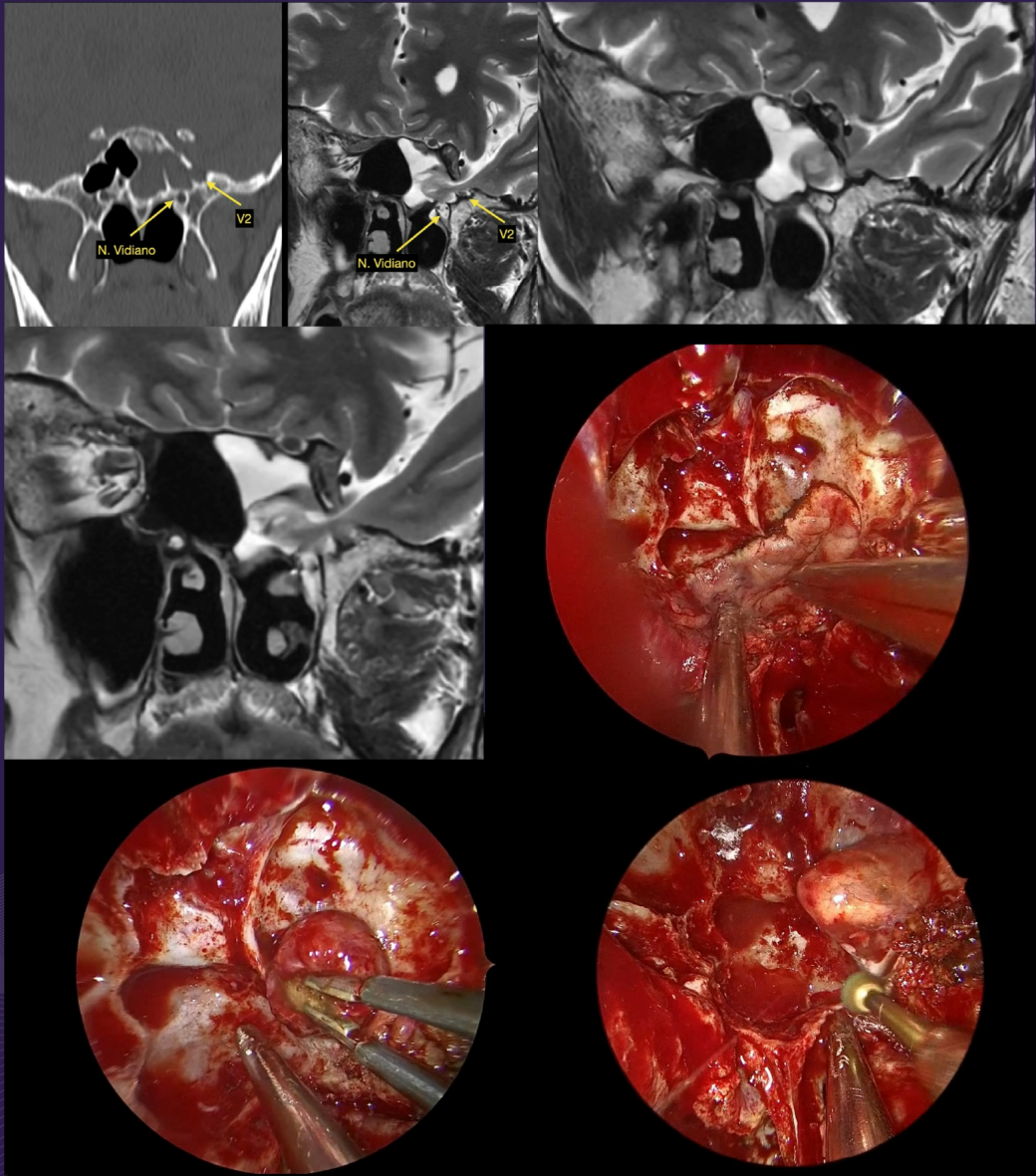


REVISTA ARGENTINA DE **NEUROCIRUGÍA**



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, Materiales y métodos, Resultados, Discusión y Conclusión. Resumen en español: Introducción, Objetivos, Materiales y métodos, Resultados 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, Materiales y métodos, Resultados, Discusión y Conclusión. Resumen en español: Introducción, Objetivos, Material y método, Resultados 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 Mannarà

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

- 61 - Ultrasonido focalizado, guiado por resonancia magnética, en trastornos del movimiento: serie técnica y clínica de 80 pacientes**
Fabián C. Piedimonte, Francisco Rivera, Camila Casal, Sergio Pampin, Nelson Quintanal Cordero
Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.822
- 68 - Hiperglucemia al ingreso como predictor independiente de morbilidad en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática: estudio retrospectivo unicéntrico**
Matías Solari, Guido Sancinetti, Agustín Mule, José Bulacio, Florencia Rodríguez, Eduardo Seoane
División Neurocirugía, Hospital General de Agudos "Ramos Mejía", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.824

NOTA TÉCNICA

- 74 - Transferencia de raíz C7 contralateral en lesión pediátrica de plexo braquial con avulsión radicular completa**
Martín Bourguet,¹ Federico E. Minghinelli,¹ Joaquín Pérez Zabala,² Gilda Di Masi,¹ Mariano Socolovsky¹
1. División Neurocirugía, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina
2. División de Neurocirugía, Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.807
- 83 - Osteosíntesis transpedicular de la columna cervical subaxial: presentación de 4 casos**
Pablo R. Devoto,¹ Ángel L. González Prada,¹ Juan J. Mezzadri,² Luis A. Domitrovic,³ Pablo G. Jalón¹
1. División Neurocirugía, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina
2. Departamento de Neurocirugía, Instituto de Neurociencias, Hospital Universitario Fundación Favaloro, Ciudad de Buenos Aires, Argentina
3. Neurorradiología Intervencionista, Hospital Universitario de Gold Coast, Southport, Queensland, Australia
DOI: 10.59156/revista.v40i01.809

CASO CLÍNICO

- 90 - Fístula espontánea de líquido cefalorraquídeo secundaria a meningoencefalocele transtentorial en un adolescente**
Gisela M. Pascuetín, Eugenia Badaloni, Fernando Palma
Servicio de Neurocirugía Infantil, Sanatorio Finocchietto, Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.801

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

ÍNDICE

- 95 - Meduloblastoma supratentorial que simula un meningioma en un adulto: reporte de caso**
Tatiana C. Fuenmayor Duche,¹ Christoper D. Delgado Salazar,¹ Laura Bottani,²
Daniela K. Guerron Revelo³
1. Facultad de Posgrado de Neurocirugía, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador
2. Servicio de Neurocirugía, Hospital de Especialidades “Eugenio Espejo”, Quito, Ecuador
3. Hospital Vozandes, Quito, Ecuador
DOI: 10.59156/revista.v40i01.799
- 100 - Fracturas cervicales complejas simultáneas en un adulto mayor: reporte de caso con lesiones tipo Jefferson, Hangman y odontoides tipo III**
Luisa I. Guerra Guerra,¹ David M. Fonseca Valderrama,² Jorge E. Hernández de Castro³
1. Servicio de Neurología, Universidad FUCS, Bogotá, Colombia
2. Servicio de Medicina Familiar Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Tunja, Colombia
3. Servicio de Neurocirugía, Clínica de los Andes, Tunja, Colombia
DOI: 10.59156/revista.v40i01.797
- 105 - Encefalocele secundario a persistencia del canal de Sternberg: resolución mediante abordaje endoscópico endonasal transpterigoideo**
Rodrigo Recchia, Ana Melgarejo
Unidad Neurocirugía, Hospital Universitario Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas “Norberto Quirno” (CEMIC), Ciudad de Buenos Aires, Argentina
DOI: 10.59156/revista.v40i01.823

TAPA: la imagen de portada corresponde al artículo de Recchia R y Melgarejo A. Encefalocele secundario a persistencia del canal de Sternberg: resolución mediante abordaje endoscópico endonasal transpterigoideo. Rev Argent Neuroc 2026;40 (2): 105-7

EDITORIAL

Estimados colegas y amigos:

Me complace compartir con ustedes la publicación del segundo número del volumen 40 de la *Revista Argentina de Neurocirugía (RANC)*. Esta nueva entrega reafirma nuestro compromiso con la difusión de conocimientos científicos de nuestra especialidad, la mejora continua de la práctica clínica y el intercambio académico entre colegas de la región y del mundo. En tiempos de rápidos avances tecnológicos y desafíos clínicos crecientes, la *RANC* busca ser un puente entre la evidencia emergente y la aplicación responsable en beneficio del paciente.

El presente número reúne contribuciones que ilustran tanto la innovación técnica como la reflexión sobre factores clínicos de impacto en la morbilidad. Piedimonte y col. presentan una amplia serie clínica sobre el uso de ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética en trastornos del movimiento, aportando datos sobre indicaciones, resultados y consideraciones prácticas de una tecnología que promete redefinir enfoques no invasivos en patologías funcionales frecuentes. Por otro lado, Solari y col. analizan la hiperglucemia al ingreso como factor predictor independiente de morbilidad en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática, recordándonos la importancia de factores sistémicos y del manejo metabólico como determinantes de desenlaces neuroquirúrgicos.

La sección de casos clínicos ofrece ejemplos didácticos y desafiantes que enriquecen la toma de decisiones. Guerra y col. describen un caso de fracturas cervicales complejas simultáneas en un adulto mayor, con lesiones tipo Jefferson, Hangman y odontoides tipo III, donde la planificación multidisciplinaria y la evaluación de riesgos son fundamentales. Fuenmayor Duche y col. reportan un meduloblastoma supratentorial que simuló ser un meningioma en un adulto, subrayando la necesidad de tener en cuenta el diagnóstico diferencial incluso frente a imágenes muy sugestivas de otra patología. Pascuetín y col. presentan una fistula espontánea de líquido cefalorraquídeo secundaria a meningoencefalocele transtentorial en un adolescente, que resalta la complejidad anatómica y la relevancia del abordaje reconstructivo adecuado.

Las notas técnicas y aportes quirúrgicos muestran adaptaciones prácticas de alto valor. Devoto y col. describen su experiencia con osteosíntesis transpedicular de la columna cervical subaxial, ofrecen criterios técnicos y lecciones aprendidas en 4 casos. Bourguet y col. presentan una transferencia de raíz C7 contralateral en lesión pediátrica de plexo braquial con avulsión radicular completa, ejemplificando la aplicación de técnicas reconstructivas nerviosas en pacientes jóvenes.

Finalmente, el videoartículo de Recchia y col. ilustra la resolución endoscópica endonasal transpterigoidea de un encefalocele secundario a persistencia del canal de Sternberg, una patología poco frecuente, en el cual se complementa la descripción de pasos técnicos y detalles anatómicos relevantes.

Al iniciar este volumen ratificamos nuestra vocación por la excelencia, la transparencia y la educación continua. Agradezco sinceramente a los autores, revisores y al equipo editorial por su dedicación y empeño. Los invito a leer con interés este número y a seguir contribuyendo con sus trabajos y debates, que enriquecen nuestra especialidad.

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

Ultrasonido focalizado, guiado por resonancia magnética, en trastornos del movimiento: serie técnica y clínica de 80 pacientes

Fabián C. Piedimonte, Francisco Rivera, Camila Casal, Sergio Pampin, Nelson Quintanal Cordero

Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: el ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética (MRgFUS, las siglas por su nombre en inglés) ha emergido como una alternativa no invasiva para el tratamiento de trastornos del movimiento. Sin embargo, debido a la relativa novedad de esta técnica, los parámetros técnicos y estereotácticos específicos para su aplicación en distintas patologías aún no han sido claramente definidos en la literatura. Si bien existen series internacionales que describen parámetros técnicos y resultados clínicos, los datos provenientes de Latinoamérica son limitados.

Objetivos: reportar los parámetros técnicos, las estrategias de focalización y los resultados clínicos tempranos de MRgFUS en una cohorte de 80 pacientes tratados en el único centro de nuestro país.

Materiales y métodos: se analizaron de forma retrospectiva 80 procedimientos consecutivos de MRgFUS realizados entre diciembre de 2024 a octubre de 2025. La cohorte incluyó pacientes con enfermedad de Parkinson (n = 49), temblor esencial (n = 28) y otros trastornos de movimiento poco frecuentes (n = 3). Los blancos terapéuticos fueron el núcleo ventral intermedio (VIM, n = 54), el núcleo subtalámico (NST, n = 21) y otros. Se registraron parámetros técnicos como la relación densidad ósea craneal (SDR, las siglas por su nombre en inglés), número de sonicaciones, energía máxima y temperatura alcanzada. Se evaluaron resultados clínicos subjetivos y objetivos, así como eventos adversos.

Resultados: la edad media fue de 70.2 años (rango, 25-88), con 57.5 % de hombres. La mejoría subjetiva mediana fue del 95 % (rango, 70-100 %), con mejoría objetiva mediana del 90 %. Los procedimientos dirigidos al VIM requirieron ligeramente mayor energía que los del NST (22936 J vs. 19699 J), pero temperaturas máximas similares (58.8 °C vs. 59.2 °C). La SDR se correlacionó negativamente con la energía máxima ($r = -0.58$). Los eventos adversos ocurrieron en el 30 % de los pacientes, la mayoría transitorios; fueron permanentes en el 10 %. Las complicaciones más frecuentes fueron cefalea, inestabilidad de la marcha y parestesias.

Conclusión: esta serie demuestra que el MRgFUS dirigido al VIM y al NST es seguro, eficaz y técnicamente reproducible. La SDR sigue siendo un factor clave en la planificación de la energía. Nuestros hallazgos aportan un marco de referencia para centros de Latinoamérica que incorporen MRgFUS y respaldan su integración en la práctica clínica rutinaria.

Palabras clave: MRgFUS. Parkinson. Temblor Esencial. Ultrasonido

Magnetic resonance-guided focused ultrasound in movement disorders: technical and clinical series of 80 patients

ABSTRACT

Background: magnetic resonance-guided focused ultrasound (MRgFUS) has emerged as a noninvasive alternative for the treatment of movement disorders. However, given the relative novelty of this technique, the specific technical and stereotactic parameters for its application across different pathologies have not yet been clearly defined in the literature. Although international series have reported technical parameters and clinical outcomes, data from Latin America remains limited.

Objectives: to report the technical parameters, targeting strategies, and early clinical outcomes of MRgFUS in a cohort of 80 patients treated at the only center in our country.

Methods: we analyzed 80 consecutive MRgFUS procedures performed between December 2024 and October 2025. The cohort included patients with Parkinson's disease (n = 49), essential tremor (n = 28), and other rare movement disorders (n = 3). Therapeutic targets included the ventral intermediate nucleus (VIM, n = 54), the subthalamic nucleus (STN, n = 21), and others. Technical parameters recorded included skull density ratio (SDR), number of sonications, maximum energy, and peak temperature achieved. Subjective and objective clinical outcomes, as well as adverse events, were assessed.

Results: the mean age was 70.2 years (range, 25-88), and 57.5% of patients were male. Median subjective improvement was 95% (range, 70-100%), with a median objective improvement of 90%. Procedures targeting the VIM required slightly higher energy than those targeting the STN (22,936 J vs. 19,699 J), while achieving similar maximum temperatures (58.8 °C vs 59.2 °C). SDR was negatively correlated with maximum energy ($r = -0.58$). Adverse events occurred in 30% of patients, most of which were transient; permanent adverse events occurred in 10%. The most frequent complications were headache, gait instability, and paresthesias.

Conclusion: this series demonstrates that MRgFUS targeting VIM and STN is safe, effective, and technically reproducible. SDR remains a key factor in energy planning. Our findings provide a reference framework for centers in Latin America adopting MRgFUS and support its integration into routine clinical practice.

Keywords: Essential Tremor. Magnetic Resonance-Guided Focused Ultrasound (MRgFUS). Parkinson's Disease. Ultrasound

Fabián C. Piedimonte

fpiedimonte@fundacioncenit.org.ar

Recibido: 17/04/2026 Aceptado: 15/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.822

Francisco Rivera: desarrollocientifico@fundacioncenit.org.ar

Camila Casal: camilacasal92@gmail.com

Sergio Pampin: spampin@fundacioncenit.org.ar

Nelson Quintanal Cordero: nequintanal@fundacioncenit.org.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

La enfermedad de Parkinson (EP) y el temblor esencial (TE) constituyen 2 de los trastornos del movimiento más prevalentes a nivel mundial.⁽¹⁾ La EP es un trastorno neurodegenerativo que se caracteriza por la aparición progresiva de síntomas como temblor en reposo, rigidez, bradicinesia y trastornos posturales.⁽²⁾ A su vez, el TE es un trastorno no degenerativo caracterizado por temblor cinético y postural.⁽³⁾ Ambos afectan notablemente la calidad de vida de los pacientes.

La incidencia de ambas aumenta proporcionalmente con el envejecimiento de la población, y es notoriamente más frecuente en personas mayores de 65 años.^(3,4) El tratamiento de primera línea es farmacológico (ya sea con levodopa, agonistas dopaminérgicos o betabloqueantes),^(1,4) sin embargo, es ampliamente conocido que el tratamiento médico prolongado se asocia con aparición de efectos adversos discapacitantes y refractariedad.⁽³⁾ Por esto, ciertos pacientes son candidatos al tratamiento quirúrgico.⁽⁵⁾

Un estudio con seguimiento a 5 años reportó que el 2.9 % de los pacientes con TE y el 1.38 % de los pacientes con EP requirieron estimulación cerebral profunda (ECP).⁽⁵⁾ Sin embargo, un trabajo más reciente detalló que aproximadamente un 50 % de aquellos con TE podrían llegar a ser refractarios al tratamiento médico. La ECP no constituye la única alternativa quirúrgica para estos pacientes, el ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética (MRgFUS, las siglas por su nombre en inglés) ha emergido como una opción terapéutica viable en el último tiempo.^(6,7) No obstante, debido a su relativa novedad, los parámetros técnicos y estereotácticos específicos para su aplicación en distintas patologías aún no han sido claramente definidos en la literatura.

A diferencia de la ECP, el MRgFUS ofrece una opción no invasiva, sin radiación, sin requerimiento de quirófano ni anestesia general. A su vez, el riesgo de hemorragia e infecciones es muy bajo comparado con la ECP.⁽⁸⁻¹⁰⁾ Un estudio de 30 pacientes con temblor por TE o EP sometidos a talamotomía mediante tecnología MRgFUS ha demostrado una mejoría del 100 % del temblor en la evaluación postoperatoria inmediata.⁽¹¹⁾ Desafortunadamente, en Latinoamérica únicamente 3 centros cuentan con esta tecnología y en tan solo 3 países: Argentina, Chile y Brasil.⁽¹²⁾ A pesar de que la seguridad y eficacia de MRgFUS ha sido demostrada, aún no existe literatura publicada sobre los parámetros técnicos y estereotácticos utilizados en dichos procedimientos en Latinoamérica.

OBJETIVOS

Describir y analizar los parámetros técnicos y estereotácticos utilizados durante la aplicación del MRgFUS en una serie de pacientes tratados en el único centro de nuestro país, destacando la experiencia técnica y su relevancia en el contexto clínico regional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y ámbito del estudio

Se realizó un estudio observacional retrospectivo basado en una serie consecutiva de pacientes sometidos a ablación mediante ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética (MRgFUS) utilizando el sistema Exablate Neuro 4000 (Insightec®) en nuestro centro de referencia en Argentina.

Participantes

Ochenta pacientes consecutivos tratados entre diciembre de 2024 a octubre de 2025, todos ellos evaluados por un equipo multidisciplinario de neurología y neurocirugía funcional.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron pacientes con diagnóstico confirmado de temblor esencial, enfermedad de Parkinson u otras entidades con temblor refractario, en quienes se indicó MRgFUS como opción terapéutica tras falla o intolerancia al tratamiento médico.

Se excluyeron pacientes con contraindicación para resonancia magnética, alteraciones significativas en la densidad ósea craneal que impidieron la adecuada transmisión acústica (SDR <0.30), y aquellos sin seguimiento clínico completo.

Procedimiento

Todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia local, con monitorización neurológica continua. La planificación estereotáctica se efectuó sobre imágenes de resonancia magnética estructural de alta resolución, definiendo el blanco terapéutico de acuerdo con el diagnóstico clínico (núcleo ventral intermedio del tálamo [VIM], núcleo subtalámico [NST] o tracto pálido talámico [PTT]).

Las sonicaciones se incrementaron progresivamente hasta alcanzar el umbral térmico ablativo, manteniendo una temperatura objetivo de 52-60 °C durante 5-20 segundos. Los parámetros técnicos (energía total, número de sonicaciones, temperatura máxima y tiempo sostenido) fueron registrados para cada procedimiento.

Los 80 pacientes fueron evaluados por un equipo multidisciplinario de especialistas en movimientos

anormales, tanto en el control pre como postoperatorio. La evaluación postoperatoria incluyó un seguimiento de hasta 6 meses en una proporción de los pacientes. Dado que el período de muestreo se extendió hasta octubre de 2025, algunos pacientes cuentan únicamente con un seguimiento de 1 y 3 meses. En trabajos futuros, se ampliará el análisis de la evolución clínica de esta misma serie hasta 1 año de seguimiento.

Se pesquisó la mejoría clínica y la presencia de efectos adversos. Los resultados clínicos subjetivos fueron los referidos por el paciente y los objetivos los evaluados por el equipo de expertos. Los resultados objetivos se analizaron mediante un examen físico neurológico intraoperatorio después de cada lesión, así como mediante las escalas Fahn-Tolosa-Martin y Escala Unificada de Evaluación de la Enfermedad de Parkinson, Parte III (UPDRS III) en el período postoperatorio. Los efectos adversos se clasificaron como transitorios y permanentes, éstos últimos son los que persistieron luego de 3 meses de la ablación.

Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de las variables demográficas, clínicas y técnicas. Las correlaciones entre parámetros energéticos, térmicos y la relación de densidad ósea craneal (SDR) se exploraron mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el comité de ética de nuestra institución y se condujo conforme con los principios de la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes otorgaron consentimiento para la realización del procedimiento.

RESULTADOS

Se analizaron 80 procedimientos de MRgFUS. La cohorte incluyó 46 pacientes masculinos (57.5 %) y 34 femeninos (42.5 %), con una edad media de 70.2 años (rango: 25-88). Los diagnósticos predominantes fueron enfermedad de Parkinson ($n = 49$, 61.3 %) y temblor esencial ($n = 28$, 35 %). Tres casos corresponden a entidades menos frecuentes: parkinsonismo asociado a neurodegeneración con acumulación cerebral de hierro (PKAN), temblor ortostático y enfermedad de Wilson ($n = 1$, cada uno). El VIM constituyó el blanco terapéutico más común ($n = 54$, 67.5 %), seguido del NST en 21 casos (26.3 %), el PTT en 4 y una combinación NST+VIM en 1 caso. La lateralidad de los procedimientos mostró una distribución equilibrada, con 45 casos del lado izquierdo (56.3 %) y 35 del lado derecho (43.7 %) (Tabla 1).

El SDR preoperatorio promedio fue de 0.52 (rango,

0.31-0.73). Los parámetros estereotácticos evidenciaron una distancia AC-PC media de 24.99 mm. En promedio, se realizaron 5.5 sonicaciones por procedimiento (rango, 2-12), con una energía máxima media de 21552 J. La temperatura máxima promedio alcanzada fue de 55.8 °C (rango, 44-60 °C), con un pico absoluto medio de 58.7 °C (rango, 44-71 °C), sostenido durante 6.35 segundos en promedio (rango, 1-15) (Tabla 2).

Al comparar los procedimientos dirigidos al VIM ($n = 54$) con aquellos al NST ($n = 21$), se observaron diferencias discretas en la localización estereotáctica y los parámetros técnicos. Las coordenadas promedio para el VIM fueron $X = 14.3$ mm, $Y = 6.4$ mm y $Z = 2$ mm, mientras que para el NST fueron $X = 11.6$ mm, $Y = 9.2$ mm y $Z = -4$ mm, reflejando la posición más inferior, medial y anterior del NST (Tabla 3). El número promedio de sonicaciones fue similar entre ambos blancos (VIM: 5.7 vs. NST: 5.3), aunque la energía máxima administrada tendió a ser mayor en los procedimientos dirigidos al VIM (VIM: 22936 J vs. NST: 19699 J). Las temperaturas máximas alcanzadas fueron comparables (VIM: 58.8 °C vs. NST: 59.2 °C).

El análisis de correlaciones mostró una relación positiva moderada entre la energía máxima y el tiempo sostenido en la temperatura máxima ($r = 0.32$). Se observó una correlación negativa entre la energía máxima y el SDR preoperatorio ($r = -0.58$), esto indica que valores más bajos de SDR requirieron mayor energía para alcanzar el umbral térmico terapéutico. Asimismo, la temperatura máxima promedio se correlacionó fuertemente con la temperatura máxima absoluta ($r = 0.92$) y ambas mostraron correlaciones moderadas con el SDR ($r = 0.56$ y $r = 0.59$, respectivamente), lo que sugiere una transmisión acústica más eficiente en cráneos con mayor densidad ósea.

El rango de mejoría subjetiva osciló entre el 70-100 %, con una mediana del 95 %. Treinta pacientes (37.5 %) refirieron una mejoría inmediata del 100 %, mientras que solo 1 paciente (1.25 %) manifestó mejora del 70 %. Observamos que de los 30 pacientes que notaron una mejoría del 100 %, 25 (83.3 %) presentaban temblor y su *target* fue el VIM, mientras que únicamente 5 (16.6 %) manifestaban síndrome rígido acinético siendo su *target* el NST o PTT.

El rango de mejoría objetiva también presentó una variación entre el 70-100 %, pero con una mediana de 90 %. Por otro lado, 56 pacientes (70 %) no evidenciaron efectos adversos posteriores a la intervención, mientras que 24 (30 %) presentaron alguna sintomatología. Los efectos adversos postoperatorios más comunes fueron inestabilidad en la marcha y parestesias en el hemicuerpo tratado. De los 24 pacientes, 17 (21.25 %, 17/80) tuvieron efectos transitorios y 7 (8.75 %, 7/80), síntomas permanentes.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE LA COHORTE DE PACIENTES SOMETIDOS A MRgFUS

Variable	Valor	%
Total (n)	80	100
Edad (media, años)	70	
Sexo (n)		
Masculino	46	57.5
Femenino	34	42.5
Diagnóstico (n)		
Enfermedad de Parkinson (EP)	49	61.3
Temblor esencial (TE)	28	35
Enfermedad de Wilson	1	1.25
Neurodegeneración asociada a la pantotenato quinasa (PKAN)	1	1.25
Temblor ortostático (TO)	1	1.25
Target (n)		
Núcleo ventral intermedio del tálamo (VIM)	54	67.5
Núcleo subtalámico (NST)	21	26.3
Tracto pálido talámico (PTT)	4	5
Lateralidad		
Derecho	35	43.7
Izquierdo	45	56.3

TABLA 2. COMPARACIÓN DE PARÁMETROS ENERGÉTICOS Y TÉRMICOS ENTRE BLANCOS TERAPÉUTICOS EN MRgFUS

Target	N	Sonicaciones	Energía (J)	Temp. máx. prom. (°C)	Temp. máx. (°C)	Tiempo (s)
VIM	55	5.7 ± 2.1	22936 ± 13206	55.7 ± 3	58.8 ± 4.1	6.2 ± 2.8
NST	22	5.3 ± 1.3	19699 ± 9025	56.8 ± 2	59.2 ± 3.9	7 ± 2.7
PTT	4	3.7 ± 0.6	13243 ± 4367	57 ± 0	58.5 ± 2.1	6.7 ± 3.5

Dentro de los efectos adversos transitorios, el 10 % (8/80) experimentó inestabilidad en la marcha y el 5 % (4/80), paresia facial/braquial o crural leve. Además, un 6.25 % (5/80) tuvo efectos como alteraciones del sueño, distonía, parestesias peribucal y disquinesias, respectivamente. De los efectos permanentes, el 2.5 % (2/80) presentó paresia crural leve, el 2.5 % (2/80) refirió parestesias en la lengua, el 2.5 % (2/80) experimentó disartria, y el 1.25 % (1/80),

inestabilidad en la marcha. Pudimos observar que la totalidad de estos pacientes (100 %, n = 7) que presentaron efectos adversos permanentes tuvieron como *target* quirúrgico el VIM.

DISCUSIÓN

Este estudio constituye el primero en nuestra región en

TABLA 3. COORDENADAS ESTEREOTÁCTICAS PROMEDIO SEGÚN EL BLANCO TERAPÉUTICO EN PROCEDIMIENTOS MRgFUS

<i>Target</i>	N	X	Y	Z
Núcleo ventral intermedio del tálamo (VIM)	55	14.3 ± 0.7 [13-16]	6.4 ± 0.3 [5.7-7.2]	2
Núcleo subtalámico (NST)	22	11.6 ± 0.6 [10.5-13.5]	9.2 ± 0.5 [8.5-10.4]	-4 ± 0
Tracto pálido talámico (PTT)	4	9.4 ± 0.6 [8.8-10]	11.3 ± 0.4 [9.6-12.7]	0 ± 0

describir los parámetros técnicos y estereotácticos del MRgFUS. Nuestra serie incluyó 80 pacientes, en su mayoría hombres con enfermedad de Parkinson. El *target* más frecuentemente seleccionado fue el VIM, seguido del NST. Observamos que ambos núcleos requirieron un número similar de sonicaciones, así como niveles comparables de energía y temperatura para lograr la lesión terapéutica. Asimismo, capturamos una correlación positiva entre el SDR y el tiempo sostenido en temperatura máxima promedio. Además, este trabajo permitió recopilar variables demográficas de los pacientes tratados en nuestro centro, junto con los parámetros técnicos y las coordenadas estereotácticas empleadas en cada procedimiento.

En nuestra serie se analizaron 80 procedimientos de MRgFUS con un SDR preoperatorio promedio de 0.52 (rango, 0.31-0.73), dentro del rango considerado adecuado para tratamiento. Estudios recientes han demostrado éxito incluso con SDR tan bajos como 0.30, lo que sugiere que el umbral tradicional podría ampliarse.⁽¹³⁾ Las coordenadas estereotácticas promedio que utilizamos para el VIM son concordantes con las reportadas clásicamente (13-15 mm lateral a la línea media, 6 mm anterior a la comisura posterior), aunque cada vez más centros tienden a desplazar el blanco 2 mm superior al plano intercomisural para minimizar efectos adversos.^(14,15) En comparación con nuestros parámetros de sonicación, Zaaroor y col. reportaron 21.0 ± 6.9 sonicaciones con energía máxima de 12500 ± 4274 J y temperatura de 56.5 °C ± 2.2 °C, pero solamente evaluaron la ablación del VIM.⁽¹¹⁾ Al comparar el VIM versus NST, observamos que el NST requirió coordenadas más mediales, anteriores e inferiores frente al VIM, como es esperable por su ubicación anatómica. Sin embargo, la focalización de ambos núcleos presentó una energía máxima mayor en el VIM que en el NST y temperaturas máximas similares. Nuestros resultados concuerdan con lo descrito por Paschen y col. en un estudio que incluyó 175 pacientes con enfermedad de Parkinson de predominio tremorígeno,⁽¹⁶⁾ si bien dicha serie se enfocó en un único grupo de pacientes.

Nuestros resultados se alinean con las recomendaciones de la Focused Ultrasound Foundation, que establecen

temperaturas terapéuticas de 55-60 °C y un tamaño óptimo de lesión axial de 6-7 mm, según el 70 % de los centros encuestados.⁽¹⁴⁾ Un hallazgo clave de nuestra serie fue la correlación negativa entre energía máxima y SDR ($r = -0.58$), lo que indica que cráneos con menor SDR requieren mayor energía para alcanzar el umbral térmico terapéutico. Estos datos demuestran que existe una transmisión acústica más eficiente en cráneos de mayor SDR, consistente con los principios físicos del ultrasonido focalizado y la relevancia del SDR en la selección de pacientes.⁽¹⁷⁾

Respecto de la mejoría clínica significativa, nuestros resultados son consistentes con los hallazgos de Zaaroor y col.: el 100 % de sus pacientes tratados con MRgFUS dirigido al VIM mostraron mejoras sustanciales en el temblor y en la calidad de vida.⁽¹¹⁾

Los eventos adversos observados en nuestra serie respaldan la idea de que la talamotomía guiada por MRgFUS es un procedimiento seguro y eficaz, con una baja tasa de efectos adversos permanentes (10 %); se demuestra con esto que, aunque algunos eventos adversos esperables, como la cefalea, pueden ocurrir, los graves son infrecuentes y la mayoría de ellos, transitorios. Por último, los eventos adversos observados en nuestra serie se correlacionan con los reportados en la literatura: la cefalea es la complicación más frecuente, mientras que la inestabilidad en la marcha y las parestesias también pueden presentarse.^(11,15)

En conjunto, nuestra serie aporta evidencia práctica sobre la implementación del MRgFUS en un entorno clínico real, destacando cómo la planificación estereotáctica precisa, la consideración del SDR y la selección adecuada del *target* permiten resultados clínicos consistentes con estándares internacionales. Estos hallazgos subrayan que la efectividad del procedimiento no depende únicamente de la tecnología, sino también de la integración de un equipo multidisciplinario entrenado y protocolos estructurados para la evaluación y el seguimiento del paciente. Asimismo, los datos sobre eventos adversos y su temporalidad permiten anticipar y manejar complicaciones de manera proactiva, lo que consolida la seguridad del MRgFUS como herramienta terapéutica en nuestra población.

Este análisis contribuye a un mejor entendimiento de los factores técnicos y clínicos que condicionan el éxito del procedimiento, ofrece una base para optimizar la práctica y orientar futuros estudios multicéntricos en la región.

Nuestro estudio presenta varias limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo y unicéntrico. En primer lugar, la serie, aunque consecutiva, refleja la experiencia de un único centro en Argentina, lo que podría limitar la generalización de nuestros hallazgos a otros entornos clínicos de Latinoamérica, o del mundo. En segundo lugar, se incluyeron resultados clínicos estandarizados a corto y mediano plazo, lo que impide correlacionar directamente los parámetros técnicos con la eficacia clínica a largo plazo. Además, algunos núcleos menos frecuentes, como el PTT o combinaciones NST + VIM, fueron representados por muy pocos casos, limitando la interpretación estadística de estas subpoblaciones. Aunque se registraron variables técnicas detalladas, factores anatómicos individuales adicionales, como variaciones vasculares o morfología craneal más compleja, podrían influir en la transmisión acústica y no fueron evaluados de manera sistemática.

CONCLUSIÓN

Este estudio constituye la primera descripción detallada de los parámetros técnicos y estereotácticos del MRgFUS en

Argentina. Nuestros hallazgos muestran que tanto el VIM como el NST pueden ser objetivamente tratados con un número limitado de sonicaciones, alcanzando temperaturas terapéuticas consistentes con las recomendaciones internacionales. La correlación negativa entre SDR y energía máxima refuerza la importancia de la selección del paciente y la planificación individualizada basada en la densidad ósea craneal.

Estos resultados proporcionan un marco de referencia técnico valioso para centros de la región que incorporen MRgFUS, aportando evidencia sobre seguridad, reproducibilidad y adaptación de la técnica en la práctica clínica latinoamericana.

Contribuciones de autoría

Conceptualización y Administración del proyecto: Fabián C. Piedimonte. Curación de datos, Análisis formal, Investigación y Redacción - borrador original: Francisco Rivera, Camila Casal. Metodología: Nelson Quintanal Cordero, Fabián C. Piedimonte, Francisco Rivera. Supervisión: Nelson Quintanal Cordero, Fabián C. Piedimonte. Redacción - revisión y edición: Nelson Quintanal Cordero, Fabián C. Piedimonte, Sergio Pampin. Adquisición de fondos, Recursos, Software, Validación y Visualización: no aplican para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ben-Shlomo Y, Darweesh S, Llibre-Guerra J, Marras C, San Luciano M, Tanner C. The epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet*. 2024 Jan 20;403(10423):283-92. Doi: 10.1016/S0140-6736(23)01419-8
2. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson disease: a review. *JAMA*. 2020 Feb 11;323(6):548-60. Doi: 10.1001/jama.2019.22360
3. Gautam D, Venkatraman V, Horns J, Yang LZ, Lee HJ, Kassavitis P, y col. Demographics of focused ultrasound thalamotomy for essential tremor and trends in deep brain stimulation surgery after its introduction in the USA. *BMJ Neurol Open*. 2024 Apr 10;6(1):e000582. Doi: 10.1136/bmjno-2023-000582
4. Tolosa E, Garrido A, Scholz SW, Poewe W. Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *Lancet Neurol*. 2021 May;20(5):385-97. Doi: 10.1016/S1474-4422(21)00030-2
5. Kestenbaum M, Ford B, Louis ED. Estimating the proportion of essential tremor and Parkinson's disease patients undergoing deep brain stimulation surgery: five-year data from Columbia University Medical Center (2009-2014). *Mov Disord Clin Pract*. 2015 Dec;2(4):384-7. Doi: 10.1002/mdc3.12185
6. Ko TH, Lee YH, Chan L, Tsai KW, Hong CT, Lo WL. Magnetic resonance-guided focused ultrasound surgery for Parkinson's disease: a mini-review and comparison between deep brain stimulation. *Parkinsonism Relat Disord*. 2023 Jun;111:105431. Doi: 10.1016/j.parkreldis.2023.105431
7. Fernandez-Garcia C, Alonso-Frech F, Monje MHG, Matias-Guiu J. Role of deep brain stimulation therapy in the magnetic resonance-guided high-frequency focused ultrasound era: current situation and future prospects. *Expert Rev Neurother*. 2020 Jan;20(1):7-21. Doi: 10.1080/14737175.2020.1677465
8. Rivera F, Quintanal Cordero NE, Braña Miranda R, Piedimonte F. Palidotomía mediante ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática de eficacia y seguridad. *NeuroTarget*. 2024 Dec 14;18(1):78-84. Doi: 10.47924/neurotarget2024472
9. Braña Miranda R, Rivera F, Quintanal Cordero NE, Piedimonte F. Talamotomía VIM con RMgFUS en la enfermedad de Parkinson: eficacia, seguridad y técnica. *NeuroTarget*. 2025 Mar 21;19(1):48-54. Doi: 10.47924/neurotarget2025481
10. Braña Miranda R, Rivera F, Quintanal Cordero NE, Piedimonte F. Eficacia y seguridad de la subtalomía unilateral mediante ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética en la enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática. *NeuroTarget*. 2025 Jul 14;19(1): 63-8. Doi: 10.47924/neurotarget2025483
11. Zaaroor M, Sinai A, Goldsher D, Eran A, Nassar M, Schlesinger I. Magnetic resonance-guided focused ultrasound thalamotomy for tremor: a report of 30 Parkinson's disease and essential tremor cases. *J Neurosurg*. 2018 Jan;128(1):202-10. Doi: 10.3171/2016.10.JNS16758

12. Insightec [Internet]. [Israel]: Insightec Ltd.; c2021 [cited 2025 Nov 11]. Treatment centers. Available from: <https://insightec.com/treatment-centers/>
13. Vetkas A, Boutet A, Sarica C, Germann J, Gwun D, Yamamoto K, y col. Successful magnetic resonance-guided focused ultrasound treatment of tremor in patients with a skull density ratio of 0.4 or less. *J Neurosurg*. 2024 Mar 1;140(3):639-47. Doi: 10.3171/2023.6.JNS23171
14. Chua MMJ, LeBlang S, Powlovich L, Gilbertson T, Krishna V, Guttman CRG, y col. Brain targeting for focused ultrasound essential tremor ablation: proceedings from the 2023 Focused Ultrasound Foundation workshop. *Neurosurg Focus*. 2024 Sep 1;57(3):E3. Doi: 10.3171/2024.6.FOCUS2494
15. Elias WJ, Lipsman N, Ondo WG, Ghanouni P, Kim YG, Lee W, y col. A randomized trial of focused ultrasound thalamotomy for essential tremor. *N Engl J Med*. 2016 Aug 25;375(8):730-9. Doi: 10.1056/NEJMoa1600159
16. Paschen S, Natera-Villalba E, Pineda-Pardo JA, Del Álamo M, Rodríguez-Rojas R, Hensler J, y col. Comparative study of focused ultrasound unilateral thalamotomy and subthalamotomy for medication-refractory Parkinson's disease tremor. *Mov Disord*. 2025 May;40(5):823-33. Doi: 10.1002/mds.30159
17. Thomas B, Bellini G, Lee WY, Shi Y, Mogilner A, Pourfar MH. High intensity focused ultrasound - longitudinal data on efficacy and safety. *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y)*. 2025 May 5;15:18. Doi: 10.5334/tohm.987

COMENTARIO

El artículo presentado por el Dr. Piedimonte y equipo constituye un aporte de enorme relevancia para la neurocirugía funcional de nuestra región. La introducción de la tecnología de ultrasonido focalizado de alta intensidad guiado por resonancia magnética (MRgFUS, por sus siglas en inglés) ha redefinido los algoritmos de tratamiento para patologías prevalentes como el temblor esencial y la enfermedad de Parkinson avanzada.⁽¹⁾

Esta serie de 80 pacientes no solo representa una de las casuísticas más robustas de América Latina, sino que además valida la factibilidad, reproducibilidad y seguridad de un procedimiento no invasivo —sin incisiones craneales ni necesidad de implantación de dispositivos permanentes— en el contexto sanitario argentino.

La talamotomía mediante MRgFUS cuenta con un sólido respaldo en la literatura científica, y demuestra una reducción drástica y sostenida del temblor, junto con una mejoría significativa en la calidad de vida de los pacientes.⁽²⁾ Asimismo, la utilización de otros blancos anatómicos, que van desde la palidotomía hasta la subtalamotomía unilateral o bilateral diferida, abren un panorama prometedor para el manejo de la rigidez y las discinesias graves.⁽³⁾

Se extiende un sincero reconocimiento a los autores por la consolidación de este programa tecnológico de vanguardia en el ámbito nacional, abriendo camino hacia esquemas de tratamiento altamente eficaces.

Santiago Driollet Laspiur

Servicio de Neurocirugía Funcional, Hospital Nacional “Prof. Alejandro Posadas”,
Provincia de Buenos Aires, Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Elias WJ, Lipsman N, Ondo WG, et al. A randomized trial of focused ultrasound thalamotomy for essential tremor. *N Engl J Med*. 2016;375(8):730-9. Doi: 10.1056/NEJMoa1600159
2. Bond AE, Shah BB, Huss DS, et al. Safety and efficacy of magnetic resonance-guided focused ultrasound thalamotomy for patients with tremor-dominant Parkinson disease: a randomized clinical trial. *JAMA Neurol*. 2017;74(12):1412-8. Doi:10.1001/jamaneurol.2017.3098
3. Martínez-Fernández R, Rodríguez-Rojas R, Del Álamo M, et al. Focused ultrasound subthalamotomy in patients with asymmetric parkinson's disease: a randomized clinical trial. *Lancet Neurol*. 2018;17(6):54-63. Doi: 10.1016/S1474-4422(17)30403-9

Hiperglucemia al ingreso como predictor independiente de morbimortalidad en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática: estudio retrospectivo unicéntrico

Matías Solari, Guido Sancinetti, Agustín Mule, José Bulacio, Florencia Rodríguez, Eduardo Seoane
División Neurocirugía, Hospital General de Agudos "Ramos Mejía", Ciudad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: la hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSAa) se asocia a alta morbimortalidad. La hiperglucemia al ingreso ha sido propuesta como marcador pronóstico, aunque su rol independiente no está completamente establecido.

Objetivos: evaluar la asociación de la hiperglucemia al ingreso con la mortalidad intrahospitalaria y la incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSAa).

Materiales y métodos: se realizó un estudio observacional, analítico y retrospectivo en una cohorte de 79 pacientes con HSAa en un centro de alta complejidad durante 7 años. Se definió hiperglucemia como glucemia ≥ 140 mg/dL en sangre venosa. Se analizaron variables demográficas y clínicas. Se utilizaron pruebas de Chi-cuadrado y regresión logística multivariada para identificar predictores independientes de mortalidad.

Resultados: la hiperglucemia estuvo presente en el 54.43 % de los pacientes. Se asoció a mayor mortalidad (44 % vs. 16 %; $p = 0.01$) y mayor tasa de infecciones (41 % vs. 19 %; $p = 0.03$) en el subgrupo de hiperglucemia. La mortalidad también fue mayor en pacientes con alto grado de Hunt y Hess (50 % vs. 14 %; $p < 0.001$) y Fisher modificado (44 % vs. 14 %; $p = 0.003$). En el análisis multivariado, la hiperglucemia se comportó como predictor independiente de mortalidad (OR 5.02; IC 95 % 1.58-15.97; $p = 0.006$).

Conclusiones: en pacientes con HSAa, la hiperglucemia al ingreso se asocia de forma independiente con un incremento en la mortalidad y en las complicaciones infecciosas. Dado su carácter potencialmente modificable, se perfila como un objetivo terapéutico clave y una valiosa herramienta de estratificación pronóstica.

Palabras clave: Hemorragia subaracnoidea. Hiperglucemia. Mortalidad. Pronóstico

Admission hyperglycemia as an independent predictor of morbidity and mortality in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a single-center retrospective study

ABSTRACT

Background: aneurysmal subarachnoid hemorrhage is associated with high morbidity and mortality. Admission hyperglycemia has been proposed as a prognostic marker, although its independent role is not yet fully established.

Objectives: to evaluate the association of admission hyperglycemia with in-hospital mortality and the incidence of nosocomial infections in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage.

Methods: an observational, analytical, and retrospective study was conducted in a cohort of 79 patients with aSAH at a high-complexity center over a 7-year period. Hyperglycemia was defined as venous blood glucose ≥ 140 mg/dL. Demographic and clinical variables were analyzed. Chi-square tests and multivariate logistic regression were used to identify independent predictors of mortality.

Results: hyperglycemia was present in 54.43% of the patients. It was associated with higher mortality (44% vs. 16%, $p = 0.01$); and a higher rate of infections (41% vs. 19%, $p = 0.03$) in the hyperglycemia subgroup. Mortality was also higher in patients with a high Hunt & Hess grade (50% vs. 14%, $p < 0.001$) and modified Fisher grade (44% vs. 14%, $p = 0.003$). In the multivariate analysis, hyperglycemia behaved as an independent predictor of mortality (OR 5.02; 95%, CI 1.58-15.97, $p = 0.006$).

Conclusions: in patients with aSAH, admission hyperglycemia is independently associated with an increase in mortality and infectious complications. Given its potentially modifiable nature, it emerges as a key therapeutic target and a valuable tool for prognostic stratification.

Keywords: Hyperglycemia. Mortality. Prognosis. Subarachnoid Hemorrhage

Matías Solari

matiassolari22@gmail.com

Recibido: 10/04/2026 Aceptado: 16/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.824

Guido Sancinetti: guidosanci@gmail.com

Agustín Mule: muleagustin@yahoo.com.ar

José Bulacio: josebulacio3@gmail.com

Florencia Rodríguez: florenciarodriguezbasili@gmail.com

Eduardo Seoane: edumonedu@yahoo.com

Los autores no declaran conflicto de interés

Los autores no declaran financiamiento.

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

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

INTRODUCCIÓN

La hemorragia subaracnoidea (HSA) se define como la presencia de sangre en el espacio subaracnoideo. Puede clasificarse en traumática y no traumática; la primera es la causa más frecuente. Dentro de las formas no traumáticas, la etiología predominante corresponde a la rotura de aneurismas intracraneales.⁽¹⁾ A nivel global, la HSA presenta una incidencia de 6.1 por cada 100000 habitantes al año y una prevalencia de 8.09 millones de casos en todo el mundo.⁽²⁾

La hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático (HSAa) constituye una patología asociada a alta morbimortalidad. Se estima una mortalidad cercana al

26 % en la fase prehospitalaria, mientras que la mortalidad intrahospitalaria alcanza aproximadamente el 20 %, a pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento.^(3,4)

El pronóstico de estos pacientes está influenciado por múltiples factores que aumentan la mortalidad y la tasa de complicaciones intrahospitalarias. Entre ellos, la hiperglucemia al ingreso ha emergido como un posible marcador pronóstico relevante. Diversos estudios han demostrado su asociación con complicaciones tales como vasoespasmos, isquemia cerebral tardía, incremento de infecciones (tanto del sistema nervioso central como sistémicas) y aumento del riesgo de mortalidad, independientemente de la presencia de diabetes *mellitus* previa.^(5,6)

Sin embargo, su rol como predictor independiente de mortalidad y complicaciones no está completamente establecido. Comprender esta asociación permitiría optimizar su manejo en unidades neurocríticas, definir objetivos glucémicos más precisos y, potencialmente, reducir la morbilidad en esta población.

OBJETIVOS

Evaluar la asociación de la hiperglucemia al ingreso con la mortalidad intrahospitalaria y la incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSAa).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico, de cohorte retrospectiva, con la inclusión de pacientes internados en un centro de alta complejidad con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSAa), durante un período de 7 años comprendido entre 2020-2026.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de HSA secundaria a rotura aneurismática confirmado por medio de tomografía computada, angiotomografía y/o angiografía digital.
- Ingreso hospitalario dentro de las primeras 24 horas del inicio de los síntomas.
- Registro documentado de glucemia al ingreso por medio de laboratorio de muestra endovenosa.
- Registro completo de la evolución del paciente en la historia clínica.

Criterios de exclusión

- Hemorragia subaracnoidea de etiología no aneurismática (traumática, perimesencefálica,

malformaciones vasculares, entre otras).

- Falta de registro documentado de los niveles de glucemia.
- Pacientes con diagnóstico previo de infecciones activas al momento del ingreso.
- Uso de tratamiento hipoglucemiante previo al ingreso.
- Reingresos (solo se consideró el primer evento).

El diagnóstico inicial de HSA se estableció mediante tomografía computarizada de cráneo sin contraste, con presencia de sangre en el espacio subaracnoideo, predominantemente en cisternas basales y/o cisternas cerebrales. En aquellos casos en los que la tomografía inicial resultó no concluyente, el diagnóstico se confirmó mediante punción lumbar, considerando positiva la persistencia de eritrocitos en muestras seriadas en ausencia de punción traumática.⁽⁷⁻⁹⁾

La confirmación etiológica y localización del aneurisma se realizó mediante angiotomografía cerebral con reconstrucción tridimensional o angiografía digital cerebral, según disponibilidad.

Se registraron datos demográficos (edad, sexo), antecedentes personales (incluida diabetes *mellitus*), e interurrencias clínicas durante la internación. El estado neurológico al ingreso fue evaluado mediante la escala de Hunt y Hess (H-H) y el grado de HSA fue estadificada por tomografía de cerebro sin contraste (TCsc) utilizando la escala de Fisher modificada (Fm) (Tablas 1 y 2).⁽¹⁰⁻¹²⁾

Se definió hiperglucemia de ingreso como un valor de glucosa >140 mg/dL en laboratorio. Adicionalmente, se exploraron distintos puntos de corte (140 mg/dL, 160 mg/dL, 180 mg/dL y >200 mg/dL) con el objetivo de identificar el umbral con mayor capacidad predictiva para complicaciones infecciosas o desarrollo de vasoespasmos.^(13,14)

Se realizó un análisis descriptivo, las variables continuas se expresaron como media $\pm$ desviación estándar (DE) o mediana, según su distribución, y las variables categóricas como frecuencias absolutas y porcentajes. Las comparaciones entre grupos se efectuaron mediante las pruebas de Chi-cuadrado (χ^2), t de Student y ANOVA, según correspondiera. Se utilizó un modelo de regresión logística multivariado para identificar predictores independientes de mortalidad y complicaciones infecciosas, incluidas aquellas variables con significancia en el análisis univariado o relevancia clínica. Se evaluaron posibles interacciones entre variables y se estimaron *odds ratios* (OR) con intervalos de confianza del 95 %. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$. El análisis estadístico se realizó con el *software* IBM SPSS® Statistics versión 30.0.

TABLA 1. ESCALA DE HUNT Y HESS (H-H)⁽¹¹⁾

Grado	Características
0	Aneurisma incidental
1	Asintomático
	Cefalea leve o rigidez de nuca mínima
2	Compromiso de pares craneales
	Cefalea moderada / intensa
	Rigidez de nuca
3	Foco leve
	Letargo / Confusión
4	Hemiparesia moderada / severa
	Estupor
5	Coma
	Descerebración
	Estado agónico

Nota: escala clínica que predice mortalidad y pronóstico neurológico.

TABLA 2. ESCALA DE FISHER MODIFICADA (Fm)⁽¹⁰⁾

Grado	Características	Volcado ventricular
0	Sin sangre	-
1	HSA fina focal o difusa	Ausente
2	HSA fina focal o difusa	Presente
3	HSA gruesa focal o difusa	Ausente
4	HSA gruesa focal o difusa	Presente

Nota: escala tomográfica modificada utilizada para predicción de vasoespaso.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 79 pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea aneurismática. Se observó un predominio del sexo femenino: 72 % y una edad media de 56 años (DE $\pm$ 16.99), con un rango que osciló entre 19 y 95 años. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la edad de los pacientes en relación con el sexo (masculino, 58 años vs. femenino, 55 años; $p = 0.42$). El 14 % ($n = 11$) presentaba antecedente de diabetes *mellitus* como factor de riesgo.

En cuanto a la localización aneurismática, la arteria comunicante anterior (ACoA) fue la más comprometida con un 35 % ($n = 28$) de los casos. Le siguieron en frecuencia la arteria cerebral media (ACM) con el 21 % ($n = 17$) y la arteria comunicante posterior (ACoP) con el 17 %

($n = 14$). Otras incluyeron la arteria carótida interna (ACI) (12 %; $n = 10$), segmento vertebrobasilar (9 %; $n = 7$), y finalmente localizaciones menos frecuentes (2 %; $n = 2$). La glucemia media al ingreso fue de 148.72 mg/dL (DE $\pm$ 46.35), con un rango entre 82 y 298 mg/dL. La hiperglucemia al ingreso (≥ 140 mg/dL) se observó en el 54 % de los pacientes.

La mortalidad fue significativamente mayor en pacientes con hiperglucemia en comparación con aquellos sin hiperglucemia (44 % vs. 16 %; $p = 0.01$).

La complicación más frecuente fue el vasoespaso cerebral, presente en el 32.91 % ($n = 26$) de los pacientes. Asimismo, la hiperglucemia se asoció a una mayor tasa de complicaciones infecciosas (41 % vs. 19 %; $p = 0.03$). Entre las complicaciones infecciosas, la neumonía fue la más prevalente (21 %; $n = 17$), seguida de la infección urinaria

(16 %; n = 13). Otras complicaciones incluyeron meningitis en el 7 % (n = 6) y sepsis en el 6 % (n = 5) de los casos.

Al analizar la distribución según la escala de Hunt y Hess, se observó una mayor proporción de pacientes en grados bajos (51 %) en comparación con los grados altos (48 %). La mortalidad fue significativamente mayor en el grupo de alto grado (50 %) en comparación con el grupo de bajo grado (14 %) ($p < 0.001$).

Según la escala de Fisher modificada, el 56 % de los pacientes presentaron grados altos (3-4), mientras que el 43 % correspondieron a grados bajos (1-2). La mortalidad fue significativamente mayor en el grupo de alto grado (44 %) en comparación con el grupo de bajo grado (14 %) ($p = 0.003$).

Se realizó un análisis multivariado mediante regresión logística para identificar predictores independientes de mortalidad intrahospitalaria, incluidas hiperglucemia al ingreso (≥ 140 mg/dL), Hunt y Hess alto grado (3-5) y Fisher modificado alto grado (3-4). En el modelo ajustado, la hiperglucemia al ingreso se asoció de manera independiente con mayor mortalidad (OR 5.02; IC 95 %, 1.58-15.97; $p = 0.006$). En cambio, aunque los altos grados de Hunt y Hess (OR 2.40; IC 95 %, 0.72-8.01; $p = 0.155$) y Fisher modificado (OR 6.64; IC 95 %, 0.68-65.09; $p = 0.104$) mostraron tendencia a mayor riesgo, no alcanzaron significación estadística en el análisis ajustado.

DISCUSIÓN

En este estudio, la hiperglucemia al ingreso se asoció de manera significativa con un incremento, tanto de la mortalidad como de las complicaciones infecciosas, lo cual se corrobora en el análisis multivariado donde se comporta como un predictor independiente. Estos hallazgos refuerzan la creciente evidencia que posiciona a la hiperglucemia de ingreso como un determinante relevante en la evolución de los pacientes neurocríticos.

Si bien la prevalencia de diabetes *mellitus* en nuestra cohorte fue relativamente baja (14 %), este dato adquiere especial relevancia al analizar su relación con la hiperglucemia al ingreso. En este contexto, resulta particularmente importante considerar que la hiperglucemia en pacientes sin diabetes conocida podría reflejar un fenómeno de respuesta al estrés metabólico agudo, mediado por la activación del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal y la liberación de catecolaminas y cortisol. Este estado hiperglucémico transitorio ha sido previamente asociado con peor pronóstico en HSA y otras patologías neurológicas agudas, independientemente del antecedente de diabetes.⁽¹⁵⁾ En este sentido, el análisis de la hiperglucemia en pacientes no diabéticos emerge como un descubrimiento particularmente relevante.

Uno de los hallazgos más contundentes de nuestro estudio es que la hiperglucemia al ingreso se asoció a un incremento significativo de la mortalidad (44.19 % vs. 16.67 %) y de las complicaciones infecciosas (41.86 % vs. 19.44 %). Estos resultados son consistentes con reportes previos que han demostrado que la hiperglucemia se asocia con peor evolución neurológica y mayor mortalidad en HSA.^(16,17) Cabe destacar que en nuestro análisis multivariado la hiperglucemia mantuvo su asociación independiente con la mortalidad, lo que sugiere que no se trata únicamente de un marcador de gravedad.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la hiperglucemia ha sido vinculada con disfunción endotelial, aumento del estrés oxidativo, exacerbación de la inflamación y alteración de la autorregulación cerebral, todos mecanismos que pueden contribuir a la lesión cerebral secundaria.⁽¹⁸⁾ Asimismo, la hiperglucemia puede inducir un estado de inmunosupresión relativa, y favorecer la aparición de infecciones nosocomiales. En nuestra serie, las complicaciones infecciosas (neumonía, infección urinaria, meningitis y sepsis) afectaron aproximadamente al 51 % de los pacientes, generando un impacto en la evolución clínica en la mitad de la muestra. La asociación observada entre hiperglucemia e infecciones refuerza la hipótesis de un eje fisiopatológico integrado y constituyendo una línea clínicamente relevante:

HSA grave → respuesta de estrés → hiperglucemia → inmunosupresión → infecciones → aumento de la mortalidad.

Por otro lado, tanto la escala de Hunt y Hess como la escala de Fisher modificada demostraron una fuerte asociación con la mortalidad en el análisis univariado. La mortalidad fue significativamente mayor en pacientes con alto grado de H-H (50 % vs. 14.63 %) y en aquellos con alto grado de Fisher (44.44 % vs. 14.71 %), lo cual es consistente con la evidencia previa que establece ambas escalas como herramientas pronósticas.^(19,20)

Sin embargo, en el análisis multivariado, no alcanzaron significación estadística, mostrando únicamente una tendencia hacia mayor mortalidad. Este hallazgo podría explicarse por múltiples factores: el tamaño muestral limitado, la presencia de datos faltantes y la posible colinealidad entre variables de gravedad clínica y radiológica. No obstante, esto no invalida su relevancia clínica, sino que resalta la complejidad del pronóstico en la HSA y la necesidad de modelos integrados.

En conjunto, nuestros resultados sugieren que la hiperglucemia al ingreso refleja la severidad inicial y que podría desempeñar un rol activo en la evolución desfavorable de los pacientes con HSA. Dado que se trata de una variable potencialmente modificable, estos hallazgos tienen implicancias clínicas directas y abren la puerta a

estrategias de control glucémico más estrictas como posible intervención terapéutica. Futuros estudios prospectivos serán necesarios para determinar si la corrección temprana de la hiperglucemia puede traducirse en una mejoría del pronóstico en esta población.

CONCLUSIÓN

En pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSAa), la hiperglucemia al ingreso se asocia significativamente con un incremento en la mortalidad y las complicaciones infecciosas; específicamente, un valor >140 mg/dL constituye un predictor independiente de mortalidad intrahospitalaria. Estos hallazgos sugieren que la hiperglucemia no es un mero marcador pasivo de severidad, sino que podría desempeñar un rol activo en la fisiopatología de la evolución clínica desfavorable. Al tratarse de un factor potencialmente modificable, su identificación temprana y control óptimo representan una

oportunidad terapéutica clave para mejorar el pronóstico de estos pacientes. No obstante, se requieren estudios prospectivos y ensayos clínicos controlados para determinar el impacto real de las estrategias de control glucémico en este escenario.

Contribuciones de autoría

Conceptualización y Administración del proyecto: Matías Solari, Eduardo Seoane. Curación de datos: Matías Solari, Guido Sancinetti, Agustín Mule. Análisis formal, Software, Visualización y Redacción – borrador original: Matías Solari. Investigación: Matías Solari, Guido Sancinetti, Agustín Mule, Florencia Rodríguez. Metodología: Matías Solari, José Bulacio, Eduardo Seoane. Recursos: José Bulacio, Florencia Rodríguez, Eduardo Seoane. Supervisión y Validación: José Bulacio, Eduardo Seoane. Redacción – revisión y edición: Matías Solari, Guido Sancinetti, Agustín Mule, José Bulacio, Florencia Rodríguez, Eduardo Seoane. Adquisición de fondos: no aplica para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Connolly ES, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdeyn CP, Dion J, Higashida RT, y col. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012 Jun;43(6):1711-37. Doi: 10.1161/STR.0b013e3182587839
2. Wahood W, Rizvi AA, Alexander AY, Yolcu YU, Lanzino G, Brinjikji W, y col. Trends in admissions and outcomes for treatment of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the United States. *Neurocrit Care*. 2022 Aug;37(1):209-18. Doi: 10.1007/s12028-022-01476-5
3. Korja M, Lehto H, Juvela S, Kaprio J. Incidence of subarachnoid hemorrhage is decreasing together with decreasing smoking rates. *Neurology*. 2016 Sep;87(11):1118-23. Doi: 10.1212/WNL.0000000000003091
4. SVIN COVID-19 Global SAH Registry. Global impact of the COVID-19 pandemic on subarachnoid haemorrhage hospitalisations, aneurysm treatment and in-hospital mortality: 1-year follow-up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2022 Oct;93(10):1028-38. Doi: 10.1136/jnnp-2022-329200
5. Mackey J, Khoury JC, Alwell K, Moomaw CJ, Kissela BM, Flaherty ML, y col. Stable incidence but declining case-fatality rates of subarachnoid hemorrhage in a population. *Neurology*. 2016 Nov;87(21):2192-7. Doi: 10.1212/WNL.0000000000003353
6. Mahlamäki K, Rautalin I, Korja M. Case fatality rates of subarachnoid hemorrhage are decreasing with substantial between-country variation: a systematic review of population-based studies between 1980 and 2020. *Neuroepidemiology*. 2022;56(6):402-12. Doi: 10.1159/000526983
7. Fang Y, Lu J, Zheng J, Wu H, Araujo C, Reis C, y col. Comparison of aneurysmal subarachnoid hemorrhage grading scores in patients with aneurysm clipping and coiling. *Sci Rep*. 2020 Jun;10(1):9199. Doi: 10.1038/s41598-020-66160-0
8. Dubosh NM, Bellolio MF, Rabinstein AA, Edlow JA. Sensitivity of early brain computed tomography to exclude aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2016 Mar;47(3):750-5. Doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011386
9. Godwin SA, Cherkas DS, Panagos PD, Shih RD, Byyny R, Wolf SJ, y col. Clinical policy: critical issues in the evaluation and management of adult patients presenting to the emergency department with acute headache. *Ann Emerg Med*. 2019 Oct;74(4):e41-e74. Doi: 10.1016/j.annemergmed.2019.07.009
10. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery*. 1980 Jan;6(1):1-9. Doi: 10.1227/00006123-198001000-00001
11. Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg*. 1968 Jan;28(1):14-20. Doi: 10.3171/jns.1968.28.1.0014
12. Bederson JB, Connolly ES, Batjer HH, Dacey RG, Dion JE, Diringer MN, y col. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke*. 2009 Mar;40(3):994-1025. Doi: 10.1161/STROKEAHA.108.191395
13. Mooij JJA. Grading and decision-making in (aneurysmal) subarachnoid haemorrhage. *Interv Neuroradiol*. 2001 Dec;7(4):283-9. Doi: 10.1177/159101990100700402
14. Bilotta F, Spinelli A, Giovannini F, Doronzio A, Delfini R,

- Rosa G. The effect of intensive insulin therapy on infection rate, vasospasm, neurologic outcome, and mortality in neurointensive care unit after intracranial aneurysm clipping in patients with acute subarachnoid hemorrhage: a randomized prospective pilot trial. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2007 Jul;19(3):156-60. Doi: 10.1097/ANA.0b013e3180338e69
15. Badjatia N, Topcuoglu MA, Buonanno FS, Smith EE, Nogueira RG, Rordorf GA, y col. Relationship between hyperglycemia and symptomatic vasospasm after subarachnoid hemorrhage. *Crit Care Med.* 2005 Jul;33(7):1603-9. Doi: 10.1097/01.CCM.0000168054.60538.2B
16. Diringer MN, Bleck TP, Hemphill JC 3rd, Menon D, Shutter L, Vespa P, y col. Critical care management of patients following aneurysmal subarachnoid hemorrhage: recommendations from the Neurocritical Care Society's Multidisciplinary Consensus Conference. *Neurocrit Care.* 2011 Sep;15(2):211-40. Doi: 10.1007/s12028-011-9605-9
17. Frontera JA, Fernandez A, Claassen J, Schmidt M, Schumacher HC, Wartenberg K, y col. Hyperglycemia after SAH: predictors, associated complications, and impact on outcome. *Stroke.* 2006 Jan;37(1):199-203. Doi: 10.1161/01.STR.0000194960.73883.0f
18. Vespa P, Boonyaputthikul R, McArthur DL, Miller C, Etchepare M, Bergsneider M, y col. Intensive insulin therapy reduces microdialysis glucose values without altering glucose utilization or improving the lactate/pyruvate ratio after traumatic brain injury. *Crit Care Med.* 2006 Mar;34(3):850-6. Doi: 10.1097/01.CCM.0000201875.12245.6F
19. Lagares A, Alen JF, Gómez PA, Lobato RD. Grading of subarachnoid hemorrhage: modification of the World Federation of Neurosurgical Societies scale on the basis of data for a large series of patients. *Neurosurgery.* 2005 Mar;56(3):E629. Doi: 10.1227/01.NEU.0000155091.15992.3B
20. Claassen J, Bernardini GL, Kreiter K, Bates J, Du YE, Copeland D, y col. Effect of cisternal and ventricular blood on risk of delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage: the Fisher scale revisited. *Stroke.* 2001 Sep;32(9):2012-20. Doi: 10.1161/hs0901.095677

Transferencia de raíz C7 contralateral en lesión pediátrica de plexo braquial con avulsión radicular completa

Martín Bourguet,¹ Federico E. Minghinelli,¹ Joaquín Pérez Zabala,² Gilda Di Masi,¹ Mariano Socolovsky¹

1. División Neurocirugía, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

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

RESUMEN

Introducción: las lesiones completas del plexo braquial constituyen una de las formas más graves de lesión nerviosa periférica, con un importante impacto funcional y sobre la calidad de vida. En estos casos, la disponibilidad de nervios donantes es limitada. La transferencia de la raíz C7 contralateral representa una alternativa reconstructiva por su elevado aporte axonal, aunque esta técnica no había sido comunicada previamente en la literatura regional.

Objetivos: describir la técnica de transferencia de la raíz C7 contralateral mediante un abordaje retroesternocleidomastoideo y doble autoinjerto sural.

Descripción de la técnica: en un paciente de 2 años con avulsión traumática completa de las raíces C5-T1 se realizó la disección bilateral de los plexos braquiales mediante abordajes supraclaviculares. La raíz C7 contralateral se transfirió a la división anterior del tronco primario inferior del lado afectado utilizando un doble autoinjerto de nervio sural tunelizado por vía retroesternocleidomastoidea.

Conclusión: la transferencia de la raíz C7 contralateral mediante un abordaje retroesternocleidomastoideo y doble autoinjerto sural constituye una técnica factible y segura para la reconstrucción de lesiones completas del plexo braquial, lo que representa el primer reporte de esta estrategia quirúrgica en nuestro país.

Palabras clave: Avulsión radicular. C7 contralateral. Nota técnica. Plexo braquial

Contralateral C7 nerve root transfer in pediatric brachial plexus injury with complete root avulsion

ABSTRACT

Background: complete brachial plexus injuries are among the most severe forms of peripheral nerve injury, with a significant impact on function and quality of life. In these cases, the availability of donor nerves is limited. Transfer of the contralateral C7 nerve root represents a reconstructive alternative due to its high axonal contribution, although this technique had not been previously reported in the regional literature.

Objectives: to describe the technique of transferring the contralateral C7 nerve root using a retrosternocleidomastoid approach and a double sural nerve autograft.

Technique description: in a 2-year-old patient with a complete traumatic avulsion of the C5-T1 nerve roots, bilateral dissection of the brachial plexuses was performed using supraclavicular approaches. The contralateral C7 nerve root was transferred to the anterior division of the inferior primary trunk on the affected side using a double sural nerve autograft tunneled via a retrosternocleidomastoid approach.

Conclusion: transfer of the contralateral C7 root via a retrosternocleidomastoid approach and double sural autograft constitutes a feasible and safe technique for the reconstruction of complete brachial plexus injuries, representing the first report of this surgical strategy in our country.

Keywords: Brachial plexus. Contralateral C7. Root avulsion. Technical note

Martín Bourguet

mebourguet@gmail.com

Recibido: 20/03/2026 Aceptado: 02/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.807

Federico E. Minghinelli: minghinelli.f@gmail.com

Joaquín Pérez Zabala: joaquinperezabala@gmail.com

Gilda Di Masi: gildadimasi@gmail.com

Mariano Socolovsky: marianosocolovsky@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

Las lesiones de plexo braquial son más frecuentes en adultos jóvenes en edad económicamente activa, la mayoría de las ocasiones están relacionadas a accidentes automovilísticos (en particular motocicletas).⁽¹⁾ Entre estas lesiones encontramos la avulsión completa de las raíces C5 a T1, la cual es muy grave e incapacitante debido a que el paciente pierde la totalidad de la movilidad y sensibilidad del miembro afectado. Además, puede asociarse con dolores neuropáticos resistentes al tratamiento médico, lo que impacta directamente en la calidad de vida del paciente y en su reinserción laboral.⁽²⁾

A lo largo de los años se han elaborado distintas técnicas de reparación, entre las que destacan las transferencias nerviosas, que consisten en la sección de nervios sanos funcionantes para unirlos con el cabo distal de un nervio desfuncionalizado. Los donantes pueden ser nervios del propio plexo braquial, por ejemplo, utilizando fascículos de

los nervios cubital o mediano a ramas del musculocutáneo, llamada técnica de Oberlin, o de otros dadores extraplexuales, como los intercostales, el espinal accesorio, el nervio frénico y la raíz C7 contralateral. Esta última técnica, implementada por primera vez en 1992 por Gu y col. surge como una de las opciones más prometedoras en las lesiones completas del plexo braquial, debido al gran aporte de axones motores y sensitivos que buscan reestablecer la funcionalidad del miembro afectado.⁽³⁾ Según nuestro conocimiento, esta técnica no ha sido aún replicada en nuestro país.

OBJETIVOS

Describir la técnica quirúrgica utilizada en un paciente pediátrico con avulsión completa de raíces C5 a T1 del plexo braquial mediante la transferencia de la raíz C7 contralateral subcutánea retroesternocleidomastoidea con autoinjerto doble.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Un paciente de sexo masculino de 2 años sufrió un accidente automovilístico que le produjo una fractura de la apófisis odontoides, por la cual requirió una artrodesis cervical C1-C2 de urgencia. Siete meses después del traumatismo fue derivado a nuestra institución por presentar un déficit motor y sensitivo del miembro superior derecho. Al examen físico se constató plejía y anestesia completas del miembro superior derecho, síndrome de Horner ipsilateral y parálisis diafragmática derecha. Como secuela del traumatismo también presentaba una rotación cefálica fija hacia la izquierda. Se realizó una resonancia magnética de plexo braquial asociada a mielorresonancia magnética cervical y dorsal, que evidenció avulsión preganglionar de las raíces C4 a T1 derechas, con formación de pseudomeningoceles y signos de mielopatía por tracción en los segmentos C5- C6. Asimismo, se observaron cambios posquirúrgicos secundarios a la artrodesis C1-C2 con el correspondiente material de osteosíntesis (Figura 1).

Considerando el patrón de lesión, se indicó una estrategia de reconstrucción global mediante 3 transferencias nerviosas extraplexuales: 1) transferencia del nervio espinal accesorio al nervio supraescapular para recuperar la estabilidad y la abducción del hombro; 2) transferencia de nervios intercostales al nervio musculocutáneo con el objetivo de restaurar la flexión del codo; y 3) transferencia de la raíz C7 contralateral, utilizando la variante técnica descrita por Peng y col. en 2003, para favorecer la recuperación motora y sensitiva de la mano derecha.⁽⁴⁾

Preparación y posición del paciente

El paciente fue colocado en decúbito dorsal con un realce interescapular para lograr una ligera hiperextensión cervical (Figura 2A). Posteriormente, se ubicaron apoyos plantares bilaterales y se mantuvieron ambas rodillas en flexión, lo que proporcionó estabilidad a los miembros inferiores y facilitó la obtención bilateral del injerto de nervio sural (Figura 2B).

Al inicio del procedimiento, ambos miembros superiores permanecieron en posición anatómica, adyacentes al tronco. Ninguna de las extremidades se fijó al campo quirúrgico, ya que fue necesario mantenerlas libres para movilizarlas durante las distintas etapas de la cirugía, y evaluar la respuesta motora obtenida mediante la estimulación intraoperatoria de los diferentes nervios de ambos plexos braquiales.

Marcación de la incisión: lado afectado

Se marcó una incisión en forma de “Z” invertida, compuesta por una rama medial de aproximadamente 3 cm que siguió el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo; un segmento transversal de 4 cm que se extendía lateralmente sobre el borde superior de la clavícula; y, finalmente, una rama lateral que discurría a través del surco deltopectoral. Esta última se utiliza únicamente cuando es necesario ampliar el abordaje hacia la porción distal del plexo braquial (Figura 3).

Plexo braquial sano

Similar al realizado en el lado patológico, aunque con una menor extensión en sentido longitudinal, tanto sobre el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo como hacia el surco deltopectoral (ver Figura 3).

Transferencia de nervios intercostales a musculocutáneo

Con el brazo afectado extendido, abducido 90° y rotado externamente, se realizó una marcación longitudinal entre los músculos bíceps y tríceps hasta el pliegue axilar anterior. Luego se continuó a lo largo del borde inferior del músculo pectoral mayor desde el pliegue axilar anterior hacia el esternón (Figura 4). Por último, se colocaron los campos quirúrgicos (Figura 5).

Abordaje al plexo braquial derecho

Luego de realizar la incisión, se progresó con monopolar a valores bajos de corte y coagulación. Se disecó el tejido celular subcutáneo con maniobras romas hasta identificar el platismo, a continuación, se identificó la fascia cervical superficial. El colgajo resultante fue traccionado hacia inferior (Figura 6).

Se incidió sobre la grasa supraclavicular que contiene ramos nerviosos superficiales del plexo cervical, los vasos

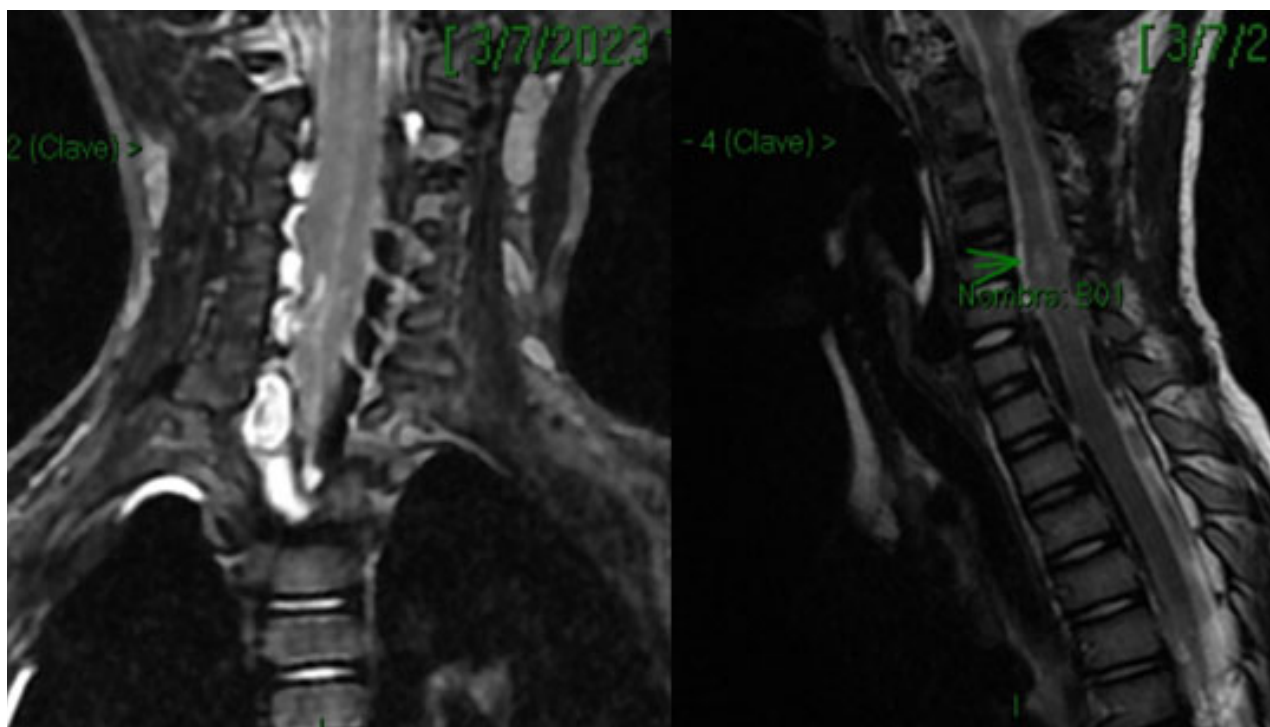


Figura 1. Mieloresonancia magnética cervical y resonancia cervicodorsal.

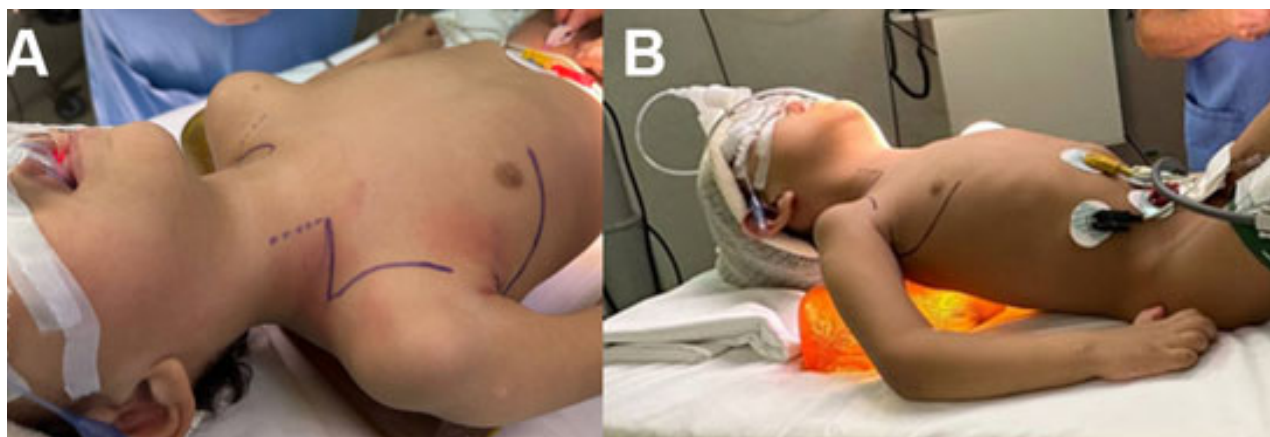


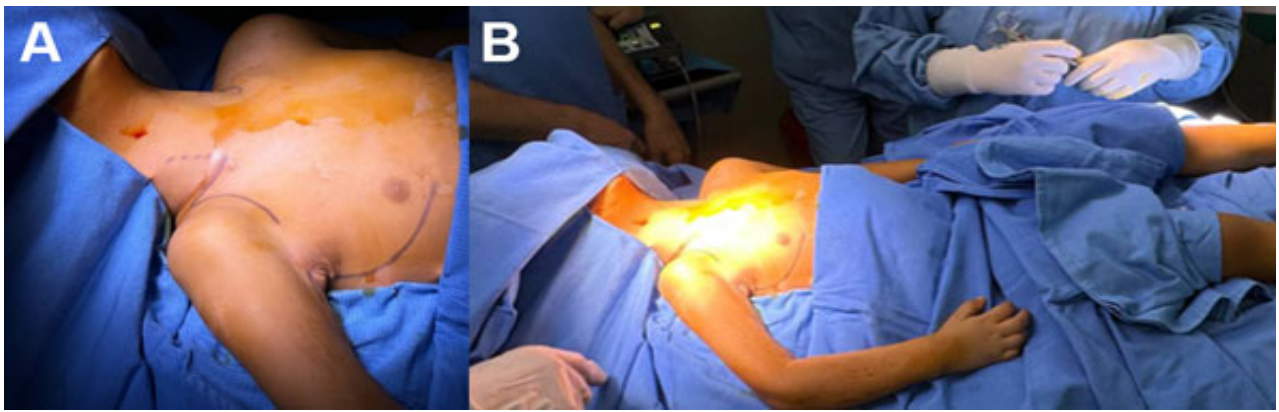
Figura 2. Preparación y posición del paciente. A) Posicionamiento cervical en extensión con realce biescapular e incisiones cervicales e infrapectoral. B) Posicionamiento general del paciente con flexión de miembros inferiores y realce plantar bilateral.



Figura 3. Marcación de incisiones cervicales bilaterales.



Figura 4. Marcación de incisión braquioaxilar con extensión infrapectoral.



cervicales transversos y medialmente la vena yugular externa. Luego, se identificó el músculo omohioideo y por debajo de este, el tronco primario superior del plexo braquial. Continuando la disección hacia distal, se expuso su trifurcación, formada por las divisiones anterior y posterior más el nervio supraescapular: ninguna de estas estructuras evidenció respuesta positiva a la estimulación (Figura 7A). Posteriormente, se reconoció, sobre el borde anterior del trapecio, el nervio espinal accesorio, el cual se estimuló y se constató una buena respuesta (Figura 7B).

Una vez identificados estos nervios, se incidió sobre la grasa supraclavicular que contiene ramos nerviosos del plexo cervical, los vasos cervicales transversos y medialmente la vena yugular externa. Se realizó la disección roma de los 3 troncos primarios hasta exponer, caudal al tronco primario inferior, la arteria subclavia (Figura 8). Por último, se efectuó la disección de la cara posterior del músculo esternocleidomastoideo y se reparó con una seda 0 (Figura 9).

Abordaje al plexo braquial izquierdo

Se exploró el plexo braquial de manera similar a la descrita previamente. Una vez identificado el tronco primario medio, se disecó hacia distal y se visualizaron las

divisiones anterior y posterior (Figura 10). Se examinó la contribución a extensores del carpo y dedos que discurre del tronco primario inferior y llega a la división posterior de C7, ya que este ramo debe ser preservado al momento de seccionar C7, con el fin de evitar un déficit motor en la extensión de los dedos. Luego se diseccionó la cara posterior del músculo esternocleidomastoideo y el plano subcutáneo hacia el lado contralateral por donde se tunelizó el doble injerto sural (Figura 11).

Toma de injerto de nervio sural bilateral

Mediante una incisión retromaleolar se expuso el nervio sural derecho, y posteriormente, con 2 pequeñas incisiones longitudinales en serie a nivel proximal, se logró obtener la extensión completa del nervio (aproximadamente 12 cm en nuestro paciente). Se repitió el procedimiento en la otra pierna.

Tunelización de los autoinjertos y transferencia con autoinjerto de C7 contralateral a división anterior del tronco primario inferior

Inicialmente se tunelizaron de manera subcutánea-retroesternocleidomastoidea 2 hilos de seda calibre 0, que luego fueron utilizados como guías para ambos autoinjertos (Figura 12).

Una vez presentados los injertos autólogos en cada una de las zonas adecuadas de ambos plexos, se realizó la sección de C7 del lado izquierdo (como se ha explicado anteriormente, dicha sección debe ser proximal a la llegada de la contribución del tronco primario inferior hacia el tronco medio, a fin de evitar secuelas motoras a nivel de la extensión de dedos y muñeca). Se cambió la dirección de la raíz C7 hacia el lado afectado. Se midió la distancia entre esta raíz (dadora) y el tronco primario inferior del lado derecho (receptor), y se constató una longitud de 7 cm, ante esto, los nervios surales se seccionaron con un largo de 8.5 cm cada uno (Figura 13).

Se efectuó neurorrafia del autoinjerto doble, bajo

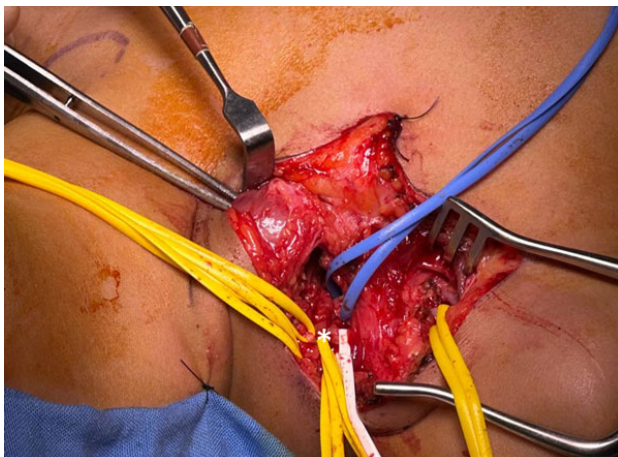
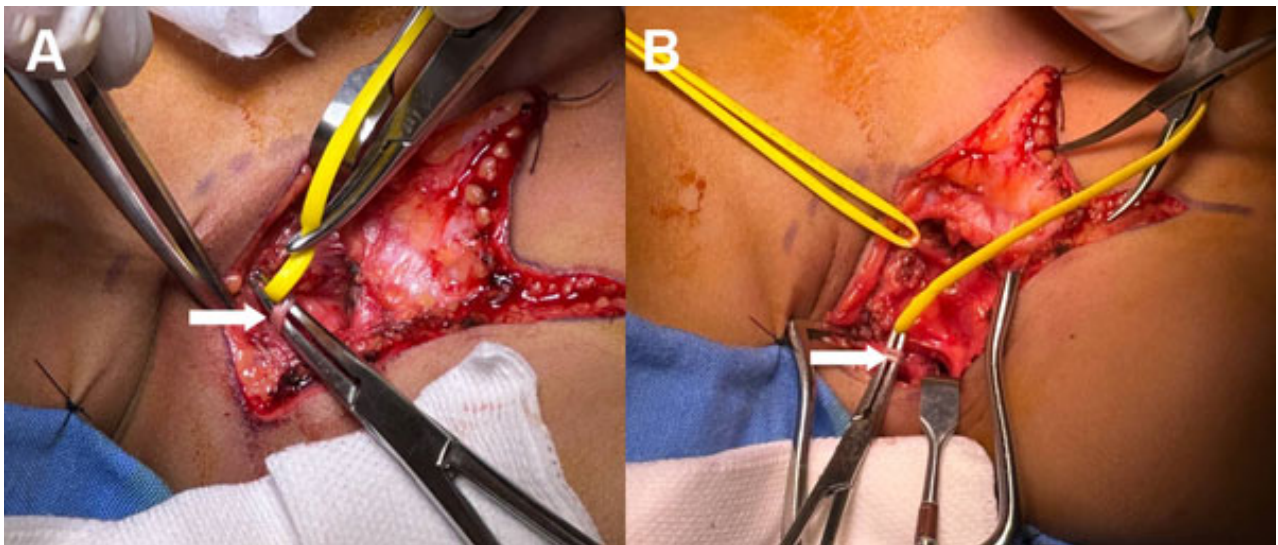


Figura 8. Tronco primario superior reparado (asterisco). Tronco primario medio (banda blanca). Tronco medio inferior (banda azul).



Figura 9. Músculo esternocleidomastoideo reparado (flecha). Tronco primario medio (banda blanca). Tronco primario inferior (banda azul). XI: nervio accesorio espinal. SE: nervio supraescapular. TS: tronco primario superior. TI: tronco primario inferior.

microscopio, entre el ramo anterior de C7 izquierdo y la división anterior del tronco inferior derecho con nylon 9.0 y refuerzo de adhesivo de fibrina.

Abordaje y neurorrafia de ramos intercostales a nervio musculocutáneo

Una vez realizada la neurorrafia de los autoinjertos, se reposicionó el miembro superior derecho mediante rotación externa y abducción a 90°. Se incidió según lo descrito en la marcación, abordando la fascia braquial, y se hizo la disección por planos hasta identificar el nervio musculocutáneo, que se seccionó distal a su origen y se rotó mediante disección cuidadosa hacia la región axilar, en íntimo contacto con los nervios intercostales 3, 4 y 5, obtenidos mediante técnica clásica de disección intramuscular subperióstica (Figuras 14 y 15). Se efectuó la neurorrafia de estos con el nervio musculocutáneo bajo guía microscópica, con nylon 9.0 y refuerzo con adhesivo de fibrina (Figura 16).

Neurorrafia de espinal accesorio a supraescapular

Una vez identificado el nervio supraescapular, se seccionó proximalmente en su origen y se reposicionó posterosuperior hacia el espinal accesorio, el cual también fue seccionado en su extremo más distal. Para esta sutura se empleó la misma técnica microquirúrgica antes descrita.

Cierre

Se inspeccionaron cuidadosamente todas las neurorrafias y se lavó con abundante solución fisiológica. Se aseguró un correcto control de la hemostasia y se cerró por planos. Se aproximaron los bordes musculares y se realizaron puntos separados en el plano subcutáneo con sutura reabsorbible de ácido poliglicólico 3-0. Se corroboró nuevamente la correcta hemostasia y se efectuó sutura intradérmica con hilo reabsorbible de tipo monofilamento 3-0, de manera técnica, con el fin de que todos los nudos quedaran debajo de la piel.

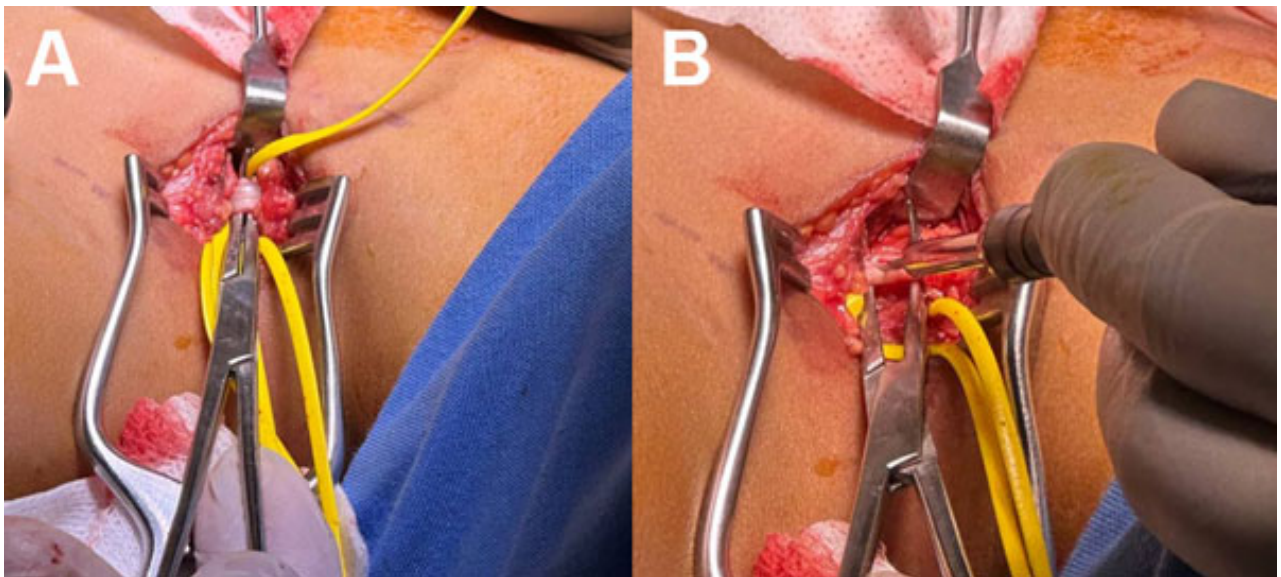


Figura 10. Abordaje al plexo braquial izquierdo. A) C7 izquierdo reparado. B) Estimulación de C7 izquierdo.

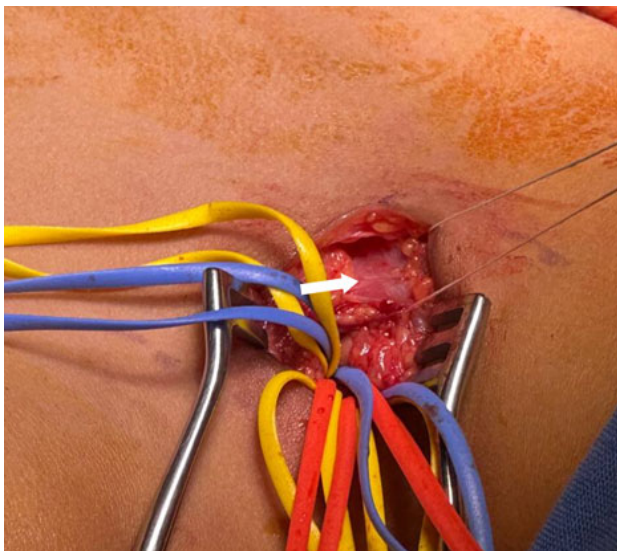


Figura 11. Músculo esternocleidomastoideo reparado (flecha).

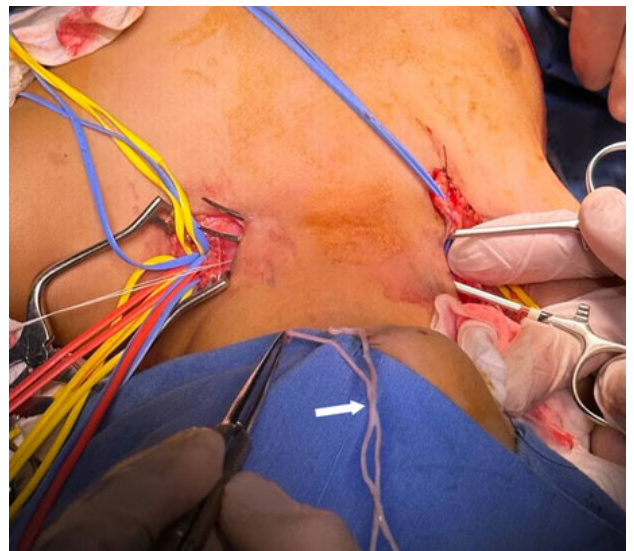


Figura 12. Tunelización retroesternocleidomastoidea (flecha). Doble autoinjerto sural.

Postoperatorio

El paciente no presentó alteraciones motoras, ni sensitivas agregadas, en especial en miembro superior izquierdo, tampoco hematomas u otras complicaciones de las heridas quirúrgicas. Permaneció internado 96 horas, y se dio el alta hospitalaria sin complicaciones.

En el seguimiento a los 3 meses, evolucionó favorablemente presentando sobre el lado derecho hombro estable, paresia 1/5 (en la escala de Kendal) en la extensión del codo y plejía en el resto de los movimientos. En la última evaluación, a los 12 meses, el paciente presentó una abducción de 60° en hombro, flexión 3/5 de codo, y flexión de muñeca y dedos también 3/5. Aún resta continuar rehabilitación del miembro para obtener dominio motor de antebrazo y mano.

DISCUSIÓN

Como se mencionara previamente, el concepto de transferencia nerviosa radica en la idea de sacrificar parcialmente la inervación y con ella la función sensitiva y/o motora de algún nervio a expensas de recuperar la función motora y/o sensitiva de otra región previamente afectada. Ninguna transferencia nerviosa debe suponer un aumento permanente en la morbilidad de un paciente que ya posee sus capacidades disminuidas.⁽⁵⁾

Desde el punto de vista anatomo-histológico la elección de C7 contralateral como donante radica en que contiene más de 23000 fibras mielínicas, que superan ampliamente a cualquiera de los otros nervios periféricos potencialmente donantes al plexo braquial.⁽⁶⁾ Esta raíz

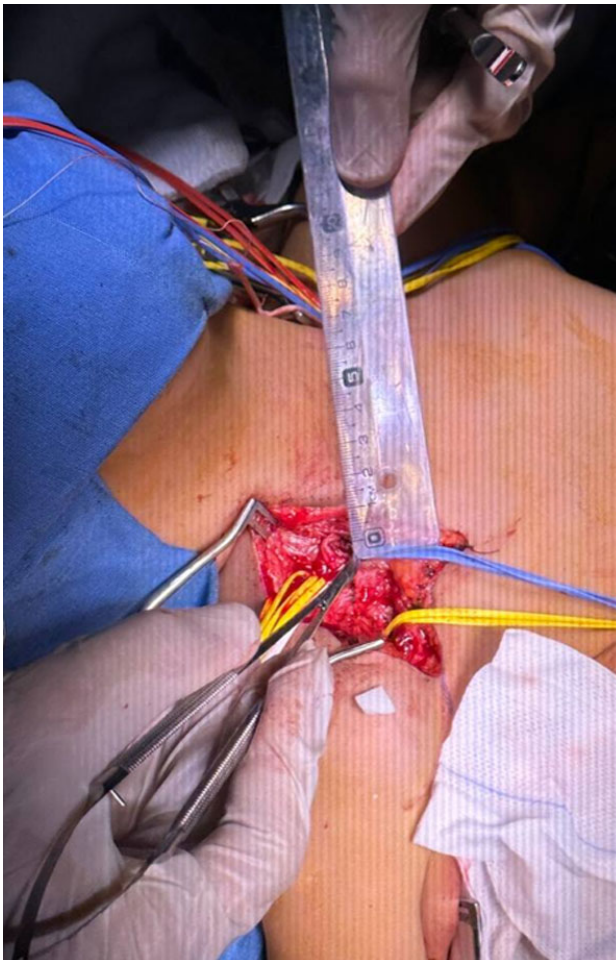


Figura 13. Medición del doble autoinjerto tunelizado.

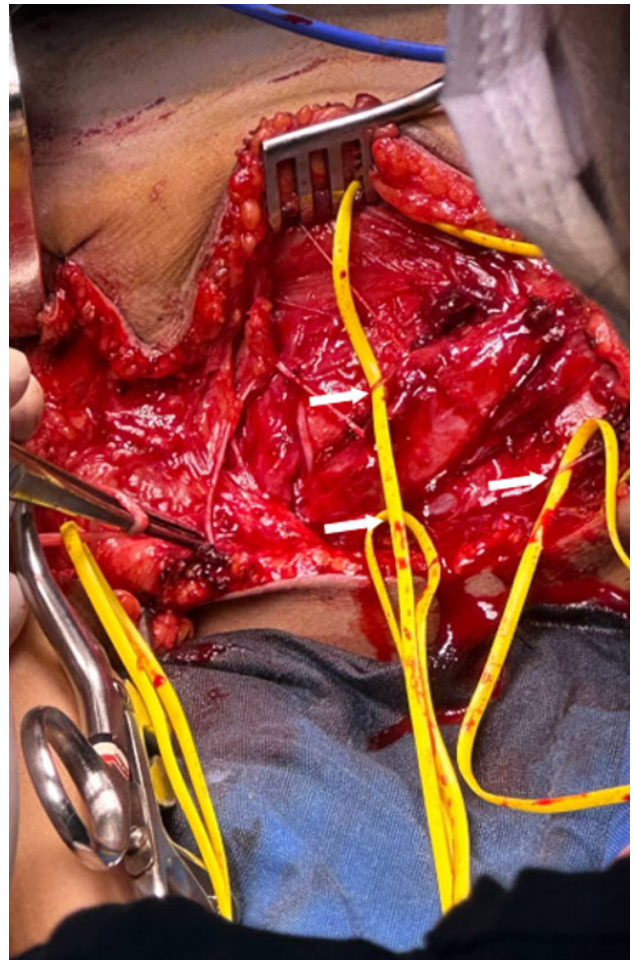


Figura 14. Abordaje a ramos intercostales. Nervio musculocutáneo (flecha negra). Nervios intercostales donantes (flecha blanca).

se divide tempranamente en una división anterior que contiene principalmente fibras sensitivas y una división posterior que contiene predominantemente fibras motoras. Si bien se podría usar cualquiera de estas divisiones, se ha demostrado que el uso de la totalidad de la raíz C7 tiene mejores resultados que su utilización parcial o de una de sus divisiones.⁽⁷⁾ Los fascículos que conforman la raíz no presentan exclusividad por ninguno de los músculos que inerva (dorsal ancho, tríceps, extensor del carpo, extensor de los dedos), es decir, que todos ellos reciben inervación de alguna otra raíz, por lo tanto, la utilización de la raíz contralateral C7 (CC7) como donante puede suponer la existencia de déficits transitorios en el movimiento voluntario de alguno de estos músculos, que posteriormente serán recuperados por la inervación complementaria de los mismos.⁽⁸⁻¹⁰⁾

Desde el punto de vista sensitivo, C7 contribuye en la inervación sensitiva del 19 % del nervio mediano, 16 % del nervio radial, 6 % del nervio cubital y <1 % del nervio musculocutáneo. Clínicamente la utilización de C7 como donante, presupone una disminución de la sensibilidad

menor del 25 % en cualquiera de los nervios mencionados, lo que se traduce en la sensación de adormecimiento o dolor leve en los dedos en los 3 meses posteriores a la cirugía.^(3,11)

Los resultados iniciales de esta transferencia nerviosa fueron aparentemente supervalorados, ya que posteriormente se reportaron resultados disonantes en cuanto a inervación de la mano, en especial en adultos.⁽¹²⁾ Asimismo, en este grupo etario se han informado limitaciones en la independencia de los movimientos entre el programa cortical motor del dador y el del receptor luego de cualquier transferencia nerviosa. Estas limitaciones son especialmente molestas si el paciente es adulto, el dador utilizado fue C7 y el blanco de inervación fue el tronco primario superior del lado afectado (hombro y codo). En estos pacientes, al mover el hombro del lado sano se generan movimientos incómodos del lado reinervado. La literatura ha sido uniforme al reportar que estas complicaciones no se observaron en bebés o niños pequeños.⁽¹³⁻¹⁵⁾

Teniendo en cuenta esto último, en el paciente objeto de este reporte, de 2 años, se utilizó la vía

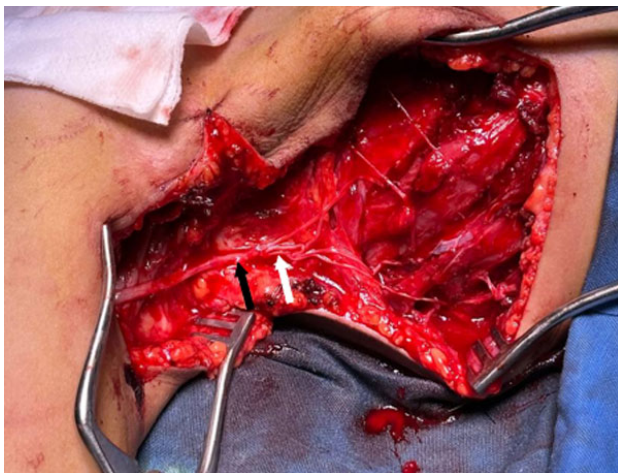


Figura 15. Abordaje intercostal. Nervio musculocutáneo (flecha negra) y nervios intercostales donantes (flecha blanca) afrontados.

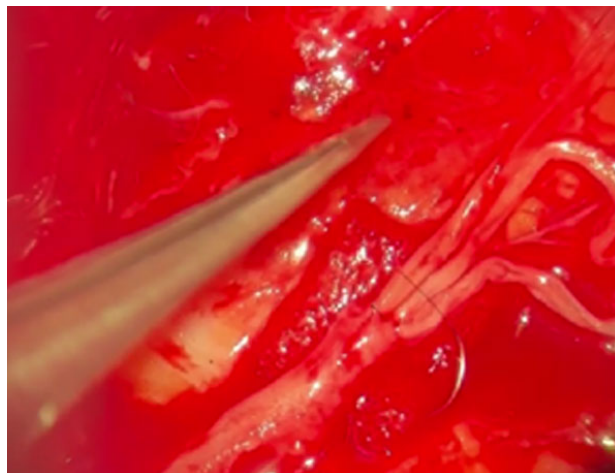


Figura 16. Triple transferencia de los nervios intercostales a nervio musculocutáneo.

retroesternocleidomastoidea como técnica para la transferencia de C7 contralateral. Esta vía es una variante de la vía subcutánea original, implementada por Peng y su equipo en 2003. La misma permitió utilizar injertos más cortos (media 7.8 cm; rango, 5.5-10 cm) con buenos resultados con respecto a la técnica original. Además, disminuyó el número de hematomas subcutáneos con respecto a otras vías descriptas (pretraqueales, preespinales, intraespinales y postespinales). Si bien la última valoración de nuestro paciente fue realizada 12 meses después del procedimiento quirúrgico, aún es temprano para evidenciar, clínicamente, fenómenos de plasticidad central relacionados con la recuperación de la movilidad voluntaria independiente de las transferencias realizadas. De acuerdo con la literatura, la demora en obtener resultados independientes en movimientos de mano y dedos puede requerir años de rehabilitación.⁽¹⁴⁾

CONCLUSIÓN

La transferencia de la raíz C7 contralateral mediante abordaje retroesternocleidomastoideo y doble autoinjerto sural resultó una alternativa reconstructiva factible y segura en un paciente pediátrico con avulsión completa del

plexo braquial, sin morbilidad significativa en el miembro donante durante el seguimiento. Los resultados motores obtenidos a los 12 meses son alentadores para la edad del paciente, aunque —consistente con lo detallado en la literatura— la recuperación de la movilidad independiente puede requerir un seguimiento más prolongado. Este reporte constituye, hasta donde sabemos, la primera descripción de esta estrategia quirúrgica en nuestro país.

Contribuciones de autoría

Conceptualización e Investigación: Martín Bourguet, Gilda Di Masi, Mariano Socolovsky. Curación de datos: Martín Bourguet, Federico E. Minghinelli, Gilda Di Masi, Mariano Socolovsky. Análisis formal, Redacción - borrador original y Redacción - revisión y edición: Martín Bourguet, Federico E. Minghinelli, Mariano Socolovsky. Metodología y Administración del proyecto: Gilda Di Masi, Mariano Socolovsky. Supervisión: Federico E. Minghinelli, Joaquín Pérez Zabala, Gilda Di Masi, Mariano Socolovsky. Validación: Federico E. Minghinelli, Mariano Socolovsky. Visualización: Martín Bourguet. Adquisición de fondos, Recursos y Software: no fueron requeridos para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kaiser R, Waldauf P, Ullas G, Krajcova A. Epidemiology, etiology, and types of severe adult brachial plexus injuries requiring surgical repair: systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2020;43:443-52. Doi: 10.1007/s10143-018-1009-2
2. Berman JS, Birch R, Anand P. Pain following human brachial plexus injury with spinal cord root avulsion and the effect of surgery. *Pain*. 1998;75:199-207. Doi: 10.1016/S0304-3959(97)00220-0
3. Gu YD, Zhang GM, Chen DS, y col. Seventh cervical nerve root transfer from the contralateral healthy side for treatment of brachial plexus root avulsion. *J Hand Surg Br*. 1992;17:518-21. Doi: 10.1016/S0266-7681(05)80235-9
4. Wang S, Li P, Xue Y, y col. Contralateral C7 nerve transfer with direct coaptation to restore lower trunk function after traumatic brachial plexus avulsion. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95:821-7. Doi: 10.2106/JBJS.L.00039
5. Narakas AO, Hentz VR. Neurotization in brachial plexus injuries. Indication and results. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;43-56.
6. Gilbert A, Pivato G, Kheiralla T. Long-term results of primary

- repair of brachial plexus lesions in children. *Microsurgery*. 2006;26:334-42. Doi: 10.1002/micr.20248
7. Liu Y, Yang X, Gao K, y col. Outcome of contralateral C7 transfers to different recipient nerves after global brachial plexus avulsion. *Brain Behav*. 2018;8. Doi: 10.1002/brb3.1174
8. Gu YD. Functional motor innervation of brachial plexus roots. *J Hand Surg Br*. 1997;22:258-60. Doi: 10.1016/S0266-7681(97)80076-9
9. Wang GB, Yu AP, Ng CY, y col. Contralateral C7 to C7 nerve root transfer in reconstruction for treatment of total brachial plexus palsy: anatomical basis and preliminary clinical results. *J Neurosurg Spine*. 2018;29:491-9. Doi: 10.3171/2018.3.SPINE171251
10. Gu YD, Shen LY. Electrophysiological changes after severance of the C7 nerve root. *J Hand Surg Br*. 1994;19:69-71. Doi: 10.1016/0266-7681(94)90053-1
11. Li R, Machol JA, Liu X, y col. C7 nerve root sensory distribution in peripheral nerves: BOLD functional magnetic resonance imaging investigation at 9.4 T. *Muscle Nerve*. 2014;49:40-6. Doi: 10.1002/mus.23864
12. Zuo CT, Hua XY, Guan YH, y col. Long-range plasticity between intact hemispheres after contralateral cervical nerve transfer in humans. *J Neurosurg*. 2010;113:133-40. Doi: 10.3171/2010.1.JNS09448
13. Socolovsky M, Barillaro K, Bonilla G, y col. Nerve transfers for brachial plexus injuries: grading of volitional control. *J Neurosurg*. 2022;1-7. Doi: 10.3171/2022.7.JNS22887
14. Socolovsky M, Malessy M. Brain changes after peripheral nerve repair: limitations of neuroplasticity. *J Neurosurg Sci*. 2021;65:421-30. Doi: 10.23736/S0390-5616.21.05298-X
15. Socolovsky M, di Masi G, Bonilla G, y col. Brain plasticity in neonatal brachial plexus palsies: quantification and comparison with adults' brachial plexus injuries. *Childs Nerv Syst*. 2023. Doi: 10.1007/s00381-023-06072-2

COMENTARIO

La avulsión del plexo braquial representa una lesión muy grave y la transferencia nerviosa es el método más utilizado para restaurar la función. Gracias al desarrollo de técnicas microquirúrgicas y al conocimiento de la microanatomía, se han encontrado diversos donantes, intra- o extraplexuales, incluida la transferencia del accesorio, intercostales y el nervio frénico.

Desde que el Dr. Gu y col. realizaron la primera transferencia de la raíz nerviosa C7 contralateral en el Hospital Huashan de Shanghai en 1986, este nervio donante se utiliza ampliamente como nervio para la transferencia. Fue una solución innovadora para la restauración motora y sensitiva sin comprometer significativamente la función de la extremidad donante. Muchos estudios se han divulgado sobre los resultados, sin embargo, en mi opinión, el de mayor valor es el metaanálisis de Wen-Jun Li y col., publicado hace varios años.

Sabemos que la técnica es altamente demandante ya que implica disección del plexo sano sin lesionar otras raíces sanas, el reconocimiento de un plexo dañado con fibrosis, con exposición de los receptores, que en este caso fueron varios, disección de los donantes de diferentes sitios, posteriormente las neurorrafias y la obtención de nervios periféricos utilizados para los injertos, en un paciente de tan joven edad. Finalmente, cabe poner atención en la variante utilizando la vía retroesternocleidomastoidea como túnel para la transferencia de C7 contralateral.

Sin duda, una brillante operación con resultado exitoso que solo puede ser llevada a cabo por un grupo de excelencia. Felicito a los autores por su trabajo.

Jaime Rimoldi
Servicio de Neurocirugía, Sanatorio Güemes, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Osteosíntesis transpedicular de la columna cervical subaxial: presentación de 4 casos

Pablo R. Devoto,¹ Ángel L. González Prada,¹ Juan J. Mezzadri,² Luis A. Domitrovic,³ Pablo G. Jalón¹

1. División Neurocirugía, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

2. Departamento de Neurocirugía, Instituto de Neurociencias, Hospital Universitario Fundación Favaloro, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

3. Neurorradiología Intervencionista, Hospital Universitario de Gold Coast, Southport, Queensland, Australia

RESUMEN

Introducción: la utilización de tornillos pediculares cervicales (TPC) ha demostrado una superioridad biomecánica respecto de los tornillos en masas laterales, proporcionando una fijación más sólida en patologías complejas de la columna cervical. Sin embargo, su uso en la columna subaxial continúa siendo limitado debido a su complejidad técnica y a los potenciales riesgos neurovasculares.

Objetivos: describir la técnica quirúrgica de colocación de tornillos pediculares cervicales mediante técnica a mano alzada asistida por fluoroscopia en la columna subaxial (C3-C7), y evaluar su seguridad y eficacia a través de una serie de casos con indicaciones complejas.

Descripción de la técnica: serie de 4 casos clínicos tratados con TPC en la columna cervical subaxial (C3-C7), junto con la descripción de la técnica quirúrgica. Las indicaciones incluyeron invaginación basilar con fijación occipitocervical, deformidad cifótica rígida multisegmentaria, estenosis cervical degenerativa y cirugía de revisión por falla mecánica. En todos los casos se utilizó técnica a mano alzada asistida por fluoroscopia, con planificación preoperatoria mediante tomografía computada.

Conclusión: los TPC constituyen una alternativa segura y eficaz para el tratamiento de patologías complejas de la columna cervical subaxial cuando se emplean con adecuada planificación y técnica quirúrgica rigurosa. Su mayor resistencia biomecánica los posiciona como una herramienta particularmente útil en deformidades, cirugías de revisión y situaciones que requieren un anclaje más robusto.

Palabras clave: Artrodesis cervical posterior. Cirugía de revisión cervical. Columna cervical subaxial. Tornillos pediculares cervicales

Transpedicular osteosynthesis of the subaxial cervical spine: presentation of 4 cases

ABSTRACT

Background: cervical pedicle screws (CPS) have demonstrated biomechanical superiority over lateral mass screws, providing more robust fixation in complex cervical spine pathologies. However, their use in the subaxial spine remains limited due to its technical complexity and the potential neurovascular risks.

Objectives: to describe the surgical technique for cervical pedicle screw placement using a fluoroscopy-assisted freehand technique in the subaxial spine (C3-C7), and to assess its safety and efficacy through a case series with complex indications.

Technique description: four clinical cases treated with CPS in the subaxial cervical spine (C3-C7), along with a description of the surgical technique. Indications included basilar invagination with occipitocervical fixation, rigid multisegmental kyphotic deformity, degenerative cervical stenosis, and revision surgery for mechanical failure. In all cases, a fluoroscopy-assisted freehand technique was used, with preoperative planning based on computed tomography.

Conclusion: CPS represents a safe and effective alternative for the treatment of complex subaxial cervical spine pathologies when used with adequate planning and rigorous surgical technique. Their greater biomechanical strength positions them as a particularly useful tool in deformities, revision surgeries, and situations requiring more robust anchorage.

Keywords: Cervical pedicle screw. Cervical revision surgery. Posterior cervical arthrodesis. Subaxial cervical spine

Pablo R. Devoto

pablodevoto7892@gmail.com

Recibido: 28/03/2026 Aceptado: 30/04/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.809

Ángel L. González Prada: aleongonzalez94@gmail.com

Juan J. Mezzadri: jjmezzadri@gmail.com

Luis A. Domitrovic: ladvic@gmail.com

Pablo G. Jalón: pablojalon@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

La instrumentación posterior de la columna cervical ha sido una herramienta indispensable en el manejo de una amplia gama de patologías espinales, incluidos los traumatismos, inestabilidad degenerativa, tumores y deformidades.⁽¹⁾

Históricamente, la osteosíntesis con tornillos en las masas laterales (TML) fue la técnica predominante, principalmente debido a su menor complejidad técnica y al bajo riesgo neurovascular observado.^(1,2) Sin embargo, la evolución de la cirugía espinal y los estudios biomecánicos han puesto de manifiesto las ventajas de la osteosíntesis con tornillos pediculares cervicales (TPC). Esta técnica ofrece una resistencia a la extracción significativamente mayor, proporcionando una fijación más sólida, especialmente útil en deformidades, escenarios de baja calidad ósea y cirugías de revisión.^(3,4)

A pesar de estos beneficios biomecánicos, la adopción de los TPC en la columna cervical subaxial (C3-C7) ha sido progresiva. La dificultad técnica asociada a pedículos intrínsecamente pequeños y oblicuos, sumada a la proximidad de estructuras neurovasculares críticas como la arteria vertebral y la médula espinal, ha limitado su difusión.⁽⁴⁾

OBJETIVOS

Describir la técnica quirúrgica de colocación de tornillos pediculares cervicales mediante técnica a mano alzada asistida por fluoroscopia en la columna subaxial (C3-C7), y evaluar su seguridad y eficacia a través de una serie de casos con indicaciones complejas.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Técnica quirúrgica

La colocación de tornillos pediculares cervicales requiere una planificación preoperatoria meticulosa y un conocimiento anatómico profundo para garantizar la seguridad del paciente.

La evaluación mediante tomografía computada con cortes finos (1.0-1.5 mm) es indispensable para medir los diámetros pediculares, los ángulos de convergencia y para identificar posibles anomalías del pedículo o de la arteria vertebral.^(3,4) Tal como describen diversos autores, se considera que un diámetro pedicular inferior a 4 mm dificulta significativamente la inserción segura del tornillo.⁽³⁻⁶⁾

Posicionamiento y exposición

El paciente es colocado en decúbito ventral con fijación cefálica mediante cabezal de Mayfield. Se realiza una incisión longitudinal en la línea media y disección subperióstica para exponer completamente las masas laterales y las láminas de los segmentos a instrumentar.

Determinación del punto de entrada

El punto de entrada se localiza ligeramente lateral al centro de la masa articular y próximo al margen inferior del proceso articular inferior de la vértebra superior adyacente. Algunos autores utilizan la escotadura vertebral lateral como referencia anatómica adicional.⁽⁴⁾

Formación del orificio y trayectoria

Se utiliza una fresa de alta velocidad con punta de diamante para perforar la cortical externa (Figura 1 A). Mediante un palpador tipo Lenke se confecciona el canal óseo, buscando contacto con la cortical medial como referencia de seguridad, minimizando el riesgo de perforación lateral

con potencial lesión de la arteria vertebral (Figura 1 B). Asimismo, para mayor seguridad, se emplean laminotomías que permiten palpar el pedículo y de esta manera tener mayor margen de seguridad en el trayecto del tornillos.

El ángulo de convergencia transversal varía entre 35 y 50° hacia medial, mientras que el ángulo sagital es paralelo al platillo vertebral superior en C5-C7 y ligeramente cefálico en C2-C4 con asistencia de fluoroscopia. Se realiza monitoreo neurofisiológico durante la confección del canal. El canal pedicular se palpa sistemáticamente con una sonda esférica para confirmar la integridad de sus paredes. La radioscopia lateral se usa de manera sistemática para confirmar la trayectoria y la profundidad.

Inserción del tornillo

Tras confirmar la correcta trayectoria, se insertan los tornillos pediculares de 3.5 a 4.5 mm de diámetro y 20-26 mm de longitud, los que se seleccionan según las mediciones preoperatorias (Figura 1 C).

DESCRIPCIÓN DE CASOS CLÍNICOS

A continuación se describen 4 casos en los que se aplicó la técnica. Esta siguió los principios de colocación a mano alzada, con asistencia radioscópica en todos los casos.

Caso 1

Un varón de 39 años consultó por disfagia, disfonía y parestias en miembros superiores. El examen mostró una paresia en miembros superiores. En los estudios se evidenció una invaginación basilar (Figura 2). Se indicó cirugía: primero un abordaje transnasal anterior con odontoidectomía y luego un abordaje posterior con una fijación occipitocervical donde se colocaron

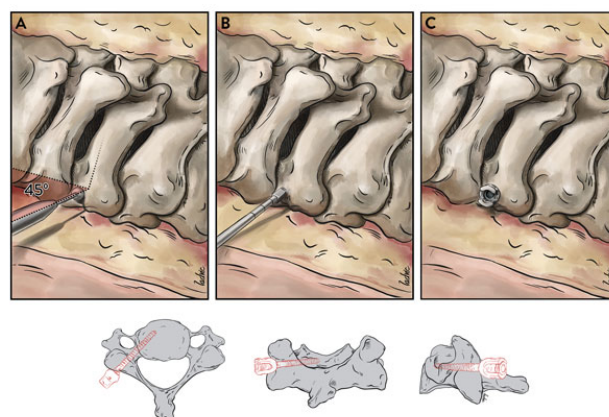


Figura 1. A) Perforación de la cortical externa en el punto de entrada con drill. B) Confección del canal pedicular con palpador tipo Lenke. C) Inserción del tornillo pedicular cervical tras la confirmación de la trayectoria y la profundidad mediante palpación del canal y control fluoroscópico.

tornillos pediculares en C3 y C4 (Figuras 3 y 4). En el postoperatorio evolucionó sin complicaciones, aunque siguió sintomático. Los controles evidenciaron una resección insuficiente del odontoides. El paciente quedó en espera de un nuevo abordaje transnasal anterior para completar la odontoidectomía.

Caso 2

Una mujer de 61 años consultó por cervicalgia intensa y parestesias en miembros superiores. El examen mostró signos de piramidalismo en los 4 miembros. Había sido operada previamente en 3 oportunidades: laminectomía, osteosíntesis posterior y corpectomía anterior instrumentada. Los estudios mostraron una deformidad cifótica rígida y multisegmentaria (Figura 5). Se indicó cirugía: primero se retiró la osteosíntesis posterior con osteotomías de Ponte, luego se realizó una corpectomía anterior de C4 a C6 colocando un *mesh* expansible y una placa anterior de C3 a C7 y, finalmente, se realizó una osteosíntesis posterior con tornillos pediculares de C2 a T2 (Figura 6). Evolucionó sin complicaciones con mejoría de la cervicalgia.

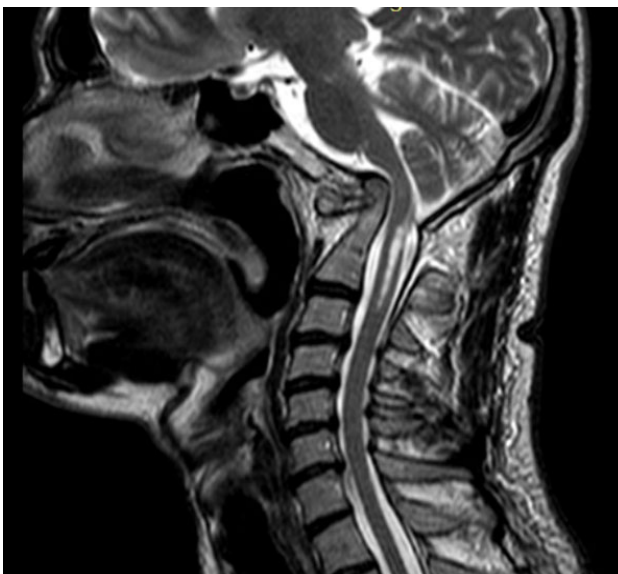


Figura 2. Caso 1. RM, se puede apreciar la invaginación basilar y compresión del tronco encefálico.

Caso 3

Un varón de 57 años consultó por disminución de fuerza en 4 miembros. Los estudios mostraron un canal estrecho degenerativo cervical multisegmentario (Figura 7). Se indicó una laminectomía instrumentada: se colocaron tornillos pediculares en C3, T1 y T2. En C4, C5 y C6 se colocaron tornillos istmicos (Figuras 8 y 9). Evolucionó sin complicaciones y actualmente se encuentra en proceso de recuperación.

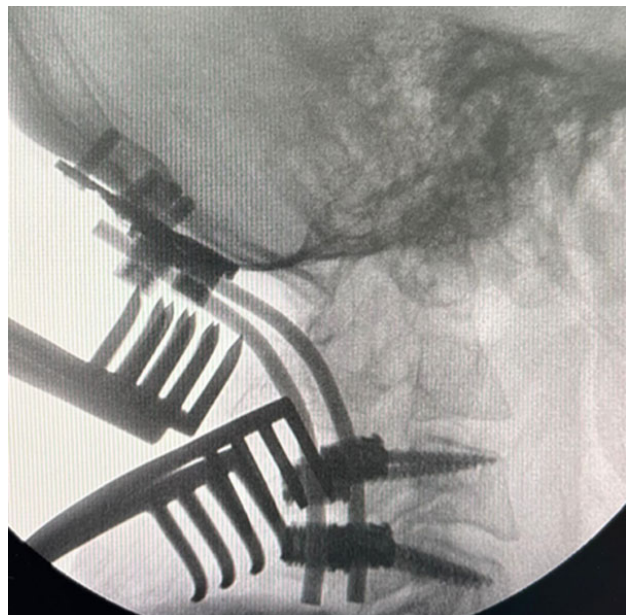


Figura 3. Caso 1. Rx perfil postquirúrgica.

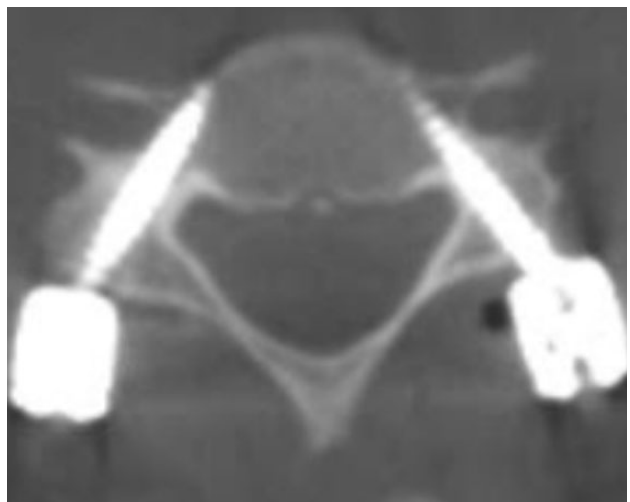


Figura 4. Caso 1. TC postquirúrgica corte axial de C4.

Caso 4

Una mujer de 40 años consultó por cervicalgia. Cuatro meses antes había sufrido una fractura en T1 y T6-T7. En esa oportunidad le realizaron una osteosíntesis posterior a nivel cervico torácica desde D8 a C5 evidenciándose *pull-out* de tornillos cervicales a masa lateral C5, C6 y C7 (Figura 10). Se realizó cirugía de revisión con colocación de tornillos pediculares C5, C6, C7 como técnica de salvataje, obteniendo un anclaje más resistente en un contexto de falla mecánica previa (Figuras 11 y 12).

DISCUSIÓN

La instrumentación con tornillos pediculares cervicales ha modificado sustancialmente el abordaje de patologías complejas en la columna cervical subaxial. Su superioridad



Figura 5. Caso 2. Rx de columna cervical, se evidencia la cifosis iatrogénica.



Figura 6. Caso 2. Rx de columna cervical, se evidencia la correcta alineación postquirúrgica.

biomecánica frente a los tornillos de masa lateral ha sido ampliamente documentada.^(1,3,7,8) Los TPC proporcionan fijación en 3 columnas y una mayor resistencia a la extracción (677 N frente a 355 N), con una estabilidad superior bajo cargas cíclicas, reduciendo el riesgo de aflojamiento o falla constructiva a largo plazo.⁽⁸⁾

En los casos presentados, estos beneficios se evidenciaron en distintos escenarios clínicos. En los casos de deformidad severa y cirugía de revisión (casos 2 y 4), la rigidez y la capacidad de anclaje de los TPC fueron determinantes para obtener una fijación segura y duradera. El caso 1 mostró la utilidad de los TPC en una construcción occipitocervical, resolviendo una situación anatómica desfavorable en el segmento superior. En el caso 3, la combinación de TPC en C3 con tornillos ístmicos en niveles caudales permitió optimizar la estabilidad sin incrementar el riesgo quirúrgico.

La colocación de TPC demanda una curva de aprendizaje pronunciada.^(4,9) Se han reportado tasas iniciales de perforación del 6-12 %, que disminuyen al 1-3 % con la experiencia. Se estima que pueden

requerirse al menos 30 pacientes o aproximadamente 170 tornillos para alcanzar un nivel de precisión estable con técnica a mano alzada.⁽⁹⁾ La adherencia estricta a pasos técnicos seguros —planificación con tomografía, correcta selección del punto de entrada, control táctil del canal y verificación fluoroscópica sistemática— es fundamental para minimizar riesgos.^(3,4)

Herramientas como la navegación o las guías impresas en 3D han demostrado mejorar la precisión frente a la fluoroscopia convencional, aunque su uso puede verse limitado por costos y disponibilidad.⁽⁵⁾ En la presente serie, la técnica a mano alzada asistida por fluoroscopia fue suficiente para lograr una colocación precisa y segura en todos los casos.

En relación con la seguridad, las revisiones sistemáticas coinciden en que la incidencia de lesión de la arteria vertebral asociada a la colocación de TPC es muy baja, la que se estima alrededor del 0.15 % por tornillo. La incidencia de lesión radicular no muestra diferencias significativas entre TPC y TML.^(2,7) La paresia de C5 presenta una incidencia mayor con TPC, aunque en la



Figura 7. Caso 3. RM, se evidencia compresión cervical multisegmentaria.



Figura 8. Caso 3. Rx cervical perfil postquirúrgica.

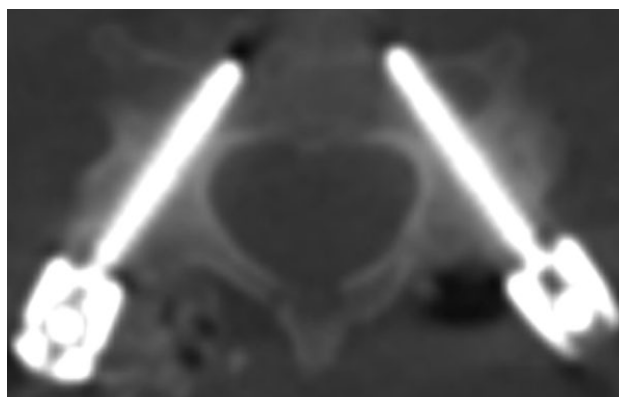


Figura 9. Caso 3. TC postquirúrgica corte axial de C3.



Figura 10. Caso 4. TC, se evidencia arrancamiento de tornillos a masa lateral.



Figura 11. Caso 4. TC, se evidencia colocación de tornillos pediculares en C5-C6 y C7.

mayoría de los casos es transitoria.^(2,10)

Un aspecto relevante es el concepto de “errores aceptables” en la evaluación de la precisión. Diversos trabajos han demostrado que un porcentaje de tornillos pediculares cervicales puede presentar violación de la cortical medial o lateral en la tomografía computada postoperatoria, sin consecuencias clínicas o neurovasculares, especialmente cuando se trata de desviaciones menores.^(3,11) En algunas series, hasta aproximadamente un 25 % de los tornillos mostró algún grado de violación en TC sin correlato clínico, lo que subraya la necesidad de interpretar los hallazgos tomográficos en conjunto con la evolución clínica del paciente.⁽¹¹⁾

En síntesis, la experiencia presentada, junto con la evidencia publicada, respalda el uso de los TPC como una herramienta segura y eficaz para el tratamiento de patologías complejas de la columna cervical subaxial, siempre que se realice una adecuada selección de pacientes y una técnica quirúrgica rigurosa.

CONCLUSIÓN

La fijación con tornillos pediculares cervicales en la columna subaxial constituye una opción de gran valor para el manejo de deformidades, traumatismos inestables y cirugías de revisión. En la presente serie, la técnica permitió obtener resultados clínicos y radiográficos favorables, sin complicaciones mayores, demostrando que los TPC, cuando se utilizan de manera planificada y bajo control radioscópico, ofrecen una fijación sólida y reproducible.



Figura 12. Caso 4. TC, se evidencia colocación de tornillos pediculares en C5-C6 y C7.

Contribuciones de autoría

Conceptualización y Administración del proyecto: Juan J. Mezzadri. Curación de datos y Análisis formal: Pablo R. Devoto. Investigación y Metodología: Pablo R. Devoto, Ángel L. González Prada. Recursos y Supervisión: Pablo G. Jalón. Software: Ángel L. González Prada. Validación y Visualización: Luis A. Domitrovic. Redacción - borrador original: Juan J. Mezzadri, Pablo R. Devoto. Redacción -revisión y edición: Pablo R. Devoto, Pablo G. Jalón. Adquisición de fondos: no fueron requeridos para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Joaquim AF, Mudo ML, Tan LA, Riew KD. Posterior Subaxial Cervical Spine Screw Fixation: A Review of Techniques. *Global Spine J.* 2018;8(7):751-60. doi:10.1177/2192568218759940
2. Soliman MAR, Aguirre AO, Khan S, et al. Complications associated with subaxial placement of pedicle screws versus lateral mass screws in the cervical spine (C2-T1): systematic review and meta-analysis comprising 4,165 patients and 16,669 screws. *Neurosurg Rev.* 2023;46(1):61. doi:10.1007/s10143-023-01968-8
3. Abumi K, Ito M, Sudo H. Reconstruction of the subaxial cervical spine using pedicle screw instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2012;37(5):E349-E356. doi:10.1097/BRS.0b013e318239cf1f
4. Tan KA, Lin S, Chin BZ, Thadani VN, Hey HWD. Anatomic techniques for cervical pedicle screw placement. *J Spine Surg.* 2020;6(1):262-73. doi:10.21037/jss.2020.03.07
5. Mahmoud A, Shanmuganathan K, Rocos B, et al. Cervical spine pedicle screw accuracy in fluoroscopic, navigated and template guided systems: A Systematic review. *Tomography.* 2021;7(4):614-22. doi:10.3390/tomography7040052
6. Abumi K. Cervical spondylotic myelopathy: posterior decompression and pedicle screw fixation. *Eur Spine J.* 2015;24(Suppl 2):186-96. doi:10.1007/s00586-015-3838-9
7. Yoshihara H, Passias PG, Errico TJ. Screw-related complications in the subaxial cervical spine with the use of lateral mass versus cervical pedicle screws. *J Neurosurg Spine.* 2013;19(5):614-23. doi:10.3171/2013.8.SPINE13136
8. Cechin IE, Barros AGC, Khan AA, Silva LECTD. The role of cervical pedicle screw in cervical spine trauma. *J Craniovertebr Junction Spine.* 2023;14(3):299-305. doi:10.4103/jcvjs.jcvjs_19_23
9. Heo Y, Lee SB, Lee BJ, et al. The learning curve of subaxial cervical pedicle screw placement: how can we avoid neurovascular complications in the initial period? *Oper Neurosurg.* 2019;17(6):603-7. doi:10.1093/ons/opz070
10. Hey HWD, Zhuo WH, Tan YHJ, Tan JH. Accuracy of freehand pedicle screws versus lateral mass screws in the subaxial cervical

spine. Spine Deform. 2020;8(5):1049-58. doi:10.1007/s43390-020-00119-z

evaluation of 577 cervical pedicle screw placements. Eur Spine J. 2020;29(5):1043-51. doi:10.1007/s00586-020-06359-x

11. Mahesh B, Upendra B, Raghavendra R. Acceptable errors with

COMENTARIO

Muy interesante trabajo sobre una técnica quirúrgica compleja y demandante como la colocación de tornillos pediculares en la columna cervical subaxial a “mano alzada”. No hay dudas de que la construcción que se logra con esta técnica es muy superior biomecánicamente a la instrumentación de las masas laterales en cualquier situación. Aunque es también más compleja y presenta mayor morbilidad. Su utilización debe reservarse para casos complejos como los reportados en esta Nota técnica, muy completa en su descripción. La selección del paciente, planificación, experiencia y morbilidad están muy bien detallados. Es muy importante realizar actividades tipo workshop (con maquetas o cadáveres) para ayudar a los cirujanos en su curva de aprendizaje.

Felicito a los autores y recomiendo su lectura.

Dr. Ramiro Gutiérrez

Servicio de Neurocirugía y Cirugía de Columna, Clínica Güemes, Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Fístula espontánea de líquido cefalorraquídeo secundaria a meningoencefalocele transetmoidal en un adolescente

Gisela M. Pascuetín, Eugenia Badaloni, Fernando Palma

Servicio de Neurocirugía Infantil, Sanatorio Finocchietto, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: el meningoencefalocele transetmoidal es una malformación congénita infrecuente de la base anterior del cráneo. Si bien habitualmente se diagnostica en el período neonatal o la infancia, las formas de presentación tardía son excepcionales y pueden manifestarse como rinoliquorrea espontánea, dificultando el diagnóstico.

Objetivos: describir un caso de meningoencefalocele transetmoidal diagnosticado durante la adolescencia y presentar los hallazgos clínicos, por imágenes, y la estrategia quirúrgica utilizada para su tratamiento.

Descripción del caso: paciente masculino de 15 años, sin antecedentes de relevancia, consultó por rinoliquorrea espontánea de 3 meses de evolución. La tomografía computarizada evidenció un defecto osteodural congénito del etmoides, mientras que la resonancia magnética confirmó la protrusión de contenido meningoencefálico hacia la cavidad nasal, compatible con meningoencefalocele transetmoidal. Como antecedente, un año antes se había realizado la resección de una lesión interpretada como pólipos nasales.

Intervención: se efectuó reparación de la base anterior del cráneo mediante abordaje bicoronal y craniectomía bifrontal, con reducción del tejido herniado, cierre del defecto osteodural utilizando periostio y material sellante, tratamiento del seno frontal y reconstrucción craneal. La evolución postoperatoria fue favorable, sin complicaciones ni recurrencia de la rinoliquorrea.

Conclusión: la rinoliquorrea espontánea en adolescentes debe motivar la sospecha de defectos osteodurales de la base del cráneo. La tomografía computarizada y la resonancia magnética son fundamentales para el diagnóstico y la planificación quirúrgica, mientras que la reparación temprana permite resolver la fístula y prevenir complicaciones infecciosas.

Palabras clave: Cirugía. Fístula de líquido cefalorraquídeo. Malformación congénita. Meningoencefalocele transetmoidal

Spontaneous cerebrospinal fluid fistula secondary to transethmoidal meningoencephalocele in an adolescent

ABSTRACT

Background: transethmoidal meningoencephalocele is a rare congenital malformation of the anterior skull base. Although it is usually diagnosed in the neonatal period or childhood, late-onset forms are exceptional and can manifest as spontaneous rhinorrhea, complicating diagnosis.

Objectives: to describe a case of transethmoidal meningoencephalocele diagnosed during adolescence and to present the clinical and imaging findings, as well as the surgical strategy used for its treatment.

Case description: a 15-year-old male patient, with no relevant medical history, presented with spontaneous rhinorrhea of 3 months' duration. Computed tomography revealed a congenital osteodural defect of the ethmoid bone, while magnetic resonance imaging confirmed the protrusion of meningoencephalic contents into the nasal cavity, consistent with a transethmoid meningoencephalocele. One year prior, a lesion interpreted as a nasal polyp had been resected.

Surgery: an anterior skull base repair was performed via a bicoronal approach and bifrontal craniectomy, with reduction of the herniated tissue, closure of the osteodural defect using periosteum and sealant, treatment of the frontal sinus, and cranial reconstruction. The postoperative course was favorable, without complications or recurrence of rhinorrhea.

Conclusion: spontaneous rhinorrhea in adolescents should raise suspicion of osteodural defects of the skull base. Computed tomography and magnetic resonance imaging are essential for diagnosis and surgical planning, while early repair allows for fistula resolution and prevention of infectious complications.

Keywords: Cerebrospinal fluid fistula. Congenital malformation. Surgery. Transethmoidal meningoencephalocele

Gisela M. Pascuetín

gisela.pascuetin16@gmail.com

Recibido: 10/04/2026 Aceptado: 12/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.801

Eugenia Badaloni: euge.badaloni@gmail.com

Fernando Palma: ferstacruz@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

El meningoencefalocele transetmoidal es una malformación congénita poco frecuente, caracterizada por la herniación de contenido intracraneal a través de un defecto óseo en la línea media, que se extiende desde la fosa craneal anterior hacia el esqueleto facial. Esta entidad representa una alteración del cierre del tubo neural anterior y se asocia con distintos grados de compromiso estético, funcional y neurológico, según la extensión y localización del defecto.^(1,2)

La mayoría de los casos se diagnostican en el período neonatal o infantil, manifestándose como una masa mediofrontal recubierta por piel normal o adelgazada. Sin embargo, existen formas ocultas o de presentación tardía, en las cuales los signos clínicos pueden ser sutiles. En estos pacientes, síntomas como obstrucción nasal,

rinorrea de líquido cefalorraquídeo (LCR), ronquidos o episodios recurrentes de meningitis pueden ser las únicas manifestaciones de un defecto dural subyacente.^(3,4)

En este trabajo se presenta el caso de un paciente adolescente con meningoencefalocele espontáneo, que debutó con una fistula de LCR a través de una solución de continuidad expansiva en el hueso etmoides. El tratamiento quirúrgico permitió la resolución completa del cuadro y la reconstrucción anatómica del defecto.

OBJETIVOS

Analizar un caso clínico de meningoencefalocele transetmoidal de presentación tardía en un paciente adolescente, describir los hallazgos diagnósticos y la estrategia quirúrgica empleada para su resolución.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 15 años, sin antecedentes clínicos de relevancia, que consultó por rinoliquorrea espontánea de aproximadamente 3 meses de evolución. El cuadro se caracterizaba por la salida intermitente de líquido claro a través de las fosas nasales, con incremento progresivo del débito en las semanas previas a la consulta. Al examen neurológico se encontraba lúcido, orientado en tiempo, espacio y persona, sin evidencia de déficit motor ni sensitivo. Durante la evaluación clínica se constató la salida de líquido cefalorraquídeo por las fosas nasales. Los estudios de laboratorio se encontraron dentro de parámetros normales y el paciente estaba afebril. En el examen físico se observó leve hipertelorismo. Como antecedente de interés, un año antes había sido evaluado por el servicio de otorrinolaringología por una lesión interpretada como pólipos nasales, por la que se había realizado resección quirúrgica.

La tomografía computarizada (TC) de cerebro con ventana ósea evidenció una solución de continuidad congénita a nivel del hueso etmoides, compatible con un defecto osteodural de la base anterior del cráneo. Si bien no se identificó de manera concluyente la exteriorización de parénquima cerebral a través del defecto óseo, se observó ocupación de los senos paranasales, predominantemente de los senos maxilares y las celdillas etmoidales, por contenido de densidad líquida compatible con líquido cefalorraquídeo, hallazgo sugestivo de fistula de LCR. Con el objetivo de caracterizar el defecto y evaluar la presencia de herniación intracraneal, se realizó una resonancia magnética (RM) de encéfalo, que confirmó el defecto osteodural etmoidal y demostró la protrusión de contenido meningoencefálico hacia la cavidad nasal, compatible con un meningoencefalocele transetmoidal (Figura 1).

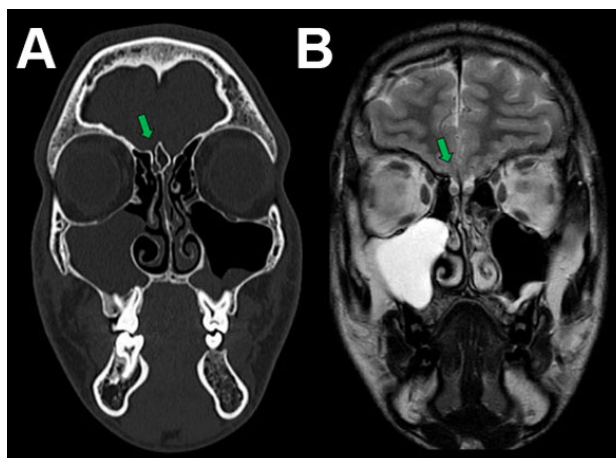


Figura 1. Estudios por imágenes. A) Tomografía de cerebro: se observa solución de continuidad expansiva del hueso etmoidal, con comunicación entre el compartimento endocraneano y el macizo facial. B) Resonancia magnética (RM), secuencia T2, corte coronal prequirúrgico: evidencia meningoencefalocele transetmoidal asociado a ocupación del seno maxilar por líquido cefalorraquídeo.

En función de los hallazgos clínicos y por imágenes, se indicó tratamiento quirúrgico programado con el objetivo de reparar el defecto osteodural de la base anterior del cráneo y lograr el cierre definitivo de la fistula de líquido cefalorraquídeo.

INTERVENCIÓN

Se realizó la reparación quirúrgica de la base anterior del cráneo mediante un abordaje bicoronal y craniectomía bifrontal. Tras la apertura de la duramadre se identificó el defecto osteodural etmoidal con protrusión del meningoencefalocele hacia la cavidad nasal. Se efectuó la reducción del tejido herniado y el cierre del defecto mediante la colocación de periostio y material sellante, restableciendo la separación entre el espacio endocraneano y la cavidad nasal. Posteriormente, se hizo el tratamiento del seno frontal mediante exenteración completa de la mucosa, obliteración con gelatina hemostática y cierre con un colgajo pediculado de periostio. Finalmente, se realizó la reconstrucción del colgajo óseo con un sistema de fijación craneal y un cierre por planos. El procedimiento transcurrió sin incidencias intraoperatorias (Figura 2).

La evolución postoperatoria fue favorable, no se registraron complicaciones neurológicas ni infecciosas. El paciente presentó resolución completa de la rinoliquorrea, sin evidencia de recurrencia durante el seguimiento clínico inicial (Figura 3).

DISCUSIÓN

El meningoencefalocele transetmoidal es una malformación congénita originada por alteraciones en el desarrollo embriológico del tubo neural anterior. Su patogénesis se

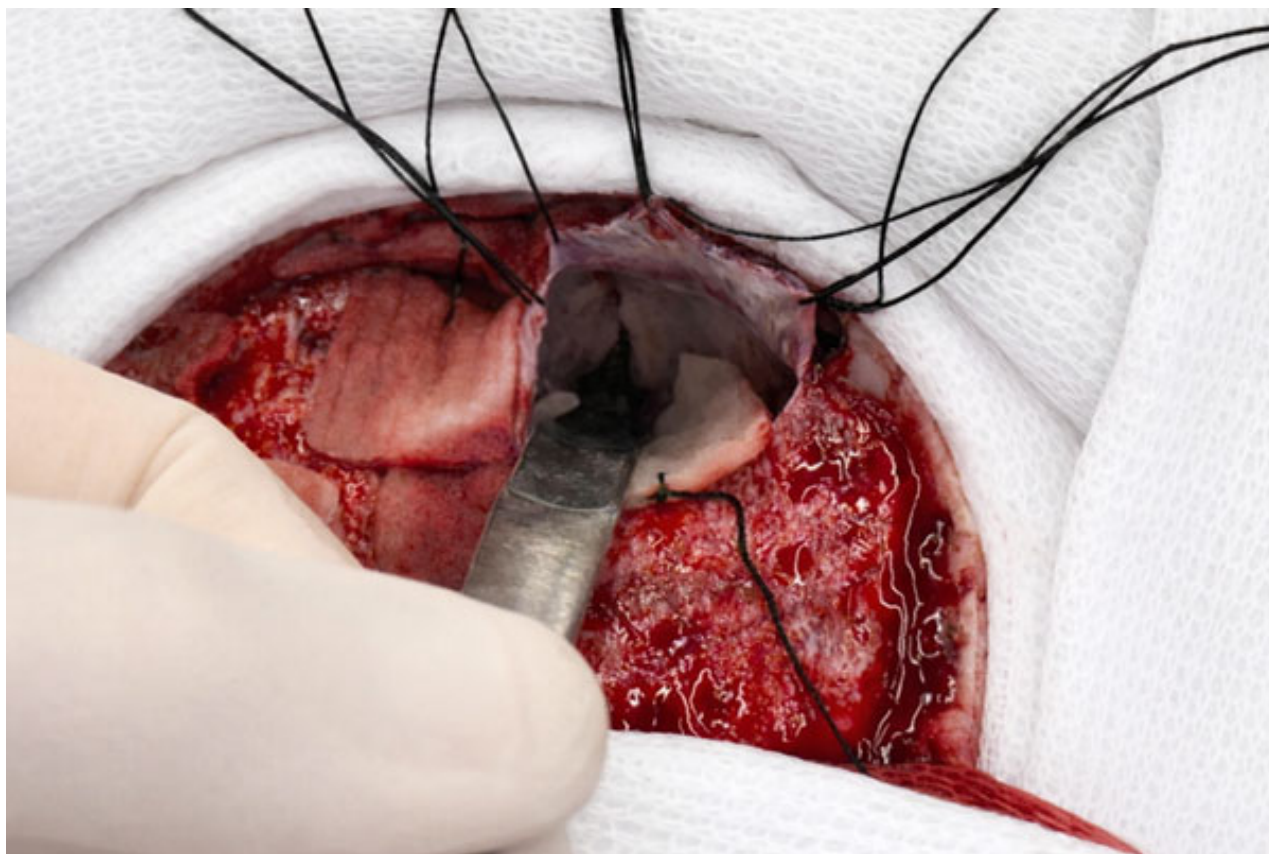


Figura 2. Imagen intraoperatoria que muestra la exposición de la base anterior del cráneo tras abordaje bifrontal. Se identifica un defecto osteodural a nivel etmoidal, correspondiente al sitio de comunicación entre el compartimento intracraneal y la cavidad nasal. La imagen ilustra el punto anatómico responsable de la fístula de líquido cefalorraquídeo previo a su reparación.



Figura 3. Imagen postoperatoria inmediata; se observan cambios quirúrgicos con adecuado cierre de la base de cráneo anterior y mejoría en la ocupación del seno maxilar.

atribuye a una falla en la separación del ectodermo superficial y el neuroectodermo en la línea media, inmediatamente después del cierre de los pliegues neurales. Este mecanismo, considerado un defecto de neurulación tardío que ocurre alrededor de la cuarta semana de gestación, se asocia a alteraciones en los procesos de apoptosis y diferenciación tisular. Debido a su origen embriológico, el diagnóstico suele realizarse durante el período neonatal o la primera infancia, por lo que estas lesiones deben incluirse en el diagnóstico diferencial de cualquier masa localizada en la región nasal, maxilar o frontonasal. Su presentación inicial durante la adolescencia o la edad adulta es excepcional y puede dificultar el reconocimiento clínico, retrasando el diagnóstico.⁽⁵⁻⁷⁾

Los meningoencefalocelos de la base anterior del cráneo se clasifican, según su localización anatómica, en transetmoidales, esfenotmoidales, esfenoorbitarios y transefenoidales. Los defectos de la lámina cribosa y del techo etmoidal constituyen una de las causas más frecuentes de rinolicuorrea espontánea. En pacientes adolescentes y adultos, la manifestación clínica predominante suele ser la fístula espontánea de líquido cefalorraquídeo, que puede presentarse de forma intermitente y dificultar el diagnóstico, especialmente en ausencia de una masa intranasal evidente

o de otras malformaciones craneofaciales asociadas.

El diagnóstico se basa principalmente en los estudios por imágenes. La tomografía computarizada con ventana ósea permite identificar con precisión el defecto osteodural y definir su localización anatómica, mientras que la resonancia magnética resulta fundamental para demostrar el contenido herniado, confirmar la presencia de un meningoencefalocele y establecer su relación con las estructuras intracraneales. La combinación de ambas modalidades constituye el método diagnóstico de elección y resulta indispensable para la planificación quirúrgica.⁽⁸⁻¹⁰⁾

En adolescentes y adultos, estas lesiones pueden confundirse con masas nasales de origen inflamatorio, quístico o tumoral, y son evaluadas inicialmente por el servicio de otorrinolaringología. Esta situación representa un riesgo potencial, ya que los procedimientos invasivos sin un diagnóstico adecuado pueden favorecer la aparición de complicaciones graves, como fístulas persistentes de líquido cefalorraquídeo, meningitis, abscesos intracraneales o lesión del tejido neural herniado. Por este motivo, ante la sospecha de un defecto de la base anterior del cráneo, es recomendable realizar estudios por imágenes antes de cualquier procedimiento quirúrgico sobre una lesión nasal.⁽¹¹⁾

El tratamiento del meningoencefalocele es quirúrgico y tiene como objetivo la resección o reducción del tejido herniado, el cierre hermético del defecto osteodural y la reconstrucción de la base anterior del cráneo, con el propósito de prevenir complicaciones como meningitis recurrente, abscesos intracraneales o persistencia de la fístula de líquido cefalorraquídeo. La estrategia quirúrgica debe individualizarse según la localización y el tamaño del defecto, así como las alteraciones anatómicas asociadas.⁽¹²⁾

Entre las diferentes alternativas terapéuticas, el abordaje bicoronal continúa siendo una opción válida en casos seleccionados, ya que proporciona una amplia exposición de la base anterior del cráneo mediante una craneotomía bifrontal, facilitando la identificación del defecto osteodural, el tratamiento del meningoencefalocele y la reconstrucción dural y ósea bajo visión directa. La reparación puede realizarse mediante injertos autólogos, como pericráneo o galea, complementados, o no, con materiales sintéticos, para restablecer la continuidad anatómica de la base del cráneo y disminuir el riesgo de recurrencia.

En el caso presentado, el diagnóstico se estableció durante la adolescencia a partir de una rinoliquorrea espontánea en un paciente sin antecedentes conocidos de malformación congénita de la base del cráneo. La ausencia de una masa intranasal evidente y el antecedente de resección de una lesión interpretada previamente como pólipos nasales probablemente contribuyeron al

retraso diagnóstico. La tomografía computarizada y la resonancia magnética permitieron identificar el defecto osteodural etmoidal y confirmar la presencia de un meningoencefalocele transetmoidal asociado a una fístula de líquido cefalorraquídeo, posibilitando la planificación del tratamiento quirúrgico.

La evolución postoperatoria fue favorable, sin recurrencia de la rinoliquorrea durante el seguimiento, lo que refuerza la importancia de un diagnóstico precoz y de una reparación quirúrgica adecuada para obtener resultados satisfactorios.

CONCLUSIÓN

Los meningoencefalocelos de la base anterior del cráneo constituyen una patología poco frecuente cuyo reconocimiento puede resultar complejo cuando la presentación clínica ocurre fuera del período neonatal o de la infancia. En estos casos, la fístula de LCR espontánea representa un hallazgo clínico relevante que debe motivar la búsqueda de defectos osteodurales de la base de cráneo. Los estudios por imágenes, particularmente la tomografía computarizada y la resonancia magnética, desempeñan un papel fundamental para establecer el diagnóstico y orientar la planificación terapéutica. El tratamiento quirúrgico continúa siendo el pilar fundamental en el manejo de esta entidad, permite la reparación del defecto anatómico y la prevención de complicaciones infecciosas potencialmente graves.

El caso presentado pone de manifiesto la importancia de considerar esta patología dentro del diagnóstico diferencial de la rinoliquorrea persistente, incluso en pacientes adolescentes y con antecedentes de patología nasal previa. Una adecuada evaluación diagnóstica y un tratamiento oportuno permiten alcanzar una evolución clínica favorable.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Administración del proyecto y Redacción - borrador original: Gisela M. Pascuetín. Análisis formal, Metodología y Supervisión: Fernando Palma. Validación y Visualización: Eugenia Badaloni. Redacción - revisión y edición: Gisela M. Pascuetín y Fernando Palma. Adquisición de fondos, Recursos y Software: no aplican para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Meling TR, Due-Tonnessen BJ, Helseth E, Skjelbred P, Arctander K. Frontoethmoidal meningoencephaloceles. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2000 Aug 20;120(19):2250-2.
2. Holmes AD, Meara JG, Kolker AR, Rosenfeld JV, Klug GL. Frontoethmoidal encephaloceles: reconstruction and refinements. *Journal Craniofacial Surgery*. 2001 Jan;12(1):6-18.
3. Abdourafiq H, Zahrou F, Benantar L, Aniba K. Surgical technique and review of the management of frontoethmoidal encephalocele: a case report. *Ann Maxillofacial Surgery*. 2021 Jan-Jun;11(1):132-5.
4. Horcajadas A, Palma A, Khalon BM. Encefalocele frontoetmoidal. Informe de un caso. *Neurocirugia (Astur)* 2019;30:94-9.
5. Tirumandas M, Sharma A, Gbenimacho I, Shoja MM, Tubbs RS, Oakes WJ, y col. Nasal encephaloceles: a review of etiology, pathophysiology, clinical presentations, diagnosis, treatment, and complications. *Childs Nerv Syst*. 2013 May;29(5):739-44.
6. Hoving EW. Nasal encephaloceles. *Childs Nerv Syst*. 2000 Nov;16(10-11):702-6.
7. Gisselsson L. Intranasal forms of encephalomeningocele. *Acta Otolaryngol*. 1947;35:519-31.
8. Junaid M, Sobani ZA, Shamim AA, Kazi M, Khan MJ. Encefaloceles nasales que se presentan en edades avanzadas: experiencia del departamento de otorrinolaringología de un centro de atención terciaria en Karachi, Pakistán. *J Pak Med Assoc*. 2012 Jan;62(1):74-6.
9. Alonso RC, de la Peña MJ, Caicoya AG, Rodríguez MR, Moreno EA, de Vega Fernández VM. Spontaneous skull base meningoencephaloceles and cerebrospinal fluid fistulas. *Radiographics*. 2013;33:553-70.
10. Schlosser RJ, Bolger WE. Nasal cerebrospinal fluid leaks. *J Otolaryngol*. 2002;31:28-37.
11. Sekerci Z, Iyigün O, Bariş S, Cokluk C, Bozkurt G, Rakunt C, Celik F. Intranasal (transethmoidal) encephalomeningocele: case report. *Neurosurg Rev*. 1995;18(2):123-6.
12. Songür E, Mutluer S, Gürler T, Bilkay U, Görken C, Güner U, Celik N. Treatment of frontoethmoidal (sincipital) encephaloceles. *J Craniofac Surg*. 1999 Mar;10(2):135-9.

Meduloblastoma supratentorial que simula un meningioma en un adulto: reporte de caso

Tatiana C. Fuenmayor Duche,¹ Christopher D. Delgado Salazar,¹ Laura Bottani,²
Daniela K. Guerron Revelo³

1. Facultad de Posgrado de Neurocirugía, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Quito, Ecuador

2. Servicio de Neurocirugía, Hospital de Especialidades "Eugenio Espejo", Quito, Ecuador

3. Hospital Vozandes, Quito, Ecuador

RESUMEN

Introducción: el meduloblastoma es un tumor maligno característico de la edad pediátrica, localizado habitualmente en la fosa posterior; sin embargo, también puede manifestarse en adultos, donde representa menos del 1 % de los tumores primarios del sistema nervioso central. La localización supratentorial y extraaxial es excepcional, y la presentación clínica depende de la ubicación tumoral. El diagnóstico se apoya en la resonancia magnética cerebral y el tratamiento estándar consiste en la resección quirúrgica seguida de radioterapia y quimioterapia.

Objetivos: reportar un caso de meduloblastoma supratentorial en una paciente adulta cuya presentación radiológica simulaba un meningioma.

Descripción del caso: mujer de 28 años, sin antecedentes patológicos de relevancia. Consultó por cefalea frontal de 2 meses de evolución asociada a acúfenos bilaterales. Posteriormente presentó náuseas, vómitos recurrentes, amnesia retrógrada y episodios de agitación psicomotriz. El examen neurológico evidenció síndrome frontal. La resonancia magnética mostró una lesión extraaxial frontal izquierda con intenso realce tras la administración de contraste y signo de cola dural, sugestiva de meningioma.

Intervención: se realizó craneotomía frontal izquierda con resección microquirúrgica macroscópicamente completa de la lesión, considerada inicialmente de origen extraaxial. El estudio histopatológico e inmunohistoquímico fue compatible con meduloblastoma variante desmoplásica.

Conclusión: el meduloblastoma supratentorial extraaxial del adulto es una entidad extremadamente rara que puede simular un meningioma debido a sus características imagenológicas. Por lo tanto, debe incluirse en el diagnóstico diferencial de las lesiones intracraneales extraaxiales.

Palabras clave: Meduloblastoma. Meningioma. Neoplasias cerebrales. Supratentorial

Supratentorial medulloblastoma mimicking a meningioma in an adult: a case report

ABSTRACT

Background: medulloblastoma is a malignant tumor characteristic of childhood, usually located in the posterior fossa; however, it can also occur in adults, where it represents less than 1% of primary tumors of the central nervous system. Supratentorial and extra-axial locations are exceptional, and the clinical presentation depends on the tumor's location. Diagnosis is based on brain magnetic resonance imaging, and the standard treatment consists of surgical resection followed by radiotherapy and chemotherapy.

Objectives: to report a case of supratentorial medulloblastoma in an adult patient whose radiological presentation mimicked a meningioma.

Case description: a 28-year-old woman, with no relevant medical history, presented with frontal headache of two months' duration associated with bilateral tinnitus. She subsequently developed nausea, recurrent vomiting, retrograde amnesia, and episodes of psychomotor agitation. Neurological examination revealed frontal lobe syndrome. Magnetic resonance imaging showed a left frontal extra-axial lesion with intense enhancement after contrast administration and a dural tail sign, suggestive of a meningioma.

Surgery: a left frontal craniotomy was performed with macroscopically complete microsurgical resection of the lesion, initially considered to be of extra-axial origin. Histopathological and immunohistochemical studies were consistent with desmoplastic variant medulloblastoma.

Conclusion: adult extra-axial supratentorial medulloblastoma is an extremely rare entity that can mimic a meningioma due to its imaging characteristics. Therefore, it should be included in the differential diagnosis of extra-axial intracranial lesions.

Keywords: Brain neoplasms. Medulloblastoma. Meningioma. Supratentorial

Tatiana C. Fuenmayor Duche

tatianafuenmayorduche@gmail.com

Recibido: 20/03/2026 Aceptado: 20/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.799

Christopher D. Delgado Salazar: mdaviddelgado@gmail.com

Laura Bottani: laurabottani@libero.it

Daniela K. Guerron Revelo: danyguerron20@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 meduloblastoma es una neoplasia embrionaria maligna característica de la población pediátrica. Antiguamente se clasificaba como un tumor neuroectodérmico primitivo (PNET, las siglas por su nombre en inglés) y presenta una localización predominante en la fosa posterior. Representa aproximadamente el 20-25 % de todas las neoplasias primarias del sistema nervioso central en la infancia, mientras que en adultos constituye menos del 1 % de los casos;^(1,2-7,9) la incidencia anual estimada en esta población es de 1.1 por millón en hombres y de 0.8 por millón en mujeres.⁽⁸⁾ Cerca del 80 % de los meduloblastomas del adulto se diagnostican entre los 21 y 40 años.^(6,9)

En la edad pediátrica, suele desarrollarse como una lesión intraaxial de la línea media, compromete el vermis cerebeloso y el piso del cuarto ventrículo. Esta localización favorece la obstrucción del flujo del líquido cefalorraquídeo y la aparición de hipertensión intracraneal, hidrocefalia, náuseas y vómitos. En contraste, en los adultos es más frecuente la localización en los hemisferios cerebelosos.^(7,9) Las presentaciones extraaxiales, ya sea a nivel tentorial, del ángulo pontocerebeloso o supratentorial, son extremadamente raras, por lo que la expresión clínica dependerá, fundamentalmente, de la localización tumoral.^(9,10)

En la resonancia magnética, los meduloblastomas suelen presentarse como lesiones iso o hipointensas en secuencias ponderadas en T1 e hiperintensas en T2, con un patrón de realce variable tras la administración de contraste, que puede ser homogéneo o heterogéneo según las características del tumor. En sus formas atípicas pueden exhibir una base dural, realce homogéneo y signo de cola dural, simulando radiológicamente un meningioma.^(3,6)

Desde el punto de vista histológico, la variante clásica predomina en la población pediátrica, mientras que la variante desmoplásica es más frecuente en adultos.^(6,7) La diseminación metastásica por siembra a través de las vías del líquido cefalorraquídeo está presente hasta en el 35 % de los pacientes al momento del diagnóstico. La afectación espinal es la forma más habitual, mientras que la diseminación supratentorial es infrecuente, especialmente en adultos.⁽⁸⁾

Debido a su comportamiento biológico agresivo y a su clasificación como neoplasia grado IV según la Organización Mundial de la Salud, el tratamiento estándar consiste en la resección macroscópica completa seguida de radioterapia craneoespinal con refuerzo sobre la fosa posterior, estrategia ampliamente establecida en la práctica clínica. El papel de la quimioterapia adyuvante en adultos continúa siendo menos claro que en el meduloblastoma pediátrico.⁽⁵⁾ A pesar del tratamiento recomendado, la recurrencia ocurre en aproximadamente el 75 % de los casos pediátricos dentro de los primeros 2 años, mientras que en adultos el intervalo medio hasta la recaída oscila entre 26 y 48 meses.

Diversas entidades neoplásicas y no neoplásicas pueden simular radiológica y clínicamente una lesión extraaxial compatible con meningioma. Entre ellas se incluyen el tumor fibroso solitario, leiomiomasarcoma, enfermedad de Hodgkin, gliosarcoma, hemangiopericitoma, metástasis dures, plasmocitoma, enfermedad de Rosai-Dorfman, neurosarcoidosis, neoplasias melanocíticas y granuloma de células plasmáticas. Asimismo, es bien conocido que los meduloblastomas pueden producir metástasis menígeas y generar imágenes con hiperintensidad en T2, realce dural

y signo de cola dural en la resonancia magnética cerebral, imitando la apariencia de un meningioma.⁽¹⁾

OBJETIVOS

Reportar un caso de tumor embrionario con diferenciación neuronal, compatible con meduloblastoma supratentorial en una paciente adulta cuya presentación radiológica simula un meningioma.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente femenina de 28 años, sin antecedentes patológicos de relevancia, que consultó por cefalea frontal de intensidad moderada asociada a acúfenos bilaterales de 2 meses de evolución. Refirió además náuseas y vómitos a repetición, episodios de amnesia retrógrada y periodos de agitación psicomotriz. Al examen neurológico manifestó signos compatibles con síndrome frontal, sin otros déficits focales evidentes. Se realizó resonancia magnética cerebral con contraste y sin este, se evidenció una lesión extraaxial frontal izquierda, hipointensa en secuencias ponderadas en T1 e hiperintensa en T2, de aproximadamente 56 x 46 mm. La lesión se encontraba rodeada por extenso edema perilesional en secuencias T2 y mostraba una aparente implantación sobre la hoz del cerebro. El efecto de masa asociado condicionaba herniación subfalcial con desviación de la línea media mayor de 5 mm hacia el lado contralateral, además de desplazamiento uncal y de las estructuras paraventriculares izquierdas. Tras la administración de contraste, se observó un realce homogéneo con presencia de signo de cola dural (Figura 1).

INTERVENCIÓN

Se realizó una craneotomía frontal izquierda con resección microquirúrgica macroscópicamente completa de la lesión, confirmandose intraoperatoriamente su naturaleza extraaxial. Durante el procedimiento, se identificó una masa de consistencia blanda, coloración violácea, con componente quístico en su porción superior e importante vascularización intrínseca, cuya implantación se localizaba en el tercio anterior de la hoz cerebral. La tomografía computarizada simple de cráneo realizada en el postoperatorio evidenció un lecho quirúrgico sin signos de sangrado y resección completa de la lesión tumoral (Figura 2).

El estudio histopatológico reveló, a la microscopia, la presencia de células redondas y azules dispuestas en patrón sincitial, constituidas por células indiferenciadas con focos de desmoplasia (Figura 3). El análisis inmunohistoquímico mostró positividad para GFAP, S100 y marcadores de

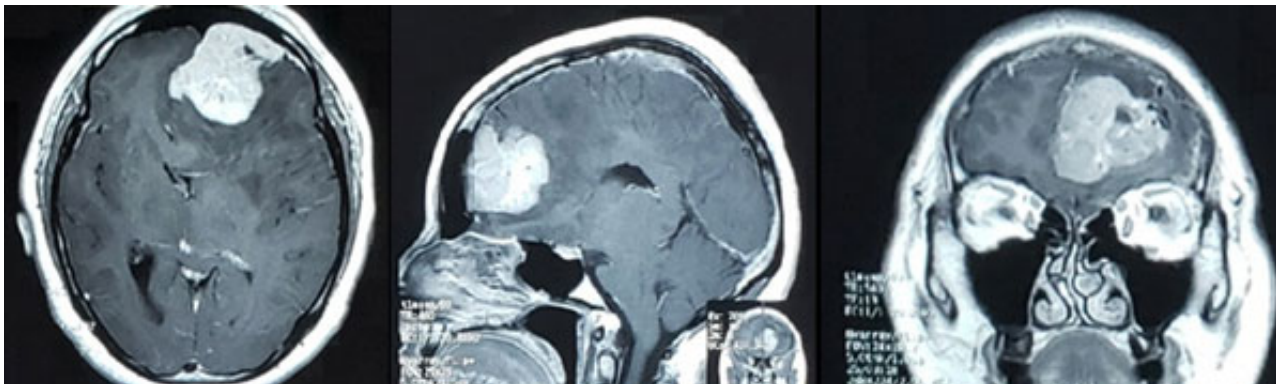


Figura 1. RM cerebral contrastada. A) Corte axial. B) Corte sagital. C) Corte coronal.

diferenciación neuronal, incluidas sinaptofisina, enolasa y cromogranina, con un elevado índice proliferativo (Ki67: 40 %). Los marcadores epiteliales (CKAE), menígeos (EMA y receptores de progesterona), musculares (desmina), melanocíticos (HMB45) y hematolinfoides (CD45) fueron negativos. En conjunto, estos hallazgos fueron compatibles con un tumor embrionario con diferenciación neuronal, correspondiente a un meduloblastoma variante desmoplásica.

Como parte de la estadificación, se realizó resonancia magnética de columna total, sin evidencia de lesiones tumorales ni diseminación leptomeníngea. Asimismo, la citología del líquido cefalorraquídeo resultó negativa para células neoplásicas.

Posteriormente, la paciente recibió radioterapia craneoespinal con una dosis total de 36 Gy, seguida

de un refuerzo en fosa posterior hasta alcanzar 54 Gy. Luego, inició quimioterapia adyuvante con cisplatino, ciclofosfamida y vincristina, completando 3 ciclos, con omisión de 2 dosis de vincristina. El tratamiento fue suspendido tras el diagnóstico de embarazo durante el curso de la terapia, por lo que no se administraron ciclos adicionales.

Durante el seguimiento, la paciente presentó una mejoría neurológica significativa, con recuperación de la orientación en las 3 esferas, mejoría de la memoria de trabajo a corto plazo y resolución de la cefalea. Los controles mediante resonancia magnética cerebral y espinal no evidenciaron recurrencia tumoral ni diseminación leptomeníngea, y se mantuvo una evolución clínica favorable al año de seguimiento.

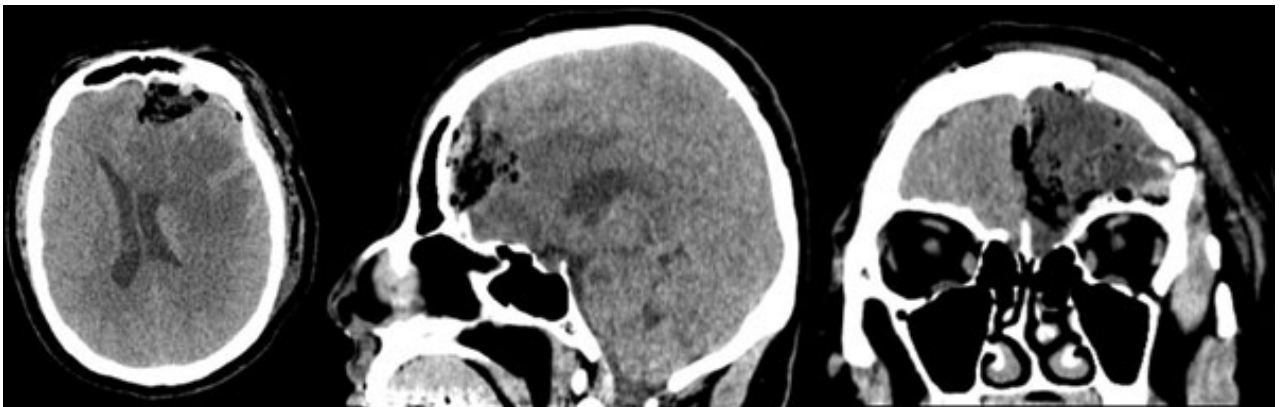


Figura 2. TC de cerebro postquirúrgica. A) Corte axial. B) Corte sagital. C) Corte coronal.

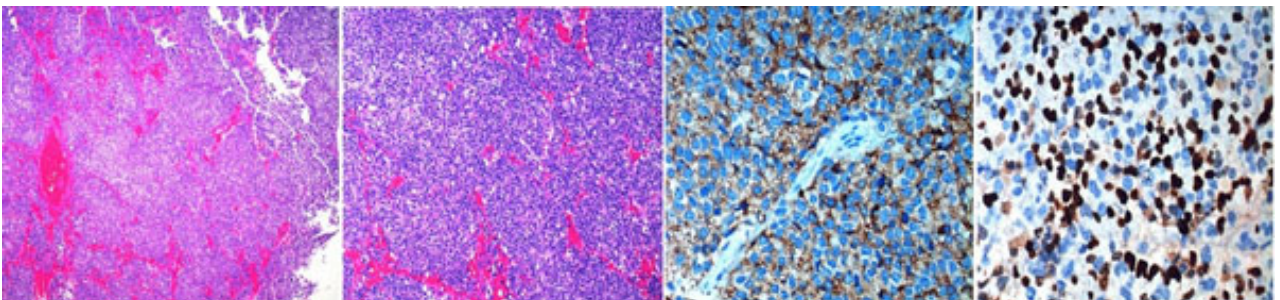


Figura 3. Histopatología e inmunohistoquímica. A) HE4x. B) MA. C) Sinaptofisina. D) Ki67 40 %.

DISCUSIÓN

El meduloblastoma es una neoplasia embrionaria característica de la edad pediátrica, con localización habitual en la fosa posterior. En adultos representa menos del 1 % de los tumores cerebrales primarios y suele diagnosticarse entre los 21 y 40 años, lo que coincide con la presentación de nuestra paciente.⁽⁶⁾

Mientras que en la población pediátrica estas neoplasias suelen desarrollarse como lesiones intraaxiales de la línea media, comprometiendo el vermis cerebeloso; en los adultos, es más frecuente la localización hemisférica cerebelosa. En contraste, nuestra paciente presentó una lesión supratentorial extraaxial con implantación dural sobre la hoz cerebral, una forma de presentación excepcionalmente rara.⁽³⁾

Desde el punto de vista histopatológico, la variante desmoplásica es la más frecuente en adultos. Brandes y col. informaron que este subtipo representa entre el 50 y el 70 % de los casos en algunas series, hallazgo concordante con el presente reporte.⁽⁷⁾ No obstante, dichos autores describen un predominio en pacientes de sexo masculino, situación que difiere de nuestra observación.

A diferencia de entidades como las metástasis dures, las neoplasias melanocíticas o los glioblastomas con extensión leptomeníngea, reconocidos imitadores de meningioma, el meduloblastoma rara vez adopta un patrón de crecimiento extraaxial con base dural. Sin embargo, en circunstancias excepcionales como la descrita, puede manifestarse como una lesión con realce homogéneo y signo de cola dural, lo que constituye un verdadero desafío diagnóstico preoperatorio en adultos con tumores supratentoriales extraaxiales.^(1,9) Jouanneau y col. reportaron un caso similar de meduloblastoma en adultos con signo de cola dural que simulaba radiológicamente un meningioma.⁽⁶⁾

El tratamiento estándar del meduloblastoma en adultos consiste en la resección quirúrgica macroscópicamente completa seguida de radioterapia craneoespinal y quimioterapia adyuvante. En nuestra paciente, la localización supratentorial extraaxial permitió una resección completa de la lesión, lo que probablemente contribuyó a la evolución favorable observada. Asimismo, la ausencia de diseminación leptomeníngea, corroborada mediante citología negativa del líquido cefalorraquídeo y resonancia magnética de columna total, sin evidencia de lesiones secundarias, constituye un factor pronóstico favorable. La supervivencia global a 5 años en adultos oscila entre el 50 y el 70 %, dependiendo de variables como la extensión de la resección, la presencia de diseminación leptomeníngea y la administración del tratamiento adyuvante. La recurrencia suele presentarse entre los 26 y 48 meses posteriores al tratamiento inicial. Aunque algunas series sugieren un

peor pronóstico en las localizaciones supratentoriales, en comparación con los tumores de fosa posterior, la evidencia continúa siendo limitada debido a la baja frecuencia de esta presentación.^(4,5,7)

La afectación supratentorial también ha sido reportada como una forma de recurrencia metastásica, habitualmente localizada en el lóbulo frontal, la región subfrontal cercana al techo orbitario o la lámina cribosa, generalmente dentro de los 2 primeros años posteriores al tratamiento de la lesión primaria.⁽⁹⁾ Sin embargo, la forma más frecuente de diseminación corresponde a la siembra leptomeníngea. En el presente caso, la ausencia de lesiones adicionales a nivel cerebral, cerebeloso y medular apoyó el diagnóstico de un meduloblastoma primario supratentorial extraaxial.^(4,6,8)

Este caso resalta la importancia de establecer un adecuado diagnóstico diferencial de las lesiones intracraneales extraaxiales en adultos. Si bien el meningioma constituye el tumor extraaxial más frecuente, otras neoplasias de origen neuroectodérmico pueden aparecer con localización supratentorial y características radiológicas similares. En consecuencia, el diagnóstico definitivo debe sustentarse en el estudio histopatológico e inmunohistoquímico. Asimismo, este reporte amplía la limitada evidencia disponible sobre una forma excepcional del meduloblastoma del adulto.

CONCLUSIÓN

El meduloblastoma supratentorial extraaxial en adultos es extremadamente raro y puede simular radiológicamente un meningioma debido a sus características morfológicas similares, principalmente por la presencia de refuerzo y signo de cola dural en la resonancia magnética. Este caso resalta la importancia de considerar tumores embrionarios dentro del diagnóstico diferencial de lesiones extraaxiales intracraneales en adultos.

Contribuciones de autoría

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Chourmouzi D, Potsi S, Moutzouoglou A, Papadopoulou E, Drevelegas K, Zaraboukas T, et al. Dural lesions mimicking meningiomas: A pictorial essay. *World J Radiol.* 2012;4(3):75-82. Doi:10.4329/wjr.v4.i3.75
2. Meshkini A, Vahedi A, Meshkini M, Alikhah H, Naghavi-Behzad M. Atypical medulloblastoma: A case series. *Asian J Neurosurg.* 2014;9(1):45-7. Doi:10.4103/1793-5482.131077
3. Al-Sharydah AM, Al-Abdulwahhab AH, Al-Suhibani SS, Al-Issawi WM, Al-Zahrani F, Katbi FA, et al. Posterior fossa extra-axial variations of medulloblastoma: a pictorial review as a primer for radiologists. *Insights Imaging.* 2021;12(1):43. Doi:10.1186/s13244-021-00981-z
4. Paulino AC, Melian E. Medulloblastoma and supratentorial primitive neuroectodermal tumors: an institutional experience. *Cancer.* 1999;86(1):142-8. doi:10.1002/(sici)1097-0142(19990701)86:1<142::aid-cnrcr20>3.0.co;2-y
5. Herrlinger U, Steinbrecher A, Rieger J, Hau P, Kortmann RD, Meyermann R, et al. Adult medulloblastoma: prognostic factors and response to therapy at diagnosis and at relapse. *J Neurol.* 2005;252(3):291-9. Doi:10.1007/s00415-005-0560-2
6. Jouanneau E, Tovar RAG, Desuzinges C, Frappaz D, Louis-Tisserand G, Sunyach MP, et al. Very late frontal relapse of medulloblastoma mimicking a meningioma in an adult: usefulness of 1H magnetic resonance spectroscopy and diffusion-perfusion magnetic resonance imaging for preoperative diagnosis: case report. *Neurosurgery.* 2006;58(4):E789. Doi:10.1227/01.NEU.0000204878.10591.71
7. Brandes AA, Franceschi E, Tosoni A, Reni M, Gatta G, Vecht C, et al. Adult neuroectodermal tumors of posterior fossa (medulloblastoma) and of supratentorial sites (stPNET). *Crit Rev Oncol Hematol.* 2009;71(2):165-79. Doi:10.1016/j.critrevonc.2008.12.003
8. Kumar S, Handa A, Jha DK, Choudhary A. Supratentorial metastasis of medulloblastoma in adults. *Asian J Neurosurg.* 2016;11(3):320. Doi:10.4103/1793-5482.149993
9. Griep DW, Miller A, Klein J, Chaudhri AA, Moawad S, Rehmani R, Rahme R. Dural-based posterior fossa medulloblastoma mimicking a petrous meningioma in late adulthood. *Ochsner J.* 2022 Summer;22(2):176-81. Doi: 10.31486/toj.21.0064
10. Eid SS, Ali A, Shah N, Alawadat AI, AbuHejleh M, Al-Bozom I, Al-Sulaiti G. Adult tentorial medulloblastoma mimicking meningioma: A case report and systematic review. *Surg Neurol Int.* 2025 Apr 18;16:143. Doi: 10.25259/SNI_10_2025

Fracturas cervicales complejas simultáneas en un adulto mayor: reporte de caso con lesiones tipo Jefferson, Hangman y odontoides tipo III

Luisa I. Guerra Guerra,¹ David M. Fonseca Valderrama,² Jorge E. Hernández de Castro³

1. Servicio de Neurología, Universidad FUCS, Bogotá, Colombia

2. Servicio de Medicina Familiar Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Tunja, Colombia

3. Servicio de Neurocirugía, Clínica de los Andes, Tunja, Colombia

RESUMEN

Introducción: las fracturas cervicales múltiples representan un desafío diagnóstico y terapéutico significativo, particularmente en adultos mayores, en quienes la fragilidad ósea y las comorbilidades pueden incrementar el riesgo de complicaciones. La coexistencia de fracturas tipo Jefferson, Hangman y odontoides tipo III es excepcional, y su manejo requiere una cuidadosa valoración de la estabilidad cervical y del estado funcional del paciente.

Objetivos: describir un caso de fracturas cervicales complejas secundarias a trauma vehicular en una paciente geriátrica, y discutir los aspectos relevantes del diagnóstico por imágenes, la toma de decisiones terapéuticas y el abordaje quirúrgico empleado.

Descripción del caso: paciente femenina de 82 años, sin antecedentes patológicos de relevancia, que sufrió un accidente de tránsito como pasajera de un vehículo automotor. Al ingreso se encontraba alerta y sin déficit neurológico. La tomografía axial computarizada (TAC) evidenció fractura del arco posterior de C1 compatible con fractura de Jefferson, fracturas bilaterales de los pedículos de C2 correspondientes a una fractura de Hangman y fractura del proceso odontóideo tipo III según la clasificación de Anderson y D'Alonzo. Debido a la inestabilidad del patrón lesional y al riesgo de desplazamiento secundario, se indicó tratamiento quirúrgico.

Intervención: se realizó estabilización cervical anterior C1-C2 con reducción abierta y colocación de tornillos fenestrados. El procedimiento transcurrió sin complicaciones intraoperatorias. La paciente presentó evolución neurológica favorable y la TAC postoperatoria confirmó una adecuada reducción y fijación de las fracturas.

Conclusión: este caso demuestra que, incluso en pacientes añosos, una evaluación integral y una estrategia quirúrgica oportunamente planificada pueden lograr resultados satisfactorios en lesiones cervicales complejas. La comunicación de estos casos contribuye a ampliar la evidencia disponible para orientar el manejo del trauma cervical en la población geriátrica.

Palabras clave: Accidentes de tránsito. Atlas cervical. Columna cervical. Fractura de Hangman

Simultaneous complex cervical fractures in an older adult: a case report of Jefferson, Hangman, and type III odontoid fractures

ABSTRACT

Background: multiple cervical fractures represent a significant diagnostic and therapeutic challenge, particularly in older adults, in whom bone fragility and comorbidities may increase the risk of complications. The coexistence of Jefferson, Hangman, and Type III odontoid fractures is exceptionally rare, and its management requires careful assessment of cervical stability and the patient's functional status.

Objectives: to describe a case of complex cervical fractures in a geriatric patient following a motor vehicle accident and to discuss relevant aspects of imaging diagnosis, therapeutic decision-making, and the surgical approach employed.

Case description: an 82-year-old woman with no significant past medical history was involved in a motor vehicle accident as a passenger. On admission, she was alert and neurologically intact. Computed tomography (CT) of the cervical spine revealed a fracture of the posterior arch of C1 consistent with a Jefferson fracture, bilateral fractures of the C2 pedicles consistent with a Hangman fracture, and a Type III odontoid fracture according to the Anderson and D'Alonzo classification. Given the instability of this fracture pattern and the risk of secondary displacement, surgical treatment was indicated.

Surgery: an anterior C1-C2 cervical stabilization procedure with open reduction and placement of fenestrated screws was performed. The procedure was completed without intraoperative complications. The patient experienced a favorable neurological recovery, and postoperative CT confirmed satisfactory reduction and fixation of the fractures.

Conclusion: this case demonstrates that, even in elderly patients, a comprehensive evaluation and a timely, well-planned surgical strategy can achieve satisfactory outcomes in complex cervical injuries. Reporting such cases contributes to expanding the available evidence and may help guide the management of cervical trauma in the geriatric population.

Keywords: Traffic accidents. Cervical atlas. Cervical spine. Hangman's fracture

Luisa I. Guerra Guerra

luisvogue2s@gmail.com

Recibido: 20/02/2026 Aceptado: 25/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.797

David M. Fonseca Valderrama: fonsedadavid342@gmail.com

Jorge E. Hernández de Castro: jehdcneu@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 fractura de Jefferson fue descrita por primera vez por el neurólogo y neurocirujano británico Geoffrey Jefferson, quien informó 4 casos en 1920.⁽¹⁾ Esta corresponde a un tipo de fractura altamente inestable del atlas: la primera vértebra cervical (C1). Se produce por una fuerza de compresión vertical transmitida a través de los cóndilos occipitales hacia las masas laterales de C1, provocando su desplazamiento lateral y el estallido de los arcos anterior y posterior de la vértebra, con rotura del ligamento

transverso, o sin esta. La lesión de este ligamento es la que determina la inestabilidad del cuadro y puede incluso conducir a la muerte, dependiendo del grado de desplazamiento.⁽²⁾ Puede presentarse como una fractura de 2 o 3 fragmentos y suele ser consecuencia de una carga axial aplicada sobre la parte posterior de la cabeza o de un mecanismo de hiperextensión cervical, como ocurre al zambullirse en aguas poco profundas sobre el vértice craneal, en impactos contra el techo de un vehículo, caídas, entre otros mecanismos.⁽³⁾

La fractura de Hangman, o fractura del ahorcado, es una lesión espondilolistésica traumática e inestable que compromete ambos pedículos o las partes interarticulares de la segunda vértebra cervical, el axis (C2).⁽⁴⁾ Se produce cuando el cráneo, el atlas y el axis, funcionando como una unidad, son sometidos a una hiperextensión extrema secundaria a una desaceleración brusca: la extensión forzada de un cuello previamente extendido genera compresión sobre la columna cervical superior y provoca una rotura simétrica del axis a través de sus pedículos o masas laterales. A pesar de tratarse de una lesión inestable, el daño medular suele ser mínimo debido a que el diámetro anteroposterior del canal medular es mayor a nivel de C2 y a que las fracturas pediculares bilaterales permiten una descompresión espontánea del canal espinal.⁽²⁾ Habitualmente se observa en accidentes automovilísticos, caídas de altura y traumatismos en adultos mayores, entre otros escenarios. Fue reportada por primera vez por Schneider y col. en 1965, debido a que reproduce el patrón de lesión cervical observado en las ejecuciones por ahorcamiento, en las cuales el axis se fractura como consecuencia de una caída súbita con una soga alrededor del cuello.⁽⁵⁾

La fractura de odontoides es una lesión que compromete el proceso odontodeo del axis (C2). El mecanismo más frecuente de producción es la flexión; sin embargo, cuando la lesión ocurre por un mecanismo de extensión, el riesgo de compromiso neurológico es considerablemente mayor. La estabilidad de la lesión está determinada por la integridad del ligamento longitudinal posterior.⁽⁶⁾ Aunque su localización anatómica resulta particularmente sensible por su proximidad a la médula espinal cervical superior y al tronco encefálico inferior, estas fracturas no suelen asociarse con lesión neurológica, salvo que coexistan con una subluxación significativa. Son frecuentes en adultos mayores tras caídas de baja energía y en personas jóvenes expuestas a traumatismos de alta velocidad, como accidentes automovilísticos, caídas desde altura o lesiones relacionadas con la práctica deportiva, entre otras causas.⁽⁷⁾

Inicialmente, Schatzker propuso una clasificación para este tipo de fracturas en 1970; sin embargo, años más tarde, Anderson y D'Alonzo describieron el sistema que continúa

siendo el más utilizado en la actualidad.⁽⁸⁾ Este sistema divide las fracturas de odontoides en 3 tipos (Figura 1):⁽⁹⁾

- Tipo I: fractura por avulsión de la punta de la apófisis odontoides, localizada por encima del ligamento transverso de C1.
- Tipo II: fractura oblicua o transversal situada entre la punta y la base de unión de la apófisis odontoides con el cuerpo del axis, con al menos un extremo de la línea de fractura por debajo del ligamento transverso.
- Tipo III: fractura que se extiende hacia el cuerpo vertebral de C2. Puede presentar un trayecto oblicuo hacia abajo y adelante, oblicuo hacia abajo y atrás, o bien horizontal.

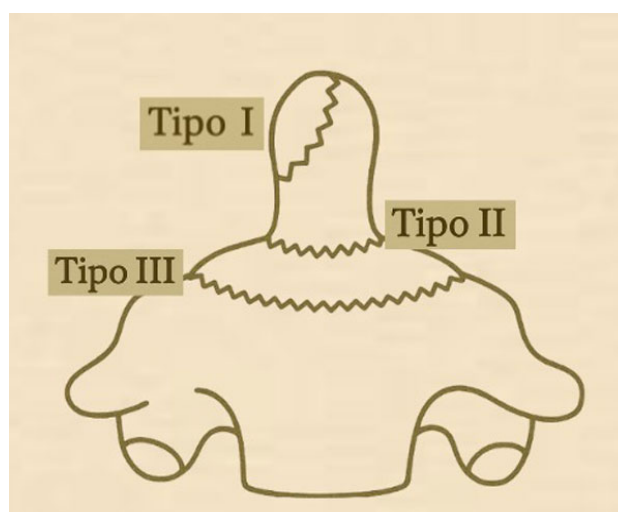


Figura 1. Localización de fracturas tipos I, II y III.

OBJETIVOS

Presentar un caso de fracturas cervicales complejas poco frecuentes (Jefferson, Hangman y odontoides tipo III) en una paciente adulta mayor y destacar los desafíos diagnósticos y terapéuticos de su manejo neuroquirúrgico.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente femenina de 82 años, sin antecedentes patológicos de relevancia, que sufrió un accidente de tránsito como acompañante de un vehículo automotor tras una colisión contra un separador vial en la vía pública. Al ingreso presentaba amnesia del evento traumático. El examen neurológico evidenció una paciente alerta, orientada en persona, tiempo y espacio, con pares craneales conservados. La fuerza muscular y la sensibilidad superficial y profunda se encontraban preservadas en las 4 extremidades, sin reflejos patológicos ni signos meníngeos. Se observó hiporreflexia osteotendinosa generalizada, sin otros hallazgos neurológicos de relevancia.

La tomografía computarizada de columna cervical

demonstró fractura del arco posterior de C1 compatible con fractura de Jefferson (Figura 2), fracturas bilaterales de los pedículos de C2 correspondientes a una fractura de Hangman (Figura 3) y una fractura de odontoides tipo III según la clasificación de Anderson y D'Alonzo (Figura 4).

La paciente fue hospitalizada en una unidad de cuidados intermedios para vigilancia neurológica y planificación del tratamiento quirúrgico.

INTERVENCIÓN

Dada la complejidad y la inestabilidad del patrón de fracturas, se decidió tratamiento quirúrgico mediante un abordaje anterior transcervical para reducción y fijación de la fractura de odontoides, asociado a estabilización C1-C2.

La paciente fue posicionada en decúbito dorsal, con la cabeza en posición neutra y un realce bajo los hombros. Tras la asepsia y antisepsia del campo quirúrgico y la colocación de campos estériles, se realizó una incisión transversal sobre un pliegue cervical. Luego de seccionar la piel, el tejido celular subcutáneo y el músculo platisma, se efectuó disección cortante de la aponeurosis cervical superficial y disección roma de los planos profundos, creando un corredor entre el esófago y el paquete vasculonervioso

del cuello.

Con asistencia de radioscopia, se identificó el borde anteroinferior de C2. Posteriormente, mediante un pin iniciador se localizó la apófisis odontoides, y se preparó el trayecto con broca y tarraja para la colocación de un tornillo cortical liso fenestrado de 4.0 x 36 mm. A continuación, y de forma bilateral, se efectuó la colocación guiada de

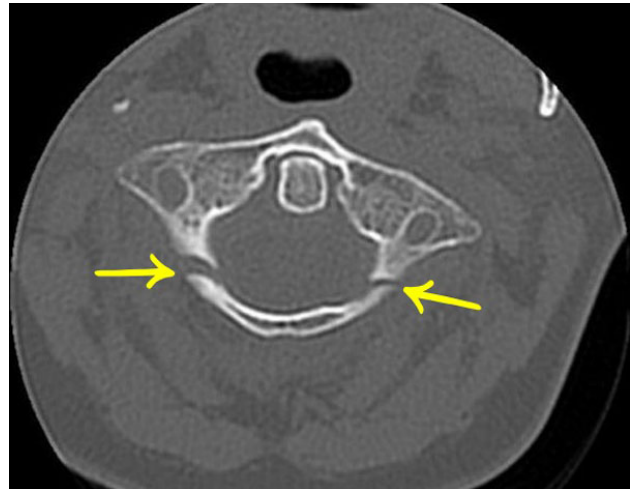


Figura 2. TAC corte transversal a nivel de C1, se observa fractura del arco posterior de C1 (flechas amarillas), fractura de Jefferson.

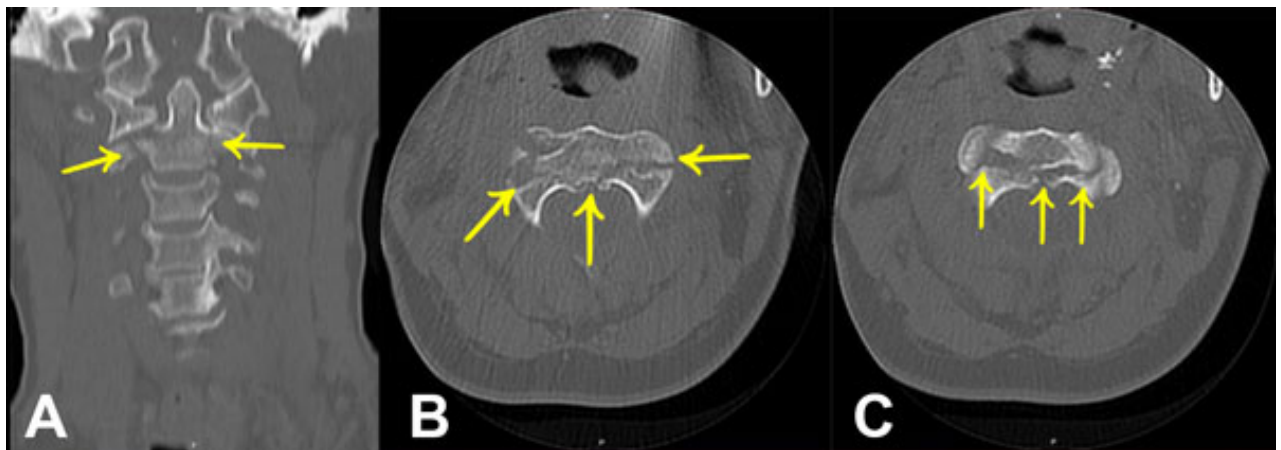


Figura 3. A) TAC corte coronal a nivel de columna cervical, se observa fractura de los pedículos de C2 (flechas amarillas). B y C) TAC corte transversal a nivel de columna cervical, se observa fractura de los pedículos de C2 (flechas amarillas), fractura de Hangman.



Figura 4. TAC. A) Corte coronal a nivel de columna cervical, se observa fractura de odontoides que atraviesa el cuerpo vertebral de C2 (flechas amarillas). B-D) Corte sagital a nivel de columna cervical, se observa fractura de odontoides que atraviesa el cuerpo vertebral de C2 (flechas amarillas), tipo III de Anderson y D'Alonso.

tornillos corticales fenestrados de 4.0 x 30 mm dirigidos hacia las masas laterales del atlas (C1), logrando una adecuada reducción y estabilización del complejo C1-C2. Finalizada la instrumentación, se realizó hemostasia con cera para hueso y cierre por planos de la herida quirúrgica según la técnica habitual. No se registraron complicaciones intraoperatorias.

La paciente fue trasladada a la Unidad de Cuidados Intensivos para vigilancia postoperatoria. La tomografía computarizada de control evidenció adecuada reducción y fijación de las fracturas (Figura 5). Evolucionó favorablemente, sin cambios respecto del examen neurológico de ingreso.

DISCUSIÓN

Los impactos contra el techo de un vehículo constituyen uno de los mecanismos clásicos asociados a las fracturas de Jefferson. En este sentido, Lekic y col. describieron el caso de un paciente de 56 años que, durante un vuelo comercial, sufrió una carga axial al impactar la cabeza contra el compartimento superior de la aeronave tras un episodio de turbulencia. El paciente presentó fracturas del anillo anterior izquierdo, de ambos lados del anillo posterior y una fractura por avulsión del ligamento atlantal transverso. A pesar de la indicación de estabilización quirúrgica debido a la inestabilidad de la lesión, optó por tratamiento conservador con collar cervical tipo Miami J, evolucionando favorablemente luego de 14 semanas de seguimiento.⁽¹⁰⁾

Uno de los aspectos más relevantes en las fracturas de Jefferson es la evaluación de la integridad del ligamento transverso. Dickman y col. establecieron que las lesiones tipo I, correspondientes a roturas intrasustanciales del ligamento, presentan escaso potencial de consolidación y suelen requerir tratamiento quirúrgico. Por el contrario, las lesiones tipo II, secundarias a avulsión ósea, pueden consolidar con inmovilización externa.⁽¹¹⁾ En nuestro caso, la indicación quirúrgica no se sustentó únicamente en la sospecha de lesión ligamentaria, sino en la coexistencia

de múltiples criterios de inestabilidad: compromiso del anillo de C1, fracturas bilaterales de los pedículos de C2 y extensión del trazo de fractura hacia el cuerpo vertebral del axis a través de una fractura de odontoides tipo III. Además, se consideraron variables propias de la paciente, incluyendo su adecuado estado funcional y cognitivo, la ausencia de comorbilidades limitantes y la disponibilidad de soporte familiar.

En relación con las fracturas de Hangman, aunque la clasificación de Levine y Edwards continúa siendo la más utilizada para orientar la conducta terapéutica, el tratamiento debe individualizarse según el patrón lesional y las características del paciente. Patel y col. señalaron que el abordaje anterior ofrece potenciales ventajas en casos seleccionados, entre ellas menor tiempo quirúrgico, evitación del cambio intraoperatorio a posición prona, menor morbilidad muscular asociada al abordaje posterior, preservación de la movilidad C1-C2, menor riesgo de lesión de la arteria vertebral y la posibilidad de restaurar la lordosis cervical, además de disminuir el riesgo de compromiso neurológico tardío secundario a herniación discal postraumática.⁽¹²⁾

En la paciente de nuestro caso, la combinación de fractura de Jefferson, fractura de Hangman y fractura de odontoides tipo III configuró un patrón lesional complejo y potencialmente inestable. Por este motivo, se optó por tratamiento quirúrgico mediante reducción y fijación anterior de la odontoides asociada a estabilización transcervical C1-C2, con adecuada reducción radiológica y evolución clínica favorable. En adultos mayores, la decisión terapéutica no debe basarse exclusivamente en la edad cronológica, sino en una valoración integral que contemple el estado funcional, cognitivo y la reserva fisiológica del paciente.

Finalmente, la coexistencia de estas 3 lesiones cervicales en un mismo paciente representa una situación excepcional. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no se identificaron reportes previos que documenten esta combinación exacta de fracturas, lo que confiere originalidad al presente caso y resalta la necesidad de



Figura 5. TAC. A) Corte coronal a nivel de columna cervical, se observa artrodesis C1-C2 con 3 tornillos: tornillo cortical liso fenestrado de 4.0 x 36 mm en la odontoides y 2 tornillos corticales fenestrados de 4.0 x 30 mm dirigidos a las masas laterales de C1. B) Tornillo cortical liso fenestrado de 4.0 x 36 mm en la odontoides. C) Tornillo cortical derecho fenestrado de 4.0 x 30 mm dirigido a la masa lateral de C1. D) Tornillo cortical izquierdo fenestrado de 4.0 x 30 mm dirigido a la masa lateral de C1.

generar registros clínicos que permitan optimizar la toma de decisiones terapéuticas en pacientes geriátricos con traumatismos cervicales complejos.

CONCLUSIÓN

Las fracturas cervicales complejas constituyen un desafío diagnóstico y terapéutico, particularmente en adultos mayores, en quienes la toma de decisiones debe basarse en el estado funcional y el patrón lesional más que en la edad cronológica.

La coexistencia de una fractura de Jefferson, una fractura de Hangman y una fractura de odontoides tipo III en un mismo paciente representa una entidad excepcional y escasamente documentada. Este caso destaca la importancia de una evaluación tomográfica exhaustiva para identificar lesiones asociadas potencialmente inestables y demuestra que, mediante una adecuada selección del tratamiento

quirúrgico, es posible obtener una evolución clínica favorable incluso en pacientes añosos. La comunicación de estos casos contribuye a ampliar la evidencia disponible y a optimizar las estrategias terapéuticas en el trauma cervical complejo.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Metodología: Luisa I. Guerra Guerra, Jorge E. Hernández de Castro. Curación de datos y Redacción - borrador original: Luisa I. Guerra Guerra, David M. Fonseca Valderrama. Análisis formal, Administración del proyecto y Visualización: Luisa I. Guerra Guerra. Investigación y Redacción - revisión y edición: Luisa I. Guerra Guerra, Jorge E. Hernández de Castro, David M. Fonseca Valderrama. Recursos, Supervisión y Validación: Jorge E. Hernández de Castro. Adquisición de fondos, Software: no aplica para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jefferson G. Fracture of the atlas vertebra. Report of four cases, and a review of those previously recorded. *Br J Surg*. 1919 Jan;7(27):407-22. Doi: 10.1002/bjs.1800072713
2. Shah MK. Spinal column injuries in adults: types, classification, and mechanisms. *UpToDate* [Internet]. 2024.
3. Martinez-Romo MA, McCoy CE. Jefferson fracture and the classification system for atlas fractures, a case report. *J Educ Teach Emerg Med*. 2021 Apr 19;6(2):V16-9. Doi: 10.21980/J88P9C
4. Stahel P, Weckbach S. "Spine Fractures", en: Pape HC, Borrelli J Jr, Moore EE, Pfeifer R, Stahel PF, eds. *Textbook of polytrauma management: a multidisciplinary approach*. 3.er ed. Cham: Springer; 2022. p.237-52.
5. Beucler N. Open reduction and C1C3 posterior Harms-Goel fixation for unstable Hangman's fracture: technical note. *Neurosurg Rev*. 2024 Sep 6;47(1):558. Doi: 10.1007/s10143-024-02807-0
6. Nouri A, Da Broi M, May A, Janssen I, Molliqaj G, Davies B, y col. Odontoid fractures: a review of the current state of the art. *J Clin Med*. 2024 Oct 21;13(20):6270. Doi: 10.3390/jcm13206270
7. Sowa D, Guzik G, Pyrka D, Bronisz M, Merkiel D. Outcomes of odontoid process fracture surgery. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2023 Oct 31;25(5):249-57. Doi: 10.5604/01.3001.0053.9673
8. Anderson LD, D'Alonzo RT. Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am*. 1974 Dec;56(8):1663-74. Doi: 10.2106/00004623-197456080-00017
9. Turtle J, Kantor A, Spina NT, France JC, Lawrence BD. Hangman's fracture. *Clin Spine Surg*. 2020 Nov;33(9):345-54. Doi: 10.1097/BSD.0000000000001093
10. Lekic N, Sheu J, Ennis H, Lebowhl N, Al-Maaieh M. Why you should wear your seatbelt on an airplane: burst fracture of the atlas (Jefferson fracture) due to in-flight turbulence. *J Orthop*. 2020 Jan;17:78-82. Doi: 10.1016/j.jor.2019.06.019
11. Dickman CA, Hadley MN, Browner C, Sonntag VK. Neurosurgical management of acute atlas-axis combination fractures: a review of 25 cases. *J Neurosurg*. 1989 Jan;70(1):45-9. Doi: 10.3171/jns.1989.70.1.0045
12. Pereira-Duarte M, Gagliardi M, Carazzo CA, Camino-Willhuber G, Gotfryd A, Rogers M, y col. Comparison of complication rates between anterior versus posterior approaches for treating unstable Hangman's fracture. A systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg X*. 2024 Jan;21:100245. Doi: 10.1016/j.wnsx.2023.100245

Encefalocele secundario a persistencia del canal de Sternberg: resolución mediante abordaje endoscópico endonasal transpterigoideo

Rodrigo Recchia, Ana Melgarejo

Unidad Neurocirugía, Hospital Universitario Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" (CEMIC),
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: la persistencia del canal de Sternberg constituye una causa infrecuente de encefalocele a nivel del receso lateral del seno esfenoidal. Su diagnóstico requiere un alto índice de sospecha y confirmación mediante estudios de imágenes específicos. El abordaje endoscópico endonasal ha emergido como una alternativa segura y efectiva para el tratamiento de estos defectos de la base del cráneo.

Objetivos: presentar el caso de una paciente con diagnóstico de encefalocele intraesfenoidal secundario a persistencia del canal de Sternberg y describir su resolución mediante abordaje endoscópico endonasal transpterigoideo.

Descripción del caso: paciente femenina de 53 años con rinorrea unilateral. La resonancia magnética y la tomografía computada evidenciaron un defecto óseo en el receso lateral izquierdo del seno esfenoidal compatible con persistencia del canal de Sternberg con encefalocele asociado.

Intervención: se realizó un abordaje endoscópico endonasal. Durante la fase nasal se efectuó un colgajo nasoseptal derecho. Se hizo turbinectomía media izquierda y etmoidectomía total. En la fase esfenoidal se ubicó el defecto en el receso lateral izquierdo. Se identificaron los reparos anatómicos en la base de la apófisis pterigoides. Se realizó coagulación y resección del encefalocele. En la fase reconstructiva se colocó parche dural de matriz de colágeno por dentro del defecto. Se agregó un fragmento óseo y el flap nasoseptal.

Conclusión: el abordaje endoscópico transpterigoideo constituye una alternativa segura y eficaz para el tratamiento de encefaloceles secundarios a persistencia del canal de Sternberg, lo que permite una adecuada exposición del defecto, reparación multicapa efectiva y baja morbilidad.

Palabras clave: Abordaje transpterigoideo; Canal de Sternberg; Cirugía endoscópica endonasal; Encefalocele

Sternberg's canal as a cause of encephalocele. Endoscopic endonasal transpterygoid repair

ABSTRACT

Background: persistent Sternberg's canal is an uncommon cause of encephalocele at the level of the lateral recess of the sphenoid sinus. Its diagnosis requires a high index of suspicion and confirmation through specific imaging studies. The endonasal endoscopic approach has emerged as a safe and effective alternative for the treatment of these skull base defects.

Objectives: to present the case of a patient diagnosed with intrasphenoidal encephalocele secondary to persistent Sternberg's canal and to describe its resolution via a transpterygoid endonasal endoscopic approach.

Case description: a 53-year-old female patient presented with unilateral rhinorrhea. Magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT) revealed a bony defect in the left lateral recess of the sphenoid sinus, consistent with a persistent Sternberg canal and associated encephalocele.

Surgery: an endoscopic endonasal approach was performed. During the nasal phase, a right nasoseptal flap was created. A left middle turbinectomy and total ethmoidectomy were performed. In the sphenoidal phase, the defect in the left lateral recess was identified. Anatomical landmarks at the base of the pterygoid process were identified. Coagulation and resection of the encephalocele were performed. In the reconstructive phase, a dural patch of collagen matrix was placed within the defect. A bone fragment and nasoseptal flap were added.

Conclusion: the transpterygoid endoscopic approach is a safe and effective alternative for the treatment of encephaloceles secondary to a persistent Sternberg canal, allowing for adequate exposure of the defect, effective multilayer repair, and low morbidity and mortality.

Keywords: Encephalocele; Endoscopic endonasal surgery; Sternberg canal; Transpterygoid approach

Rodrigo Recchia: rodrigo.recchia@outlook.com

Recibido: 27/04/2026 Aceptado: 26/05/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i02.823

Ana Melgarejo: abmelgarejo@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/>

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Metodología, Supervisión, Visualización y Redacción - revisión y edición: Ana Melgarejo. Curación de datos, Investigación, Recursos, Software y Redacción - borrador original: Rodrigo Recchia. Análisis formal, Administración del proyecto y Validación: Ana Melgarejo y Rodrigo Recchia. Adquisición de fondos: no corresponde para el presente trabajo.

Encefalocele Secundario a Persistencia del Canal de Sternberg. Resolución Mediante Abordaje Endoscópico Endonasal Transpterigoideo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barañano CF, Cure J, Palmer JN, Woodworth BA. Sternberg's canal: fact or fiction? *Am J Rhinol Allergy*. 2009;23(2):167-71.
2. Hanz SZ, Arko L, Schmidt F, Kacker A, Tsiouris AJ, Anand VK, et al. Low incidence of true Sternberg's canal defects among lateral sphenoid sinus encephaloceles. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020;162(10):2413-20.
3. Tabae A, Anand VK, Cappabianca P, Stamm A, Esposito F, Schwartz TH. Endoscopic management of spontaneous meningoencephalocele of the lateral sphenoid sinus. *J Neurosurg*. 2010;112(5):1070-7.
4. Castelnovo P, Dallan I, Pistochini A, Battaglia P, Locatelli D, Bignami M. Endonasal endoscopic repair of Sternberg's canal cerebrospinal fluid leaks. *Laryngoscope*. 2007;117(2):345-9.
5. Tosi U, Jackson C, D'Souza G, Rabinowitz M, Farrell C, Parsel SM, et al. Endoscopic endonasal repair of encephaloceles of the lateral sphenoid sinus: multi-institution confirmation of a new classification. *J Neurosurg*. 2024;140(3):705-11.
6. Gore MR. Endoscopic repair of lateral sphenoid Encephaloceles: a case series. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2017;17:11.
7. Kirtane MV, Lall A, Chavan K, Satwalekar D. Endoscopic repair of lateral sphenoid recess cerebrospinal fluid leaks. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;64(2):188-92.
8. Alves-Belo JT, Mangussi-Gomes J, Truong HQ, et al. Lateral transorbital versus endonasal transpterygoid approach to the lateral recess of the sphenoid sinus—a comparative anatomic study. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2019;16(5):600-6.
9. Schwartz TH, Fraser JF, Brown S, Tabae A, Kacker A, Anand VK. Endoscopic cranial base surgery: classification of operative approaches. *Neurosurgery*. 2008;62(5):991-1005.
10. Huang Z, Huang Q, Cui S, Qiu E, Xian J, Yang B, et al. Endoscopic repair of spontaneous cerebrospinal fluid leaks in the lateral recess of the sphenoid sinus. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;167(2):382-90.

COMENTARIO

El video publicado por Recchia y col. muestra la resolución quirúrgica de una fístula de alto débito asociada a encefalocele por persistencia de canal de Sternberg. Esta patología, de infrecuente incidencia, conlleva serios riesgos para el paciente, principalmente de tipo infecciosos como meningitis y absceso cerebral. La resolución quirúrgica es la única opción y, dada la localización del defecto, la vía endoscópica transnasal es la más apropiada.

Los autores describen bien la clasificación del defecto, remarcando la importancia del estudio del líquido con el análisis de la B2 transferrina (que muchas veces en fístulas de bajo débito puede no realizarse) y exponen el análisis radiológico completo con TAC de alta resolución para localizar defecto óseo y RM con secuencia volumétrica T2 para el encefalocele. La técnica quirúrgica está muy bien detallada paso a paso desde el inicio para el tallado del *flap* hasta la resolución del defecto, con mención de los distintos detalles técnicos a tener en cuenta para evitar complicaciones.

Felicito a los autores por la calidad del video y su descripción.

Dr. Andrés Cervio
Jefe de Neurocirugía

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