sin signos de hidrocefalia. Desde el examen inicial se constató compromiso ocular con movimientos disconjugados.

Intervención: se realizó la corrección quirúrgica temprana mediante exéresis completa del saco herniario, reconstrucción dural por planos y cierre cutáneo con colgajo rotado. El estudio anatomopatológico confirmó un meningoencefalocele. El postoperatorio se complicó con dehiscencia de la herida asociada a infección del sitio quirúrgico, que respondió favorablemente al tratamiento antibiótico dirigido. En el seguimiento se realizaron resonancia magnética, angioRM y potenciales evocados visuales, que evidenciaron alteraciones estructurales encefálicas complejas y latencia prolongada de la onda P100 en el ojo derecho.

Conclusión: el encefalocele occipital gigante representa un desafío quirúrgico y funcional. La evaluación integrada anatómica, vascular y funcional visual aporta información relevante para el seguimiento y la estimación del pronóstico neurológico y visual.

Palabras clave: AngioRM. Encefalocele gigante. Lóbulo occipital. Potenciales evocados visuales

Giant occipital encephalocele: anatomical characteristics and functional evaluation. A case report

ABSTRACT

Background: encephalocele is a congenital dysraphic malformation of the midline skull, characterized by herniation of intracranial contents through a cranial defect. The occipital region is the most common location and is associated with increased morbidity due to the possible inclusion of functional brain tissue and neurovascular structures, as well as potential involvement of the visual pathway.

Objectives: to describe a case of giant occipital encephalocele treated surgically, incorporating vascular and visual functional assessment through complementary studies.

Case description: a full-term male newborn presented at birth with a large occipital mass of soft consistency, with solid and cystic components, covered by a violaceous membrane and implanted at the occipital skull base. Neuroimaging studies confirmed the diagnosis of a giant occipital encephalocele, without evidence of hydrocephalus. Initial clinical examination revealed ocular abnormalities with disconjugate eye movements.

Surgery: early surgical correction was performed, consisting of complete excision of the herniated sac, multilayer dural reconstruction, and definitive cutaneous closure using a rotational flap. Histopathological examination confirmed a meningoencephalocele. The postoperative course was complicated by wound dehiscence associated with surgical site infection, which was successfully treated with targeted antibiotic therapy. Follow-up studies included magnetic resonance imaging, MR angiography, and visual evoked potentials, revealing complex structural brain abnormalities and prolonged P100 latency in the right eye.

Conclusion: giant occipital encephalocele represents a significant surgical and functional challenge. An integrated anatomical, vascular, and visual functional assessment provides valuable information for postoperative follow-up and for estimating neurological and visual prognosis in these patients.

Keywords: Angio-MRI. Giant encephalocele. Occipital lobe. Visual evoked potentials

María Rada radaavillamizar@gmail.com

Recibido: 12/09/2025 Aceptado: 20/11/2025

DOI: 10.59156/revista.v40i01.788

Elbert Oberto Reyes Graterol: imperatorprimo@gmail.com

Sandra Contreras: sanyelneuro1967@gmail.com

Román Luciano Blanca: romanblanca868@gmail.com

Enmilis Camacho: camachoenmilis@gmail.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

El encefalocele es una malformación congénita disráfica de la línea media del cráneo, caracterizada por la protrusión de contenido intracraneal a través de un defecto óseo. Su tamaño es variable y, en aquellos casos en los que la masa protruida es igual o superior a las dimensiones de la cabeza, se lo considera un encefalocele gigante. Una de las localizaciones más frecuentes es la región occipital, habitualmente en relación con la confluencia de los senos venosos, que representa aproximadamente el 80 % de los casos.⁽¹⁾

El encefalocele occipital presenta una mayor prevalencia en el sexo femenino, con una incidencia estimada de 1:3000

y 1:10000 nacidos vivos, y se asocia a una morbilidad y mortalidad relativamente elevadas.⁽²⁾ El pronóstico depende de múltiples factores: la presencia de hidrocefalia o de una malformación de Chiari tipo III, la inclusión en el saco herniario de estructuras neurovasculares —como senos venosos dures, porciones ventriculares o, más raramente, el seno sagital o transversal—, la cantidad y el tipo de tejido encefálico involucrado y el grado de microcefalia asociado, entre otros.^(1,3)

La corrección quirúrgica del defecto durante el período prenatal ha demostrado mejores resultados en términos de pronóstico cognitivo en comparación con las intervenciones realizadas en el período postnatal.⁽⁴⁾ En este contexto, se considera fundamental una reparación temprana y un abordaje multidisciplinario que involucre a los equipos de neurocirugía, cirugía plástica, anestesiología y cuidados intensivos neonatales.⁽⁵⁾ Entre las complicaciones intraoperatorias más relevantes se describen la pérdida sanguínea y de líquido cefalorraquídeo, así como la hipotermia y la bradicardia.⁽¹⁾

Durante el período postoperatorio, una de las complicaciones más frecuentes es la dehiscencia de la herida quirúrgica (pérdida de la integridad de la sutura al menos dos semanas posteriores al procedimiento). Esta complicación suele asociarse a infección del sitio quirúrgico, desnutrición y trastornos de la coagulación.^(6,7)

Los encefaloceles gigantes constituyen, en este sentido, una condición particularmente compleja, con potenciales dificultades en todas las fases del manejo terapéutico. Desde el punto de vista preoperatorio, resulta esencial preservar la integridad de las cubiertas del saco herniario. Además, estos casos representan un desafío anestésico y quirúrgico por las dificultades en el manejo de la vía aérea, la intubación y el posicionamiento intraoperatorio, por lo que es prioritario minimizar el sangrado y lograr un cierre adecuado utilizando, en la medida de lo posible, las cubiertas naturales —meninges, pericráneo y cuero cabelludo—, asociados a una mejor evolución postoperatoria.

Por otra parte, se ha descrito que el encefalocele occipital puede vincularse con compromiso visual, secundario a anomalías del desarrollo como hipoplasia del nervio óptico y microftalmia.⁽⁸⁾ Asimismo, en aquellos casos en los que el saco herniario contiene tejido funcional de la corteza visual, pueden presentarse hemianopsias o incluso ceguera cortical posterior a la reparación quirúrgica.⁽⁹⁾

En este contexto, el registro de potenciales evocados visuales (PEV) constituye una herramienta no invasiva que permite obtener información cuantitativa y reproducible sobre la integridad y la maduración de la vía visual, especialmente en población pediátrica.⁽¹⁰⁾ En lactantes y niños pequeños, la estimulación mediante destellos resulta particularmente útil debido a las limitaciones para

la colaboración activa.⁽¹¹⁾ Si bien las alteraciones de los PEV de flash o patrón no suelen ser específicas del tipo ni de la localización exacta de la lesión, pueden contribuir a diferenciar lesiones prequiasmáticas de postquiasmáticas y aportar información relevante sobre el desarrollo funcional de la vía visual.^(12,13)

OBJETIVOS

Describir un caso de encefalocele occipital gigante tratado quirúrgicamente incorporando la evaluación vascular y funcional visual mediante estudios complementarios.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Recién nacido de madre de 17 años, con embarazo controlado, parto por cesárea a las 38 semanas y 6 días de gestación. Al momento del nacimiento se encontraba en condiciones generales estables, con respiración regular, apertura ocular espontánea, llanto vigoroso y movimientos activos de las cuatro extremidades. El perímetro cefálico fue de 35 cm (sin incluir el defecto). Como hallazgos asociados se observó un apéndice preauricular derecho, pupilas isocóricas hiporreactivas y movimientos oculares disconjugados.

Al examen físico se constató una masa occipital de aproximadamente 8 x 17 x 6 cm, cubierta por una membrana violácea, de aspecto rojizo, consistencia blanda, con componentes sólidos y quísticos, vascularizada y con un pedículo de implantación en la base occipital del cráneo (Figura 1).

Se realizó tomografía computada preoperatoria para la caracterización del defecto óseo y del contenido herniario, confirmando el diagnóstico de encefalocele occipital gigante (Figura 2). En función de los hallazgos clínicos e imagenológicos se indicó corrección quirúrgica temprana.



Figura 1. Encefalocele occipital de componente quístico y sólido con presencia de membrana violácea. Dimensiones 8 x 17 x 6 cm.

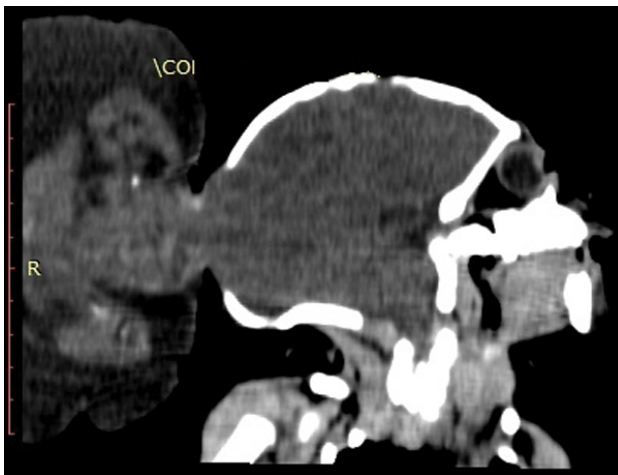


Figura 2. Tomografía cerebral simple preoperatoria proyección sagital.

INTERVENCIÓN

Se realizó la corrección quirúrgica del encefalocele occipital mediante una incisión circunferencial perilesional, separando cuidadosamente la piel displásica de la piel sana. Durante el abordaje se constató contenido quístico de aspecto citrino y se identificó la duramadre con un trayecto fistuloso asociado al defecto. Se reconocieron vasos protruyentes dependientes de la lesión exofítica, los que fueron disecados y ligados de forma progresiva, posteriormente se procedió a la exéresis completa del saco herniario. A continuación, se efectuó la reconstrucción de las membranas meníngeas, corrigiendo el defecto por segmentos desde su base. El cierre definitivo se completó mediante la rotación de un colgajo cutáneo, logrando una cobertura adecuada del defecto.

El estudio anatomopatológico del saco herniario mostró fragmentos de tejido revestidos por epitelio plano, con proliferación de vasos sanguíneos y filetes nerviosos en la dermis. En el estroma se observaron vasos dilatados y tejido cerebral con sustancia blanca y gris, abundantes astrocitos y oligodendrocitos recubiertos por tejido fibroconectivo, hallazgos compatibles con meningoencefalocele (Figura 3). La biopsia de una lesión subcutánea asociada evidenció quistes córneos con queratina laminar, glándulas sebáceas y folículos pilosos, compatibles con quiste triquilemal.

En el postoperatorio, el paciente permaneció internado durante 22 días en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Como complicación presentó dehiscencia de la sutura asociada a infección del sitio quirúrgico por *Klebsiella pneumoniae*, por lo que se indicó tratamiento antibiótico dirigido con colistina y ciprofloxacina, con adecuada respuesta clínica, control de la infección y cierre posterior de la herida.

Al momento del alta se encontraba en buen estado general, normotérmico, hidratado, vigil y activo, con apertura ocular

espontánea, llanto adecuado y movilización espontánea de las cuatro extremidades. Persistían movimientos oculares disjugados, sin signos clínicos ni imagenológicos de hidrocefalia (Figura 4).

Los estudios de seguimiento incluyeron resonancia magnética y angioRM, estos evidenciaron alteraciones estructurales encefálicas complejas, incluidas agenesia del cuerpo calloso, alteraciones de la sustancia blanca occipitoparietal bilateral con áreas de leucoencefalomalacia, configuración ventricular anómala y variantes del drenaje venoso, sin compromiso del tronco encefálico ni del cerebelo (Figura 5).

La función visual fue evaluada mediante examen oftalmológico y potenciales evocados visuales. A los 7 meses se realizó un PEV por técnica de flash, observándose una onda P100 de morfología conservada con latencia prolongada en el ojo derecho (135 ms) y latencia normal en el ojo izquierdo (105 ms) (Figura 6).

En el control y seguimiento, a los 17 meses, la latencia del ojo derecho permaneció prolongada (138 ms), sin cambios significativos en el ojo izquierdo (Figura 7); el paciente presenta dificultad para el sostén cefálico y no ha adquirido la bipedestación. Continúa en control ambulatorio por los Servicios de Neurocirugía, Oftalmología, Fisiatría y Desarrollo infantil.

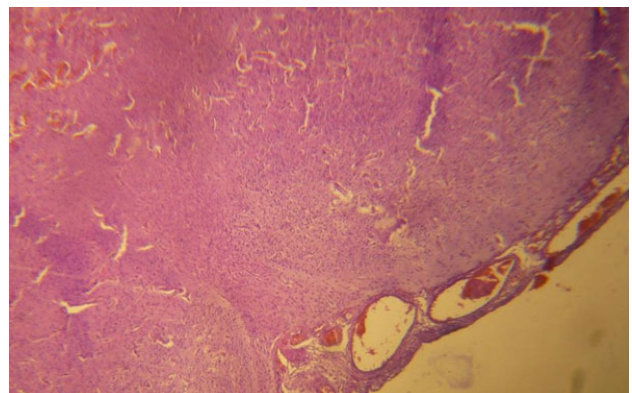


Figura 3. Hematoxilina-eosina. Estroma con vasos sanguíneos dilatados y tejido cerebral recubierto por tejido fibroconectivo.

DISCUSIÓN

El presente caso corresponde a un encefalocele occipital gigante, localización que representa la forma más frecuente de esta malformación congénita. Si bien la literatura describe una mayor prevalencia en el sexo femenino, el paciente presentado es de sexo masculino y con características de gigantismo, definidas por un volumen del saco herniario superior al de la cabeza, lo que incrementa la complejidad del manejo quirúrgico y anestésico.

El tratamiento del encefalocele es esencialmente quirúrgico y persigue objetivos bien establecidos: la

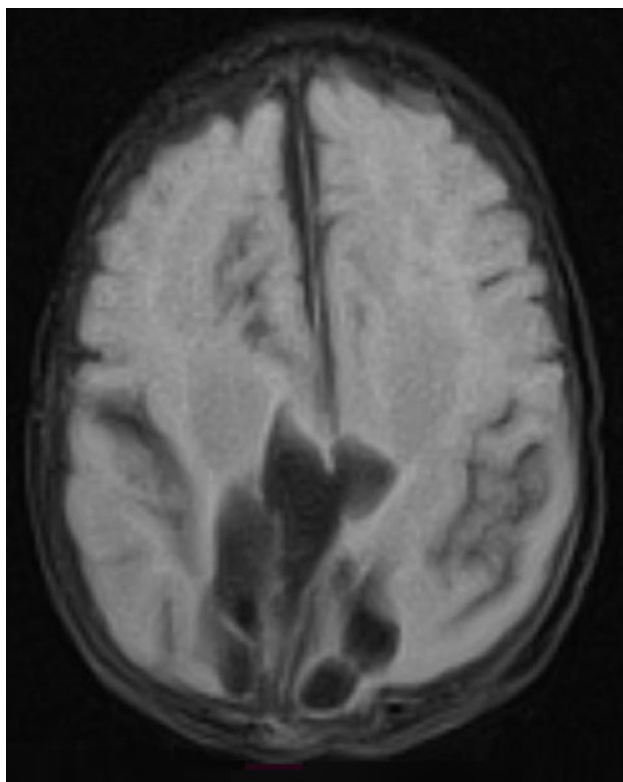


Figura 4. Resonancia magnética ponderada en T1: se observa lisencefalia occipital.



Figura 5. AngioRM con verticalización de los senos transversos.

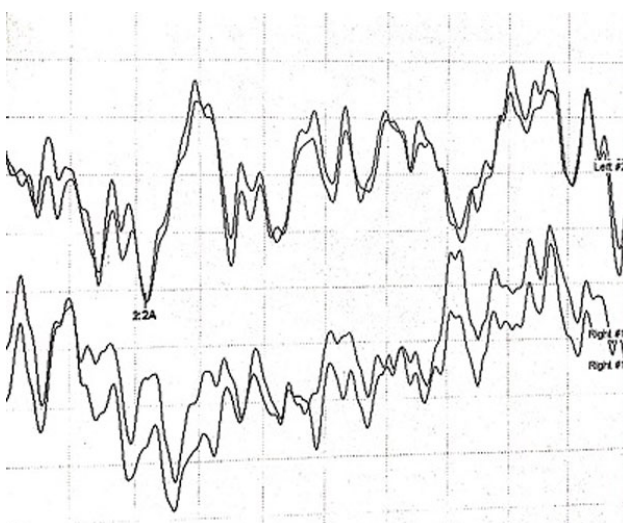


Figura 6. Potencial evocado visual (7 meses de edad).

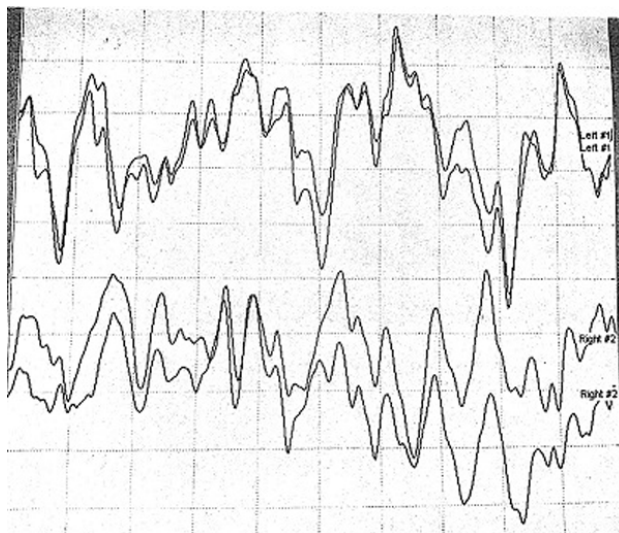


Figura 7. Control de potenciales evocados visuales (17 meses de edad).

reparación del defecto óseo-meníngeo, el cierre hermético de la duramadre, la resección del tejido cerebral no funcional y la reconstrucción adecuada de las cubiertas para lograr un cierre seguro. En el caso presentado, la corrección quirúrgica temprana en el período postnatal permitió una evolución clínica inicial favorable, a pesar de la aparición de complicaciones postoperatorias locales que fueron tratadas de manera satisfactoria.

Entre los factores pronósticos más relevantes para el desarrollo neurológico se encuentran la presencia

de hidrocefalia y de malformaciones intracraneales asociadas. En este paciente no se evidenciaron condiciones frecuentemente vinculadas a peor pronóstico, como hidrocefalia, malformación de Chiari tipo III o crisis convulsivas, lo que podría explicar, al menos en parte, la evolución clínica observada.

Desde el punto de vista funcional, la evaluación mediante potenciales evocados visuales mostró una onda P100 bilateral con morfología conservada y latencia prolongada en el ojo derecho. Este hallazgo sugiere una

preservación parcial de la vía óptica, con compromiso funcional asimétrico. La onda P100, por su estabilidad y reproducibilidad, constituye el componente más relevante del potencial evocado visual y su presencia indica la llegada de aferencias visuales a la corteza visual primaria, aun en contextos de alteración estructural significativa.

Por otra parte, la angioRM permitió una adecuada evaluación de la anatomía vascular intracraneal y del drenaje venoso, aspecto particularmente relevante en los encefaloceles occipitales, donde es frecuente la participación de senos duros o variantes del árbol vascular. En el caso presentado se identificaron anomalías del sistema venoso, incluidas una localización inusual de la confluencia de los senos, verticalización de los senos transversos e hipoplasia del lado derecho, así como hipoplasia de las arterias comunicantes posteriores. Si bien la angiografía no se utiliza de manera rutinaria en la evaluación de los encefaloceles, estos hallazgos resaltan su utilidad en casos seleccionados para la planificación quirúrgica y la interpretación de la evolución clínica posterior.

CONCLUSIÓN

El encefalocele occipital gigante constituye una entidad compleja en la que la alteración anatómica y fisiopatológica

puede impactar de manera directa sobre la vía visual, por lo que representa un desafío quirúrgico significativo.

En el caso detallado, la evaluación clínica, la caracterización vascular regional y los hallazgos en los potenciales evocados visuales sugieren un compromiso funcional de probable localización postquiasmática. Estas alteraciones parecen estar relacionadas principalmente con la condición congénita subyacente, aunque no puede descartarse la influencia del tratamiento quirúrgico en la evolución funcional. La integración de estudios anatómicos y funcionales resulta fundamental para una evaluación más precisa del pronóstico visual en este tipo de pacientes.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Metodología y Validación: Elbert Oberto Reyes Graterol. Investigación, Supervisión y Redacción - revisión y edición: Elbert Oberto Reyes Graterol, María Rada. Visualización y Redacción - borrador original: Elbert Oberto Reyes Graterol, María Rada, Sandra Contreras, Román Luciano Blanca, Enmilis Camacho. Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Administración del Proyecto, Recursos y Software: no fueron requeridos para el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hussen E, Gebremedhin F. Giant occipital encephalocele: a case report and literature review. *Int Med Case Rep J*. 2023;12(16):529-35. Doi: 10.2147/IMCRJ.S433167
2. Markovic I, Bosnjakovic P, Milenkovic Z. Occipital encephalocele: cause, incidence, neuroimaging and surgical management. *Curr Pediatr Rev*. 2020;16(3):200-5. Doi: 10.2174/1573396315666191018161535
3. Jiménez S, Cairo V, Milián I. Encefalocele occipital gigante sin complicaciones neonatales inmediatas. *Medicentro Electrónica*. 2021;25(2):339-44.
4. Cavalheiro S, Silva da Costa MD, Nicácio JM, Dastoli PA, Capraro Suriano I, Barbosa MM, y col. Fetal surgery for occipital encephalocele. *J Neurosurg Pediatr*. 2020;26(6):605-12. Doi: 10.3171/2020.3.PEDS19613
5. Tan E, Makaranka S, Mohamed N, Cavale N. Occipital encephalocele in a neonate: a case successfully managed by excision and formation of a reverse visor scalp flap. *BMJ Case Rep*. 2020;13(1):1-4. Doi: 10.1136/bcr-2019-232127
6. Di Rienzo A, Colasanti R, Liverotti V, y col. On-ward surgical management of wound dehiscence: report of a single neurosurgical center experience and comparison of safety and effectiveness with conventional treatment. *Neurosurg Rev*. 2020;43:131-40. Doi: 10.1007/s10143-018-1022-5
7. Watik F, Sami Z, Benrahal S, Jalal M, Lamrissi A, Bouhya S. Occipital encephalocele: presentation of case. *Int J Surg Case Rep*. 2023 Sep;110:108642. Doi: 10.1016/j.ijscr.2023.108642
8. Ashfaq UI. A giant occipital encephalocele. *Universal Journal of Applied Science*. 2013;1(1):8-10. Doi: 10.13189/ujas.2013.010102.
9. Verma SK, Satyarthee GD, Singh PK, Sharma BS. Torcular occipital encephalocele in infant: report of two cases and review of literature. *J Pediatr Neurosci*. 2013 Sep;8(3):207-9. Doi: 10.4103/1817-1745.123666
10. Aminof MJ, Goodin DS. Visual evoked potentials. *J Clin Neurophysiol*. 1994;11(5):493-9. Doi: 10.1097/00004691-199409000-00004
11. Almirón C, Cardozo O, Mesquita M. Características clínicas y los resultados de los Potenciales Evocados Visuales por Flash en niños menores de 5 años. *Pediatr*. 2023;50(1):40-7.
12. Öztoprak Ü, Aksoy E, Ceylan N, Eksioğlu AS, Yüksel D. Evaluation of visual evoked potentials in children with neurofibromatosis type 1 and comparison with radiological findings. *Genel Tıp Derg*. 2022; 32(2): 144-9. Doi:10.54005/geneltip.1015647
13. Taylor MJ, McCulloch DL. Visual evoked potentials in infants and children. *J Clin Neurophysiol*. 1992;9(3):357-72. Doi: 10.1097/00004691-199207010-00004

Lesiones vasculares y urológicas en discectomía lumbar: complicaciones infrecuentes. A propósito de dos casos

Guido Jelves Muñoz,¹ Montserrat Leiva San Martín,² Luis Lamus Aponte,¹ Patricio Herrera Astudillo,¹ Ariel Varela Hernández¹

1. Servicio de Neurocirugía, Hospital Regional de Talca Dr. César Garavagno Burotto, Talca, Región del Maule, Chile

2. Servicio de Medicina, Hospital San Juan de Dios de Teno, Teno, Región del Maule, Chile

RESUMEN

Introducción: la cirugía de hernia discal es un procedimiento habitual en la práctica del cirujano de columna, con múltiples técnicas y vías de acceso ya descritas, siendo la microdiscectomía abierta el estándar actualmente. Como todo acto quirúrgico, no está exento de complicaciones: las lesiones vasculares y urológicas son poco frecuentes y escasamente reportadas en la literatura científica.

Objetivos: describir 2 casos clínicos de complicaciones quirúrgicas poco frecuentes en discectomía lumbar vía posterior ocurridas en nuestra Institución.

Descripción del caso: Caso 1: paciente masculino de 57 años, sometido a discectomía lumbar por hernia de núcleo pulposo nivel L3-L4 izquierda complicada con lesión aórtica abdominal y arteria mesentérica inferior. Caso 2: paciente masculino de 61 años, sometido a discectomía lumbar por hernia de núcleo pulposo nivel L5-S1 izquierda complicada con sección completa de uréter izquierdo, lesión de arteria y vena iliaca común izquierda y formación de fístula arteriovenosa traumática.

Intervención: Caso 1: se requirió de laparotomía exploradora con reparación vascular mediante prótesis aórtica y hemicolectomía diferida. Caso 2: se realizó reparación vascular mediante clips transitorios y sutura primaria asociada a rafia primaria de uréter con nefrostomía transitoria.

Conclusión: las lesiones vasculares y urológicas en cirugía de columna lumbar son complicaciones graves, de baja incidencia y alta morbilidad de no ser identificadas precozmente. Se requiere de una alta sospecha y un manejo multidisciplinario para enfrentar adecuadamente este tipo de complicaciones.

Palabras clave: Complicaciones intraoperatorias. Discectomía lumbar. Lesiones urológicas. Lesiones vasculares

Vascular and urological injuries in lumbar discectomy: uncommon complications. A report of two cases

ABSTRACT

Background: disc herniation surgery is a routine procedure in the practice of spine surgeons, with multiple techniques and access routes described, open microdiscectomy being the current standard. As with any surgical procedure, it is not without complications. Vascular and urological injuries are uncommon complications and are rarely reported in scientific literature.

Objectives: to describe 2 clinical cases of uncommon surgical complications in lumbar discectomy via a posterior approach that occurred at our institution.

Case description: Case 1: a 57-year-old man underwent lumbar discectomy for a left L3-L4 herniated nucleus pulposus complicated by abdominal aortic and inferior mesenteric artery injury. Case 2: a 61-year-old male patient who underwent lumbar discectomy for a left L5-S1 herniated nucleus pulposus complicated by complete transection of the left ureter, injury to the left common iliac artery and vein, and formation of a traumatic arteriovenous fistula.

Surgery: Case 1: an exploratory laparotomy with vascular repair using an aortic prosthesis and delayed hemicolectomy was required. Case 2: vascular repair was performed using temporary clips and primary suture combined with primary ureteral repair and temporary nephrostomy.

Conclusion: vascular and urological injuries in lumbar spine surgery are serious complications with a low incidence and high morbidity and mortality if not identified early. A high index of suspicion and a multidisciplinary approach are required to adequately address these types of complications.

Keywords: Intraoperative complications. Lumbar discectomy. Urological injuries. Vascular injuries

Guido Jelves Muñoz: gigojelves@gmail.com

Recibido: 02/01/2026 Aceptado: 25/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.789

Montserrat Leiva San Martín: montserrat.leiva.sm@gmail.com

Luis Lamus Aponte: luislamus8@gmail.com

Patricio Herrera Astudillo: paherrera23@gmail.com

Ariel Varela Hernández: varelahernandezariel@gmail.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

La hernia de núcleo pulposo (HNP) es una entidad frecuente en la práctica clínica del cirujano de columna, con múltiples técnicas y distintas vías de abordaje disponibles. La discectomía microquirúrgica continúa siendo el tratamiento estándar y la técnica más utilizada para esta patología. Como toda cirugía, no está exenta de eventos adversos: se reportan cifras del 12.5 % para la discectomía con técnica abierta. Las principales complicaciones son la durotomía involuntaria, recurrencia de hernia discal e infecciones de la herida. Otros eventos, como lesiones vasculares, urológicas e intestinales, son poco frecuentes y están escasamente representados en la literatura, con datos

limitados sobre su incidencia real y sus características, por lo que habitualmente suelen ser subestimados por el cirujano.^(1,2)

Las lesiones vasculares en cirugía de columna toracolumbar, incluidas la laceración vascular, fistula arteriovenosa y pseudoaneurisma, tienen una incidencia estimada entre 0.01-1 %, con morbilidad variable entre 10-65 %. Son más comunes en cirugía instrumentada de segmentos lumbares bajos mediante abordajes vía anterior, mientras que la cirugía vía posterior conlleva mayor morbilidad y mortalidad. La incidencia de lesiones vasculares específicamente en discectomía lumbar vía posterior ha sido reportada entre 0.016-0.3 %. Las lesiones ureterales en discectomía lumbar son aún más raras, con incidencia no determinada en la literatura, se asocian a lesiones vasculares en un 15 % de los casos, habitualmente son oligosindromáticas y requieren un nivel de sospecha alto, no obstante, mediante el manejo precoz y multidisciplinario es posible lograr buen pronóstico.⁽³⁻⁵⁾

OBJETIVOS

Describir 2 casos clínicos de complicaciones quirúrgicas poco frecuentes en discectomía lumbar vía posterior ocurridas en nuestra Institución y realizar una revisión de la literatura acerca de complicaciones vasculares y urológicas en cirugía de columna lumbar vía posterior.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Caso 1

Hombre de 57 años con diagnóstico de artrosis, discopatía multinivel y hernia de núcleo pulposo L3-L4 de origen espondiloartrósica, Pfirrmann grado IV, tipo 2-AB de la clasificación MSU, manifestado con lumbociática izquierda (Figura 1). Es sometido a discectomía vía posterior sin signos de complicación durante el acto quirúrgico. En el postoperatorio inmediato evoluciona con *shock* hipovolémico, taquicardia sostenida y anemia con hemoglobina 10.2 g/dL (previo a cirugía 15.4 g/dL) por lo que requirió drogas vasoactivas.

Intervención

Se realizó laparotomía exploradora urgente, con hallazgo de hematoma retroperitoneal asociado a laceración incompleta de aorta abdominal distal a ostium de arteria mesentérica inferior y sección completa de la arteria mesentérica inferior, requirió reparación vascular inmediata mediante prótesis aórtica. Presentó avance tórpido a las 12 horas de evolución, con hipotensión, taquicardia, distensión abdominal, anemia severa hasta 5.6 g/dL a pesar de transfusión de hemoderivados, por lo que se efectuó nueva laparotomía exploradora con hallazgo de hemoperitoneo

(800 cc estimados), con sangrado de vaso lumbar el cual fue ligado, necrosis de colon descendente/sigmoideas. Se hizo hemicolectomía izquierda y colostomía diferida tras 24 horas.

Al sexto día postoperatorio se suspendieron drogas vasoactivas y se extubó. Egresó de la institución tras 3 semanas de hospitalización. El tránsito intestinal se reconstituyó a los 6 meses. Posteriormente se mantuvo en controles por dolor lumbar sin irradiación radicular, manejado con kinesioterapia y sesiones de bloqueos facetarios.

Caso 2

Hombre de 61 años, con diagnóstico de discopatía multisegmentaria, hernia de núcleo pulposo L5-S1 de origen espondiloartrósica, Pfirrmann grado IV, tipo 2-B de la clasificación MSU, manifestado como dolor radicular S1 izquierda (Figura 2). Es sometido a discectomía L5-S1 vía posterior, donde se evidenció hemorragia importante en lecho quirúrgico con hemodinamia estable; ante la sospecha de lesión vascular retroperitoneal, se realizó inmediatamente estudio de angioTC de abdomen y pelvis que corroboró compromiso de vena iliaca común, arteria iliaca común y sección completa de uréter izquierdo (Figura 3A).

Intervención

Se realizó laparotomía exploradora con hallazgo de hematoma y urinoma en retroperitoneo, asociado a lesión de la arteria y vena iliaca común izquierdas, fistula arteriovenosa traumática de vasos ilíacos izquierdos, sección de arteria hipogástrica y sección completa del uréter izquierdo. Requirió reparación por cirugía vascular con la que se logró control y reparación de vena y arteria iliaca mediante clips transitorios y doble sutura; la arteria hipogástrica no reparable se ligó con seda transfijante. En segundo tiempo quirúrgico por urología se efectuó cateterización de cabo proximal y distal de uréter izquierdo con catéter doble J asociado a rafia primaria, confirmando permeabilidad con prueba de azul de metileno (Figura 3B).

Evolucionó con ascitis moderada, en uroTC de control se evidenció fuga de orina desde el sitio de rafia ureteral, por lo que requirió drenaje percutáneo e instalación de nefrostomía bilateral durante 1 mes. En controles subsecuentes, la ecografía renal izquierda destacó signos de nefropatía crónica y función renal preservada, pulsos de extremidades inferiores normales, sin dolor radicular.

DISCUSIÓN

La proximidad anatómica de las estructuras vasculares del retroperitoneo con las vértebras y los discos intervertebrales lumbares es un punto clave a tener en consideración en cirugía de columna lumbar. La vena cava inferior y la aorta

abdominal se ubican ventral a las vértebras lumbares entre los segmentos L1 a L4, la bifurcación aórtica se ubica ventral a la vértebra L4 y la confluencia de venas ilíacas ventral a la vértebra L5. El punto más cercano entre el borde anterior del disco intervertebral y los vasos sanguíneos ocurre en el segmento L4-L5, especialmente en personas de sexo femenino y de bajo índice de masa corporal. Esta conformación varía ligeramente entre personas y respecto

a la posición adoptada, con un desplazamiento cefálico de la bifurcación aórtica y desplazamiento cefálico-ventral de la confluencia de venas ilíacas al adquirir la posición prono.^(4,6,7)

El uréter izquierdo se ubica lateral a la aorta y el uréter derecho, lateral a la vena cava; a la altura de L4-L5 se ubica entre el cuerpo vertebral y el músculo psoas, al nivel de la unión lumbosacra cruza ventralmente los vasos ilíacos.



Figura 1. RM de columna lumbar, HNP nivel L3-L4. Planos axial y sagital.

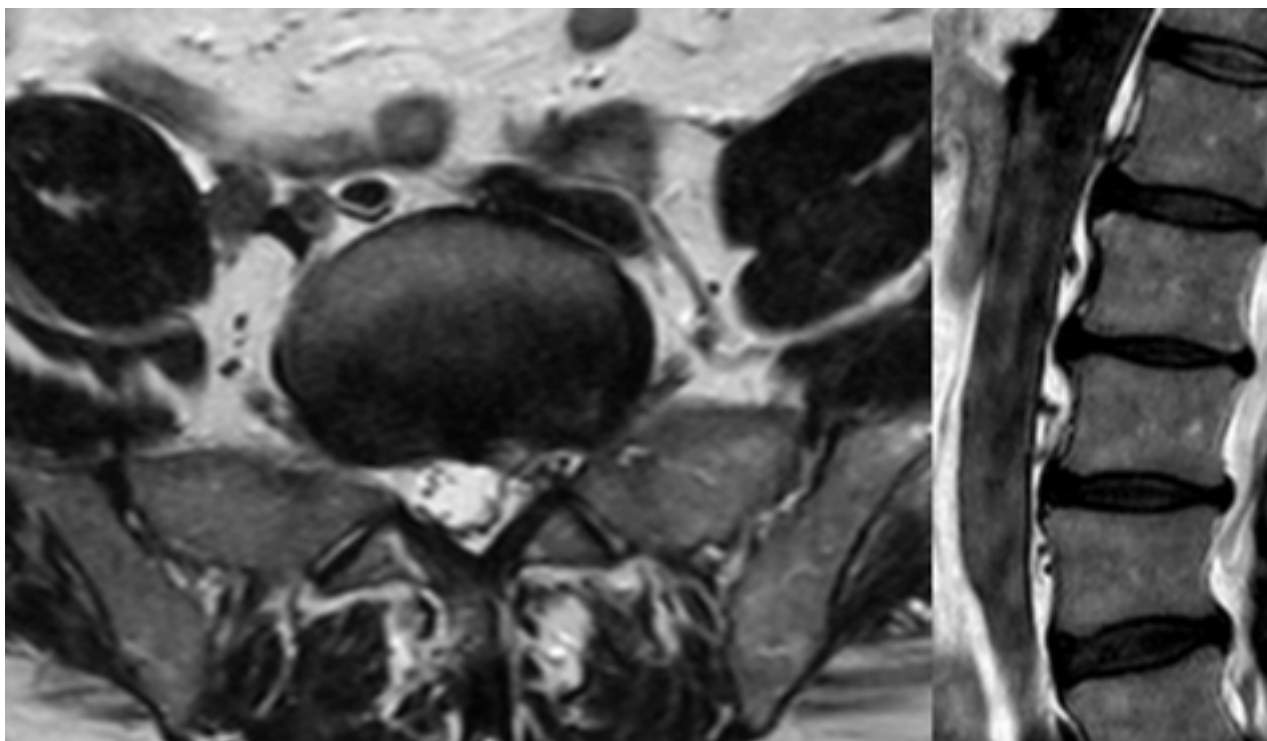


Figura 2. RM de columna lumbar, HNP nivel L5-S1 foraminal izquierda. Planos axial y sagital paramediano izquierdo.

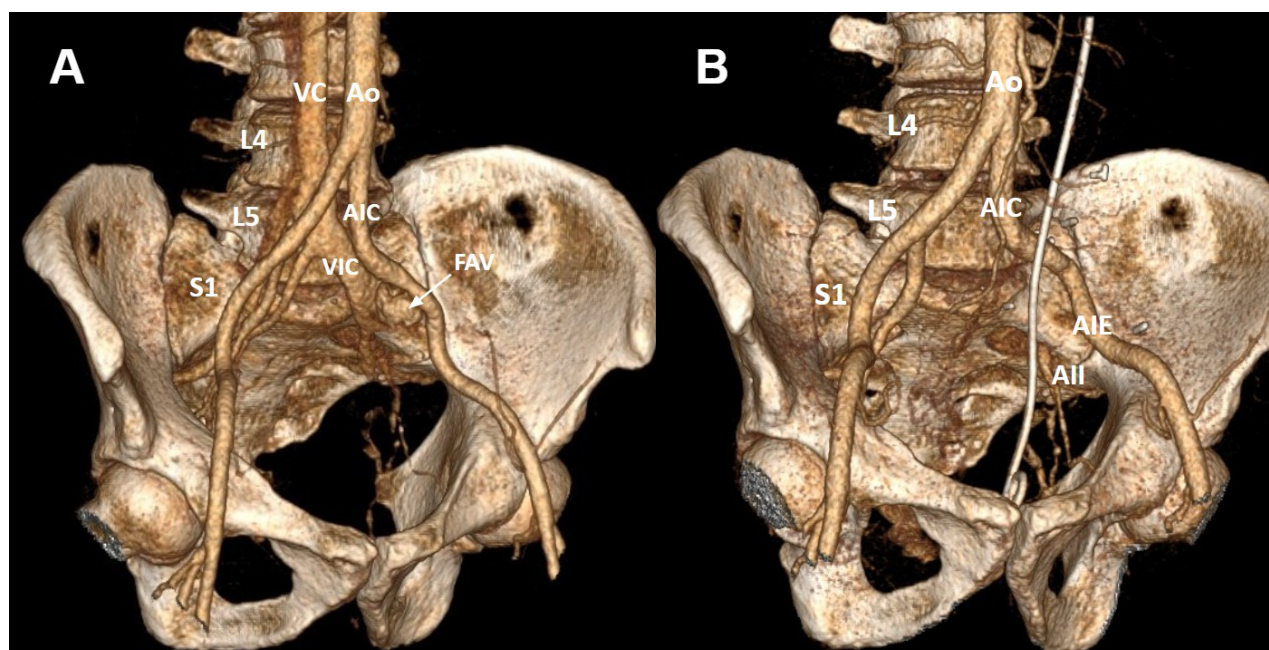


Figura 3. Reconstrucción 3D, angioTC de abdomen y pelvis tras discectomía. A) Se observa fistula arteriovenosa B) Imagen de control posterior a reparación vascular y urológica. VC: Vena cava; Ao: Aorta; AIC: Arteria iliaca común; VIC: Vena iliaca común; FAV: Fistula arteriovenosa; AIE: Arteria iliaca externa; AII: Arteria iliaca interna.

El uréter se posiciona más cercano al cuerpo vertebral en niveles lumbares bajos en contraparte a los niveles más altos. El sitio más comúnmente lesionado es el tercio distal a nivel de L4-L5.^(5,8)

Los factores de riesgo a tener en consideración para este tipo de complicaciones se pueden clasificar en factores anatómicos (enfermedad discal crónica, degeneración del anillo fibroso, osteofitos en relación al ligamento longitudinal anterior, defecto del ligamento longitudinal anterior, bajo índice de masa corporal, sexo femenino), antecedentes del paciente (historia de radioterapia abdominal o cirugía lumbar previa determinando fibrosis/adherencias) y factores propios de la cirugía (nivel discal a intervenir, posición del paciente, uso inadecuado del instrumental quirúrgico). Existen diferencias poco significativas en cuanto a factores como la experiencia del cirujano, la técnica y el abordaje quirúrgico utilizado, si bien son más comunes en accesos vía anterior instrumentados de segmentos lumbares bajos, seguidos por la vía posterior no instrumentada.^(3,4,9)

Para prevenir estas complicaciones, se recomienda considerar la selección adecuada del paciente para la cirugía correcta. Esto implica organizar el procedimiento aplicado al tamaño y configuración del paciente individual, tomando en cuenta la información anatómica de la columna vertebral y la relación entre el ligamento longitudinal anterior (LLA) con la vasculatura preespinal, además de tomar en cuenta la posición del paciente en la mesa quirúrgica, la exposición del campo de trabajo idónea y el uso adecuado del instrumental quirúrgico, teniendo especial cuidado en

no dañar ni traspasar el LLA.⁽¹⁰⁾

La presentación clínica de las lesiones vasculares es variada, depende del vaso sanguíneo afectado y la extensión del daño. Los síntomas agudos son resultado del sangrado excesivo, mientras que los síntomas tardíos son secundarios a la formación de fistulas arteriovenosas o pseudoaneurismas. En caso de laceración completa o incompleta de un vaso sanguíneo, puede manifestarse en el intraoperatorio como sangrado del lecho quirúrgico, taquicardia e hipotensión arterial de inicio insidioso. De no ser pesquisada rápidamente, en el postoperatorio inmediato suele manifestarse como hipotensión y taquicardia sostenida, dolor y distensión abdominal, equimosis abdominal, disnea/desaturación, ausencia de pulso y/o edema de extremidades inferiores.

Las fistulas arteriovenosas y pseudoaneurismas son diagnosticadas habitualmente pasadas las 24 horas e incluso varias semanas posteriores a la cirugía y suelen ser de presentación inespecífica. Entre los síntomas asociados encontramos edema de extremidades inferiores o sistémico, dolor y distensión abdominal, disnea progresiva, ascitis, a largo plazo se puede instaurar insuficiencia cardíaca congestiva como consecuencia del aumento de precarga sostenida.

La clínica asociada a lesiones de la vía urinaria alta habitualmente se presenta en el postoperatorio, se caracteriza por dolor/malestar abdominal, distensión abdominal, íleo adinámico, hematuria, oliguria/retención urinaria, náuseas/vómitos que a largo plazo deriva en falla renal postrenal, sepsis o fistula urinaria. Es poco frecuente

la pesquisa de lesión ureteral en el intraoperatorio, incluso en técnicas con exposición directa.⁽⁹⁻¹¹⁾

Siempre que el estado hemodinámico lo admita, es indispensable confirmar el diagnóstico mediante técnicas de imagen, la ecografía abdominal es de gran utilidad para corroborar la acumulación de líquido libre en retroperitoneo de manera rápida, mientras que la TC contrastada logra identificar la extensión y sitio del sangrado, además de su origen arterial o venoso en caso de mantenerse activo. La angiografía permite un diagnóstico definitivo con la posibilidad de realizar tratamiento intervencional en casos hemodinámicamente estables. Al sospechar lesiones de vía urinaria, es útil el diagnóstico mediante pielografía retrógrada, ureteroscopia directa o bien mediante TC contrastada trifásica. Ante un paciente con inestabilidad hemodinámica, o en caso de alta sospecha clínica a pesar de estudios imagenológicos con resultados negativos, se recomienda el examen mediante laparotomía exploradora lo antes posible para lograr el diagnóstico y mediar la reparación vascular y/o urológica cuanto antes.^(9,12,13)

El tratamiento de elección depende del tipo y ubicación de la lesión vascular, la laceración de un vaso sanguíneo requiere de la reparación rápida para evitar la pérdida masiva de sangre, mientras que las fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas pueden ser reparados de manera diferida. Ante la sospecha de sangrado retroperitoneal, se debe cohibir mediante balonización por cateterismo al nivel de sospecha, posteriormente se realiza la reparación definitiva mediante técnica abierta en caso de inestabilidad hemodinámica (sutura/ligadura primaria, injerto protésico, *bypass*) o bien vía endovascular en caso de estabilidad hemodinámica (*coiling* o *stent*). El manejo de las lesiones ureterales debe ser precoz para preservar la función renal y disminuir la morbilidad; para esto se requiere de una vía de drenaje urinario con stent o nefrostomía, en paralelo a la corrección quirúrgica de manera abierta mediante la unión primaria de ambos cabos (ureteroureterostomía), reimplantación del uréter a la vejiga (ureteroneocistostomía) o bien mediante cistoscopia con inserción de *stent*.^(13,14)

La morbimortalidad de estas complicaciones varía

ampliamente entre distintas cohortes publicadas, con cifras entre 10-65 %; sin embargo, series más recientes reportan hasta un 25 % de morbilidad (principalmente trombosis venosa y embolia pulmonar), y una mortalidad del 18 %, en su mayoría a causa directa del *shock* hipovolémico. En cuanto a las lesiones urológicas se cuenta con datos escasos: según la literatura disponible presenta una alta recuperabilidad de hasta 90 % y escasa mortalidad atribuible a causas no urológicas.^(3,5,10)

CONCLUSIÓN

Las lesiones vasculares y urológicas en cirugía de columna lumbar son complicaciones raras y potencialmente mortales, habitualmente subestimadas por la literatura científica; sesgos de publicación determinan que su incidencia e impacto clínico no son debidamente conocidos.

Es indispensable para el cirujano de columna seleccionar adecuadamente al paciente, considerar los factores de riesgo, conocer la anatomía vascular preespinal y tomar las medidas de precaución necesarias para evitar este tipo de complicaciones. Requiere de una alta sospecha por parte del cirujano y el equipo de quirófano, logrando un diagnóstico precoz, además de un tratamiento multidisciplinario para evitar resultados adversos.

Contribuciones de autoría

Conceptualización: Guido Jelves Muñoz, Luis Lamus Aponte. Investigación: Guido Jelves Muñoz, Montserrat Leiva San Martín. Metodología: Guido Jelves Muñoz, Montserrat Leiva San Martín, Luis Lamus Aponte. Supervisión: Luis Lamus Aponte, Patricio Herrera Astudillo. Validación y Visualización: Luis Lamus Aponte, Patricio Herrera Astudillo, Ariel Varela Hernández. Redacción - borrador original: Guido Jelves Muñoz. Redacción - revisión y edición: Guido Jelves Muñoz, Montserrat Leiva San Martín, Ariel Varela Hernández. Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Administración del proyecto, Recursos y Software: no fueron requeridos para el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shriver MF, Xie JJ, Tye EY, Rosenbaum BP, Kshetry VR, Benzel EC, y col. Lumbar microdiscectomy complication rates: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Focus*. 2015;39(4):E6. Doi: 10.3171/2015.7.FOCUS15281
2. Bombieri FF, Shafafy R, Elsayed S. Complications associated with lumbar discectomy surgical techniques: a systematic review. *J Spine Surg*. 2022;8(3):377-89. Doi: 10.21037/jss-21-59
3. Giotta Lucifero A, Gragnaniello C, Baldoncini M, Campero A, Savioli G, Tartaglia N, y col. Rating the incidence of iatrogenic vascular injuries in thoracic and lumbar spine surgery as regards the approach: A PRISMA-based literature review. *Eur Spine J*. 2021;30(11):3172-90. Doi: 10.1007/s00586-021-06956-4
4. Denli Yalvac ES, Balak N. The probability of iatrogenic major vascular injury in lumbar discectomy. *Br J Neurosurg*. 2020;34(3):290-8. Doi: 10.1080/02688697.2020.1736261
5. Turgut M, Turgut AT, Dogra VS. Iatrogenic ureteral injury as a complication of posterior or lateral lumbar spine surgery: A systematic review of the literature. *World Neurosurg*. 2020;135:280-96. Doi: 10.1016/j.wneu.2019.12.107
6. Vaccaro AR, Kepler CK, Rihn JA, Suzuki H, Ratliff JK, Harrop

- JS, y col. Anatomical relationships of the anterior blood vessels to the lower lumbar intervertebral discs: analysis based on magnetic resonance imaging of patients in the prone position. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(12):1088-94. Doi: 10.2106/JBJS.K.00671
7. Kot A, Polak J, Klepinowski T, Frączek MJ, Krzyżewski RM, Grochowska A, y col. Morphometric analysis of the lumbar vertebrae and intervertebral discs in relation to abdominal aorta: CT-based study. *Surg Radiol Anat.* 2022;44(3):431-41. Doi: 10.1007/s00276-021-02865-9
8. Bulut S, Sakci Z, Naderi S. Illumination of the relationship between ureter and intervertebral disc by computed tomography. *Turk Neurosurg.* 2021;31(3):466-71. Doi: 10.5137/1019-5149.JTN.32650-20.4
9. Liu B, Ye K, Gao S, Liu K, Feng H, Zhou F, y col. The summary of experience of abdominal vascular injury related to posterior lumbar surgery. *Int Orthop.* 2019;43(9):2191-8. Doi: 10.1007/s00264-018-4262-7
10. Akhaddar A, Alaoui M, Turgut M, Hall W. Iatrogenic vascular laceration during posterior lumbar disc surgery: a literature review. *Neurosurg Rev.* 2021;44(2):821-42. Doi: 10.1007/s10143-020-01311-5
11. Testa EJ, Alam SM, Kahan LG, Ziegler O, DeFroda S. Genitourinary complications in orthopaedic surgery. *Orthop Traumatol.* 2022;32(2):201-10. Doi: 10.1007/s00590-021-02944-y
12. Bozok S, Ilhan G, Destan B, Gokalp O, Gunes T. Approach to the vascular complications of lumbar disc surgery. *Vascular.* 2013;21(2):79-82. Doi: 10.1177/1708538113478727
13. Abboudi H, Ahmed K, Royle J, Khan MS, Dasgupta P, N'Dow J. Ureteric injury: a challenging condition to diagnose and manage. *Nat Rev Urol.* 2013;10(2):108-15. Doi: 10.1038/nrurol.2012.254
14. van Zitteren M, Fan B, Lohle PN, de Nie JC, de Waal Malefijt J, Vriens PW, y col. A shift toward endovascular repair for vascular complications in lumbar disc surgery during the last decade. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(6):810-9. Doi: 10.1016/j.avsg.2012.07.019

COMENTARIO

Los autores describen 2 casos de cirugía de hernia de disco lumbar operados por vía posterior que se complicaron al dañarse, en un caso, la aorta y la arteria mesentérica inferior y, en el otro, el uréter y los vasos ilíacos (arteria y vena), con la consecuente formación de una fistula arteriovenosa. También describen cómo fueron resueltos estos desafortunados eventos. En la discusión, hacen una revisión de la incidencia de estas complicaciones, junto con una descripción de la anatomía regional y la relación entre la columna lumbar y las estructuras vasculares y urológicas.

Según mi experiencia, estas complicaciones ocurren por realizar maniobras bruscas y con desaprensión al efectuar la discectomía. En la cirugía de la hernia de disco no es necesaria una resección completa que incluya el anillo fibroso; con extraer el fragmento herniado es suficiente. Siempre hay que tener en cuenta que por delante de la columna lumbar existen estructuras vitales que pueden ser dañadas. Consecuentemente, al introducir los instrumentos se debe ser muy cuidadoso, evitando profundizarlos en exceso y, eventualmente, realizar un control radiológico intraoperatorio.

Los autores no mencionan por qué ocurrieron estos hechos, lo que hubiera sido de gran utilidad para el cirujano menos experto. Por lo tanto, considero que este artículo no agrega nada nuevo a lo ya conocido.

Prof. Dr. Juan José María Mezzadri

Centro de Columna, Departamento de Neurocirugía, Instituto de Neurociencias, Hospital Universitario Fundación Favaloro, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Síndrome de Parry-Romberg con neuralgia de trigémino contralateral: ¿una combinación rara o un hallazgo incidental?

Tatiana C. Fuenmayor Duche,¹ Javier A. Leiva Fariñas,¹ Daniela K. Guerron Revelo,² Laura Bottani¹

1. Servicio de Neurocirugía, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito, Ecuador

2. Servicio de Radiología, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador

RESUMEN

Introducción: el síndrome de Parry-Romberg, o atrofia hemifacial progresiva, es una patología infrecuente, adquirida y poco conocida, sin etiología aún establecida claramente. Se ha descrito en asociación a traumatismos, autoinmunidad, disregulación del sistema simpático e infecciones. Esta enfermedad neurocutánea afecta principalmente a niños y adultos jóvenes, con mayor prevalencia en mujeres que en hombres. Puede presentar manifestaciones sistémicas de tipo neurológico, oftalmológico o musculoesquelético, con desarrollo insidioso, progresivo y autolimitado que varía entre 2 y 20 años aproximadamente, tiempo en el cual se establece. Su diagnóstico es clínico, y se apoya en estudios de imagen e histopatología. El tratamiento está enfocado en detener la progresión activa de la enfermedad, con pronóstico benigno.

Objetivos: reportar un caso de atrofia hemifacial progresiva unilateral como hallazgo casual coexistente con neuralgia de trigémino.

Descripción del caso: mujer de 69 años con antecedente de trauma facial remoto, quien desarrolló atrofia hemifacial progresiva izquierda autolimitada y asintomática. Presentó además neuralgia del nervio trigémino derecho de 15 años de evolución, refractaria a tratamiento farmacológico y radiocirugía. En resonancia magnética (RM) se evidenció conflicto neurovascular derecho con la arteria cerebelosa anteroinferior.

Intervención: se realizó descompresión microquirúrgica del nervio trigémino derecho mediante abordaje retrosigmoido, con colocación de material interpuesto entre el nervio y la arteria, sin complicaciones.

Conclusión: se presenta un caso de síndrome de Parry-Romberg izquierdo diagnosticado tardíamente, asociado a neuralgia del trigémino derecha secundaria a conflicto neurovascular resuelto mediante descompresión microquirúrgica. La coexistencia de ambas entidades sugiere una asociación incidental sin relación fisiopatológica directa.

Palabras clave: Atrofia hemifacial progresiva. Neuralgia del trigémino. Parry-Romberg. Síndrome neurocutáneo

Parry-Romberg syndrome with contralateral trigeminal neuralgia: A rare combination or an incidental finding?

ABSTRACT

Background: Parry-Romberg syndrome, also known as progressive hemifacial atrophy, is a rare acquired neurocutaneous disorder of unclear etiology. Proposed pathogenic mechanisms include trauma, autoimmune processes, sympathetic nervous system dysfunction, and infections. The disease predominantly affects children and young adults, with a female predominance. Clinical manifestations may involve neurological, ophthalmological, and musculoskeletal systems. The course is typically insidious, progressive, and self-limited, stabilizing over a period of 2 to 20 years. Diagnosis is primarily clinical and may be supported by imaging and histopathological findings. Treatment aims to control disease activity and minimize long-term sequelae.

Objectives: to report a case of unilateral progressive hemifacial atrophy incidentally associated with contralateral trigeminal neuralgia.

Case description: a 69-year-old woman with a history of remote facial trauma developed self-limited, asymptomatic left progressive hemifacial atrophy. She also presented with a 15-year history of right trigeminal neuralgia refractory to medical therapy and radiosurgery. Magnetic resonance imaging demonstrated a right-sided neurovascular conflict involving the anterior inferior cerebellar artery.

Surgery: microsurgical decompression of the right trigeminal nerve was performed through a retrosigmoid approach, with interposition of polytetrafluoroethylene between the nerve and the offending vessel. No perioperative complications occurred.

Conclusion: we report a case of late-diagnosed left Parry-Romberg syndrome associated with right trigeminal neuralgia secondary to a neurovascular conflict successfully treated with microsurgical decompression. The opposite laterality of both conditions and intraoperative confirmation of the vascular conflict suggest an incidental coexistence rather than a direct pathophysiological relationship.

Keywords: Neurocutaneous syndrome. Parry-Romberg syndrome. Progressive hemifacial atrophy. Trigeminal neuralgia

Tatiana C. Fuenmayor Duche tatianafuenmayorduche@gmail.com

Recibido: 20/11/2025 Aceptado: 30/01/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.795

Javier A. Leiva Fariñas: javierleivafarinas@gmail.com

Daniela K. Guerron Revelo: danyguerron20@gmail.com

Laura Bottani: laurabottani@libero.it

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

El síndrome de Parry-Romberg, también conocido en la literatura médica como atrofia hemifacial progresiva, es una enfermedad rara de etiología poco conocida y de difícil diagnóstico en la mayoría de los casos. Se caracteriza por la atrofia unilateral progresiva de la piel, del tejido celular subcutáneo, del músculo e incluso de las estructuras óseas de la cara.^(1,2) Suele aparecer en la infancia o en la adolescencia temprana, presenta baja prevalencia, con predominio en el sexo femenino, y evoluciona lentamente hasta alcanzar una fase de estabilización en la vida

adulto.^(3,4) Como parte de este síndrome se han descripto manifestaciones clínicas como alteraciones oculares, dentales y neurológicas, siendo frecuentes la epilepsia, la cefalea y la neuralgia del trigémino.⁽⁵⁻⁷⁾ El espectro clínico también incluye complicaciones poco comunes como fenómenos autonómicos, espasmos hemifaciales e incluso asociación con accidentes cerebrovasculares, lo que evidencia la complejidad de su fisiopatología.⁽⁸⁻¹⁰⁾

En etapas iniciales, el síndrome de Parry-Romberg puede presentarse con cambios inflamatorios no llamativos para el paciente como eritema, hiperpigmentación o edema, lo que dificulta su reconocimiento temprano y retrasa la consulta médica.⁽¹¹⁾ Los estudios de imagen tienen un papel fundamental en el diagnóstico: la resonancia magnética puede evidenciar infiltrado inflamatorio en tejidos blandos, compromiso muscular y meníngeo, e incluso hemiatrofia cerebral, aun antes de que la atrofia facial sea clínicamente evidente.^(12,13) Estos hallazgos, complementados con tomografía computarizada y estudios histopatológicos, permiten orientar el diagnóstico diferencial frente a otras patologías como la esclerodermia lineal en *coup* de sable.^(1,14,15) El diagnóstico oportuno resulta esencial, ya que posibilita instaurar tratamiento inmunosupresor en la fase activa, con capacidad de modificar el curso natural de la enfermedad y prevenir complicaciones neurológicas graves como epilepsia refractaria o eventos cerebrovasculares.^(9,16)

OBJETIVOS

Describir un caso de síndrome de Parry-Romberg unilateral asociado a neuralgia del trigémino contralateral secundaria a un conflicto neurovascular, y analizar la posible relación fisiopatológica entre ambas entidades.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Mujer de 69 años que consultó por neuralgia del trigémino derecho de 15 años de evolución, refractaria al tratamiento farmacológico y a la radiocirugía. La resonancia magnética evidenció un conflicto neurovascular derecho con la arteria cerebelosa anteroinferior, por lo que se indicó descompresión microquirúrgica (Figura 1).

Durante la anamnesis, la paciente refirió un antecedente de traumatismo craneoencefálico leve en la región frontal izquierda ocurrido 20 años antes, seguido del desarrollo progresivo de atrofia hemifacial ipsilateral, posteriormente estabilizada y asintomática. El examen físico confirmó la presencia de dicha atrofia (Figura 2).

Ante el hallazgo de una marcada atrofia hemifacial izquierda, sin relación con el dolor trigeminal derecho, se solicitó valoración por Dermatología. La biopsia cutánea evidenció epidermis delgada con leve vacuolización basal;

dermis con marcada degeneración de las fibras elásticas, colágeno denso de disposición irregular e infiltrado inflamatorio linfocitario perivascular; anexos ecinos conservados y anexos pilosebáceos hipotróficos con hipertrofia del músculo erector del pelo. Estos hallazgos fueron compatibles con una alteración del colágeno y del tejido elástico tipo morfea. La evaluación oftalmológica demostró enoftalmos izquierdo, con biomicroscopia y fondo de ojo normales. Cirugía Maxilofacial descartó compromiso funcional y alteraciones odontológicas. Asimismo, Medicina Interna excluyó enfermedades autoinmunes asociadas a la atrofia hemifacial progresiva y Endocrinología descartó manifestaciones de hiperestimulación adrenérgica o lipodistrofia. En conjunto, los hallazgos fueron compatibles con un síndrome de Parry-Romberg en fase estable.

INTERVENCIÓN

Se realizó una incisión suboccipital lateral derecha con craniectomía retrosigmoides y descompresión microquirúrgica del conflicto neurovascular del nervio trigémino derecho secundario a compresión por la arteria cerebelosa anteroinferior. Mediante disección aracnoidea con pinza bipolar y microdisector, se efectuó la interposición de politetrafluoroetileno entre el nervio y la arteria, sin complicaciones.

La paciente presentó resolución completa del dolor trigeminal en el posoperatorio inmediato. El control imagenológico a las 6 horas mediante tomografía computarizada simple de encéfalo mostró los cambios posquirúrgicos esperables (Figura 3). Se mantuvo transitoriamente el tratamiento analgésico previo a la cirugía (gabapentina, carbamazepina y tapentadol), con retirada progresiva durante los 3 meses siguientes. A los 6 meses de seguimiento permanecía libre de dolor trigeminal derecho y sin requerimiento de medicación.

DISCUSIÓN

El síndrome de Parry-Romberg es una entidad benigna e infrecuente caracterizada por una atrofia hemifacial progresiva que compromete la piel, el tejido subcutáneo, la musculatura y las estructuras óseas subyacentes, y puede asociarse a alteraciones pigmentarias.⁽¹⁾ El compromiso facial está presente en prácticamente todos los pacientes, mientras que la afectación del cuello, tronco o extremidades se observa en aproximadamente el 10 % de los casos.⁽¹⁵⁾

La enfermedad se presenta con mayor frecuencia en niños y adultos jóvenes,⁽²⁾ con predominio femenino.^(3,4) Afecta preferentemente el lado izquierdo y suele progresar durante un período de 2 a 20 años.^(2,9) Su etiopatogenia

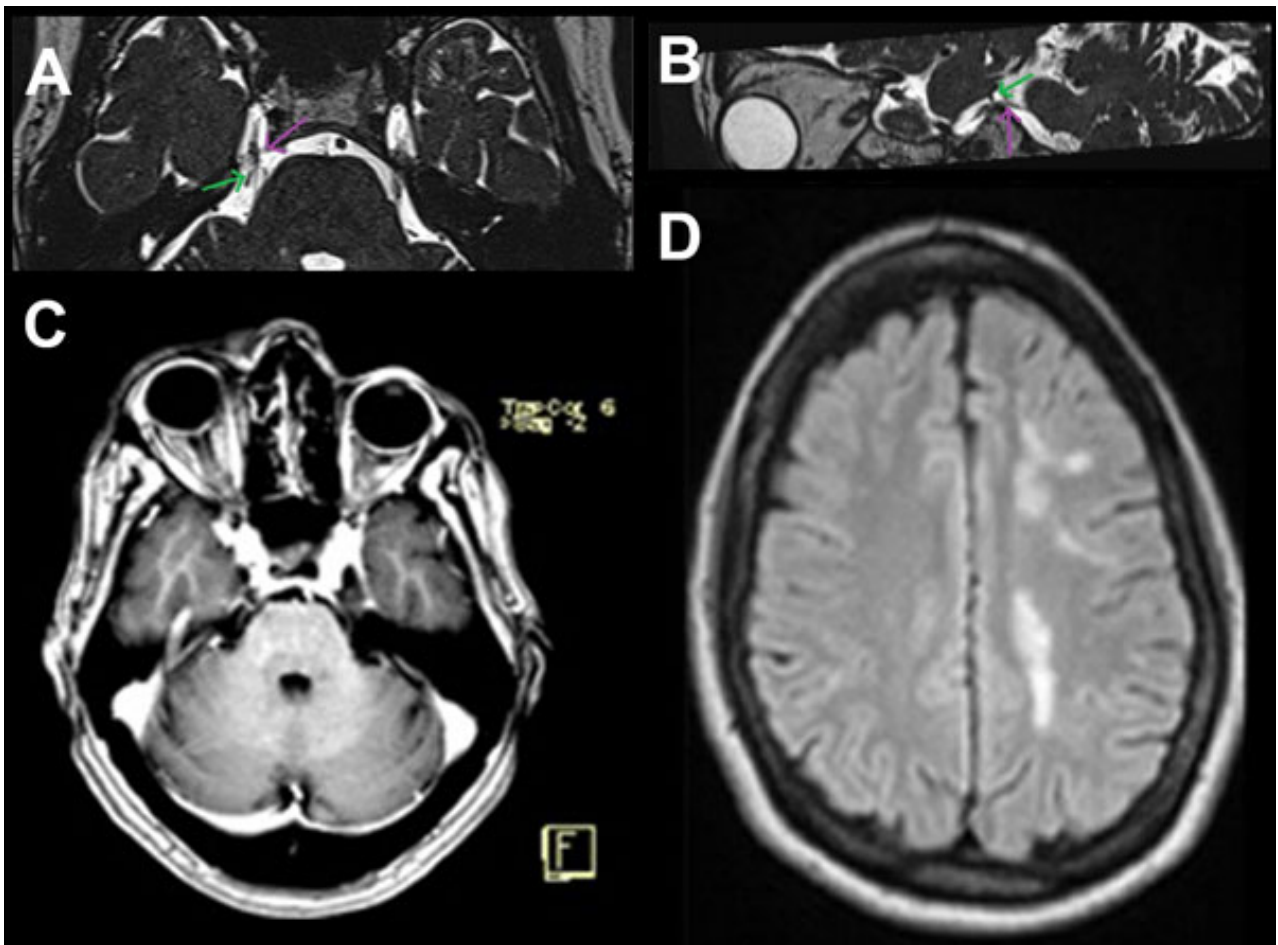


Figura 1. Resonancia magnética cerebral. A) Corte axial T2, se muestra conflicto neurovascular entre el nervio trigémino derecho (flecha violeta) y la arteria cerebelosa anteroinferior derecha (flecha verde). B) Corte sagital T2, se confirma el conflicto neurovascular entre el nervio trigémino derecho (flecha violeta) y la arteria cerebelosa anteroinferior derecha (flecha verde). C) Corte axial, secuencia T1 con contraste, se evidencia atrofia de tejidos blandos en hemisfera izquierda. D) Corte axial, secuencia FLAIR axial, se muestran focos hiperintensos en sustancia blanca subcortical bilateral con predominio izquierdo, con leve atrofia cerebral derecha.



Figura 2. Atrofia hemifacial izquierda.

permanece incierta; entre los mecanismos propuestos se incluyen traumatismos, trastornos autoinmunes, alteraciones del sistema nervioso simpático, infecciones y causas multifactoriales.^(6,7,8,11) En nuestro caso, la lateralidad izquierda, el patrón evolutivo y la estabilización posterior de la atrofia fueron concordantes con lo reportado en la literatura. El antecedente de traumatismo facial previo podría respaldar la hipótesis traumática; sin embargo, la

edad de presentación difiere de la habitualmente reportada.

Las manifestaciones neurológicas ocurren en aproximadamente el 15-20 % de los pacientes,^(2,3) y la neuralgia del trigémino ipsilateral es una de las asociaciones más frecuentemente descriptas.⁽³⁾ También se han comunicado hallazgos imagenológicos contralaterales,⁽¹⁾ aunque sin una relación fisiopatológica claramente establecida.

En nuestra paciente, la neuralgia trigeminal contralateral se explicó por un conflicto neurovascular confirmado intraoperatoriamente con la arteria cerebelosa anteroinferior derecha y se resolvió completamente tras la descompresión microquirúrgica. Estos hallazgos sugieren que no toda manifestación neurológica observada en pacientes con síndrome de Parry-Romberg debe atribuirse a la enfermedad de base, siendo necesario descartar etiologías independientes y potencialmente tratables.

El diagnóstico del síndrome es esencialmente clínico y puede complementarse con estudios histopatológicos e imagenológicos. La histopatología puede demostrar

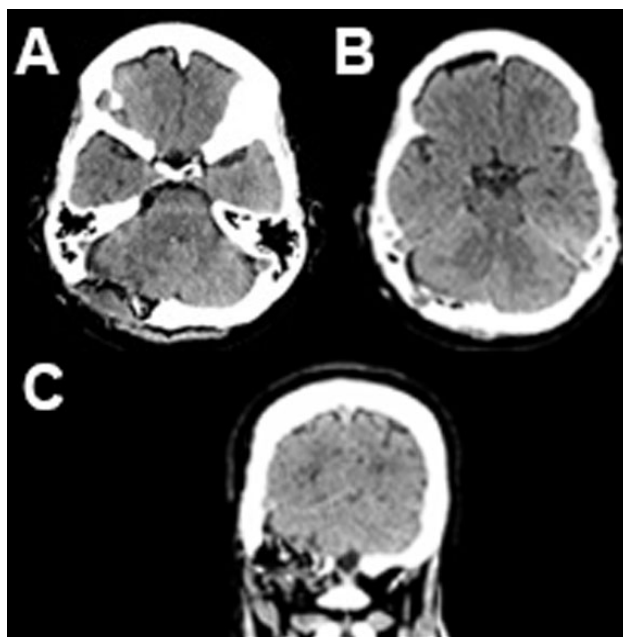


Figura 3. Tomografía cerebral simple postoperatoria. A y B) Corte axial que evidencia estigmas de craneotomía retrosigmoidea derecha. C) Corte coronal de lecho quirúrgico.

atrofia de la epidermis, dermis, tejido subcutáneo y anexos cutáneos, así como fibrosis dérmica con depósito de colágeno.⁽¹⁾ Los hallazgos observados en la biopsia cutánea de nuestra paciente fueron concordantes con estas características.

En la resonancia magnética se ha observado atrofia de la piel y del tejido subcutáneo facial, atrofia cerebral o cerebelosa, lesiones de sustancia blanca profunda y subcortical ipsilaterales, bilaterales o incluso contralaterales a la atrofia hemifacial, manifestadas como focos hiperintensos en secuencias T2; asimismo, pueden observarse encefalomalacia, hidrocefalia y realce meníngeo, entre otros hallazgos.⁽¹¹⁾ En la tomografía computarizada se han comunicado calcificaciones, deformidades óseas craneales y adelgazamiento del diploe.⁽¹³⁾ No existe un tratamiento curativo establecido.^(6,8) El manejo debe individualizarse según la actividad de la enfermedad y la repercusión funcional o estética, reservando las intervenciones quirúrgicas para fases estables.⁽⁵⁾

En nuestra paciente, la resonancia magnética contrastada evidenció atrofia de la piel y del tejido subcutáneo facial, atrofia del lóbulo frontal derecho y focos hiperintensos en T2 en la sustancia blanca subcortical bilateral, con predominio izquierdo; además, la atrofia hemifacial se encontraba estabilizada y sin repercusión funcional ni afectación psicológica significativa, por lo que se adoptó una conducta expectante. En contraste, la neuralgia trigeminal refractaria al tratamiento farmacológico y a la radiocirugía requirió tratamiento quirúrgico, con resolución completa del dolor y evolución favorable durante el seguimiento.

CONCLUSIÓN

Se presenta un caso infrecuente de síndrome de Parry-Romberg izquierdo diagnosticado tardíamente en una paciente adulta mayor, asociado a una neuralgia del trigémino derecha secundaria a un conflicto neurovascular confirmado y resuelto mediante descompresión microquirúrgica. La ausencia de correlación topográfica entre ambas entidades y la demostración intraoperatoria del conflicto sugieren que su coexistencia fue incidental, sin evidencia de una relación fisiopatológica directa.

Este caso resalta la importancia del reconocimiento precoz de esta entidad neurocutánea, cuyo diagnóstico suele retrasarse hasta etapas de estabilidad, cuando las secuelas estructurales ya se encuentran establecidas. El tratamiento debe individualizarse según la actividad de la enfermedad y su repercusión funcional, estética y psicosocial, reservando las intervenciones reconstructivas o específicas para los casos en los que exista una indicación clara.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto y Redacción - borrador original: Tatiana C. Fuenmayor Duche. Análisis formal: Tatiana C. Fuenmayor Duche, Laura Bottani, Javier A. Leiva Fariñas, Daniela K. Guerron Revelo. Redacción - revisión y edición: Laura Bottani, Javier A. Leiva Fariñas, Daniela K. Guerron Revelo. Adquisición de fondos: no aplica para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. El-Kehdy J, Abbas O, Rubeiz N. A review of Parry-Romberg syndrome. *J Am Acad Dermatol*. 2012 Oct;67(4):769-84. Doi: 10.1016/j.jaad.2012.01.019
2. Wong M, Phillips CD, Hagiwara M, Shatzkes DR. Parry Romberg syndrome: 7 cases and literature review. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015 Jul;36(7):1355-61. Doi: 10.3174/ajnr.A4297
3. Foadiell T, Rossi A, Trabatti C, Spreafico E, Santi V, Orsini A, y col. Headache in progressive facial hemiatrophy (Parry-Romberg syndrome): a paradigmatic case and systematic review of the literature. *Cephalalgia*. 2022 Apr;42(4-5):409-25. Doi: 10.1177/03331024211043452
4. Tolkachjov SN, Patel NG, Tollefson MM. Progressive hemifacial atrophy: a review. *Orphanet J Rare Dis*. 2015 Apr;10(1):39. Doi: 10.1186/s13023-015-0250-9
5. Arif T, Fatima R, Sami M. Parry-Romberg syndrome: a mini review. *Acta Dermatovenol Alp Pannonica Adriat*. 2020 Dec;29(4):193-9. Doi: 10.15570/actaapa.2020.39
6. Khanduri S, Singh A, Agrawal S, Katyal G. Parry Romberg syndrome.

- Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2019 Oct;71(Suppl 1):42-4. Doi: 10.1007/s12070-016-0981-5
7. Dalla Costa G, Colombo B, Dalla Libera D, Martinelli V, Comi G. Parry Romberg syndrome associated with chronic facial pain. J Clin Neurosci. 2013;20(9):1320-2. Doi: 10.1016/j.jocn.2012.08.020
8. Carreño-Pérez P. Parry-Romberg, un síndrome neurocutáneo: presentación de tres casos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2021;59(3).
9. Viana M, Glastonbury CM, Sprenger T, Goadsby PJ. Trigeminal neuropathic pain in a patient with progressive facial hemiatrophy (Parry-Romberg syndrome). Arch Neurol. 2011 Jul;68(7):938-43. Doi: 10.1001/archneurol.2011.126
10. Vix J, Mathis S, Lacoste M, Guillevin R, Neau JP. Neurological manifestations in Parry-Romberg syndrome: 2 case reports. Medicine (Baltimore). 2015 Jul;94(28):e1147. Doi: 10.1097/MD.0000000000001147
11. Juan-Sierra IA. Manifestaciones radiológicas del síndrome de Parry-Romberg: un reporte de caso. Neurociencias J. 2019;25(2):30-7. Doi: 10.51437/nj.v25i2.47
12. César R, Katherine RO, Liney M, Rina B, Julián B. Síndrome de Parry-Romberg. Rev Cienc Biomed. 2015;6(1):142-9.
13. Schultz KP, Dong E, Truong TA, Maricevich RS. Parry Romberg syndrome. Clin Plast Surg. 2019 Apr;46(2):231-7. Doi: 10.1016/j.cps.2018.11.007
14. Shah SS, Chhabra M. Parry-Romberg syndrome. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
15. Wei-Feng Z, Yi-Bo Z, Wei-Guo Z. Parry-Romberg syndrome combined with hemifacial spasm: association or chance event? J Craniofac Surg. 2011;22(6):2397-9.
16. Walker RH, Fink JK. Morphea and Parry-Romberg syndrome associated with a mixed movement disorder. Parkinsonism Relat Disord. 2013 Dec;19(12):1169-70. Doi: 10.1016/j.parkreldis.2013.07.025

Descompresión microvascular en espasmo hemifacial: video a propósito de un caso

Florencia Seraglio, Rodrigo Recchia, Tomás Bosatta, Dana León, Francisco Mannará, Pablo Negri
Hospital General de Agudos Dr. Juan A. Fernández, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: el espasmo hemifacial (EH) es una condición neurológica benigna, pero crónicamente invalidante, caracterizada por contracciones involuntarias de los músculos faciales, habitualmente secundarias a un conflicto neurovascular entre la arteria cerebelosa anteroinferior (AICA) y el nervio facial. Si bien la toxina botulínica es el tratamiento inicial más común, su eficacia puede disminuir con el tiempo. En estos casos, la descompresión microvascular (DMV) podría representar una adecuada alternativa terapéutica.

Objetivos: presentar un video de un caso quirúrgico de DMV, en paciente con diagnóstico de EH de larga evolución, refractaria a tratamiento con toxina botulínica.

Descripción del caso: paciente femenina de 68 años, con antecedentes de IAM, arritmia y clipado aneurismático, con diagnóstico de EH desde los 25 años, tratado con toxina botulínica durante más de 3 décadas, con respuesta progresivamente menor. El examen físico evidenció espasmo hemifacial izquierdo típico. La RM mostró un conflicto AICA-nervio facial. Se realizó DMV mediante abordaje retrosigmoideo izquierdo en posición banco de plaza, identificando el conflicto y colocando teflón en la interfaz.

Resultados: la paciente presentó resolución completa del espasmo en el postoperatorio inmediato, sin complicaciones ni recurrencias en el seguimiento clínico.

Conclusión: este caso ilustra la factibilidad y eficacia de la descompresión microvascular en el tratamiento del espasmo hemifacial asociado a un conflicto neurovascular. La técnica permitió la resolución completa de los síntomas sin complicaciones postoperatorias.

Palabras clave: Abordaje retrosigmoideo. Conflicto neurovascular. Descompresión microvascular. Espasmo hemifacial

Microvascular decompression for hemifacial spasm: a case-based video presentation

ABSTRACT

Background: hemifacial spasm (HFS) is a benign but chronically disabling condition characterized by involuntary contractions of the facial muscles, usually due to a neurovascular conflict between the anterior inferior cerebellar artery (AICA) and the facial nerve. Botulinum toxin is the most common initial treatment, but its efficacy may decrease over time. In such cases, microvascular decompression (MVD) can be a valid therapeutic alternative.

Objectives: to present a surgical video of MVD in a patient with long-standing HFS refractory to botulinum toxin treatment.

Case description: a 68-year-old female patient with a history of myocardial infarction, cardiac arrhythmia, and prior aneurysm clipping, presented with hemifacial spasm (HFS) diagnosed at age 25. She had been treated with botulinum toxin for more than three decades, with progressively diminishing response. Physical examination demonstrated a typical left hemifacial spasm. MRI revealed a neurovascular conflict between the AICA and the facial nerve. A microvascular decompression (MVD) was performed through a left retrosigmoid approach in the park-bench position, identifying the conflict and placing Teflon at the neurovascular interface.

Results: the patient experienced complete resolution of symptoms in the immediate postoperative period, with no complications or recurrence during clinical follow-up.

Conclusion: this case illustrates the feasibility and efficacy of microvascular decompression for the treatment of hemifacial spasm caused by a neurovascular conflict. The procedure resulted in complete symptom resolution without postoperative complications.

Keywords: Hemifacial spasm. Microvascular decompression. Neurovascular conflict. Retrosigmoid approach

Florencia Seraglio: florenciaseraglio@gmail.com

Recibido: 23/12/2025 Aceptado: 6/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.785

Rodrigo Recchia: rodrigorecchia@gmail.com

Tomás Bosatta: tomasbosatta@gmail.com

Dana León: danaleonpy@gmail.com

Francisco Mannará: fmannara@hotmail.com

Pablo Negri: pablo01negri@gmail.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/>

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Investigación, Administración del proyecto y Redacción - revisión y edición: Francisco Mannará, Florencia Seraglio. Curación de datos: Florencia Seraglio, Rodrigo Recchia, Tomás Bosatta, Dana León, Francisco Mannará. Análisis formal: Francisco Mannará. Metodología: Tomás Bosatta. Recursos: Rodrigo Recchia, Tomás Bosatta. Software: Dana León. Supervisión: Francisco Mannará, Pablo Negri. Validación y Visualización: Florencia Seraglio, Rodrigo Recchia, Tomás Bosatta, Dana León, Francisco Mannará, Pablo Negri. Redacción - borrador original: Florencia Seraglio. Adquisición de fondos: no fueron requeridos para el presente trabajo.

Descompresión Microvascular en Espasmo Hemifacial: *Video, a propósito de un caso*

Microvascular Decompression for Hemifacial Spasm: *A Case-Based Video Presentation*

CARTA AL EDITOR

Estimado Dr. Guevara,

Sometemos a su consideración la publicación del *corrigendum* (corrección) de nuestro artículo recientemente publicado en la *Revista Argentina de Neurocirugía* titulado “Inteligencia artificial para la evaluación intraoperatoria de emociones básicas durante el mapeo cognitivo cerebral en cirugías de gliomas”.

La versión finalmente publicada no contaba con las siguientes aclaraciones respecto de uno de los casos ilustrativos usados en nuestro artículo:

1. Para el caso 1 se realizaron las pruebas neuropsicológicas publicadas en el reciente artículo “Martín-Fernández J, Caballero-Esteban N, Félez E, Del Rosario PP, Pulido FR, Navarro-Peris N, et al. Introducing e-Motions: a novel intraoperative test for social cognition mapping. Triple validation in normative, schizophrenia, and autism

spectrum disorder populations. *Acta Neurochir (Wien)*. 2025 Sep 30;167(1):261. Doi: 10.1007/s00701-025-06661-x.”

2. La figura 1 fue modificada para no comprometer la propiedad intelectual de la patente de los tags utilizados para el mapeo cerebral diseñados por Martín-Fernández-J. y cols.

3. El caso 1 se realizó en conjunto con el grupo multidisciplinario de Martín-Fernández-J.

Agradecemos la publicación de esta corrección en un nuevo volumen, especialmente para la descripción completa de este caso, con el único fin de generar transparencia con el resto de la comunidad neurocientífica y lectores de la revista, quienes requieren la información científica más acertada y reproducible.

Mickaela Echavarría Demichelis
Neurocirujana. Investigadora principal
Servicio de Neurocirugía, Hospital Interzonal General de Agudos “Petrona V. de Cordero”, San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Servicio de Neurocirugía, Hospital Interzonal General de Agudos “Petrona V. de Cordero”, San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina