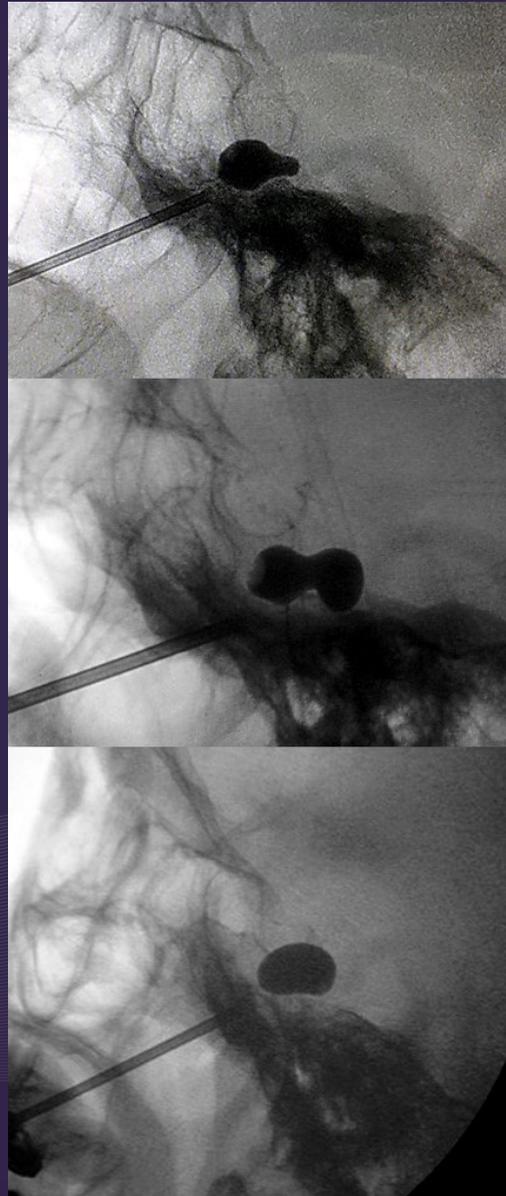


REVISTA ARGENTINA DE **NEUROCIRUGÍA**



REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

La Revista Argentina de Neurocirugía. Órgano de difusión de la Asociación Argentina de Neurocirugía. tiene por objetivo difundir la experiencia de los neurocirujanos, especialidades afines. los avances que se produzcan en el diagnóstico. tratamiento de la patología neuroquirúrgica. Solo publicará material inédito.

Tipos de artículos:

1. **Artículos de Revisión:** serán una actualización del conocimiento en temas controvertidos. Si son revisiones sistemáticas se organizarán en introducción, material. método, resultados, discusión. conclusión. Si no lo son, la organización quedará. criterio del autor.
2. **Artículos Originales:** se comunicarán los resultados de estudios clínico-quirúrgicos. diagnósticos. Se organizarán en introducción, material. método, resultados, discusión. conclusión.
3. **Casos Clínicos:** se comunicarán un caso. varios relacionados, que sean de interés, en forma breve. Las referencias no deberán ser mayores. 15. Se organizarán en introducción, descripción del caso, discusión. conclusión.
4. **Notas Técnicas:** se describirán nuevas técnicas. instrumental novedoso en forma breve. Las referencias no deberán ser mayores. 15. Se organizarán en introducción, descripción del instrumental y/o técnica, discusión. conclusión.
5. **Bibliografía Comentada:** se analizarán uno. más artículos publicados en otras revistas. Se organizarán en introducción, análisis, síntesis. conclusión.
6. **Artículos Breves:** se organizarán igual que los artículos extensos, de acuerdo. la categoría. la que pertenezcan (original. caso clínico. nota técnica). No superarán las 1.500 palabras. Tendrán solo un resumen en inglés (estructurado de acuerdo. su categoría) que no supere las 250 palabras,. fotos. cuadros.. referencias.
7. **Artículos Varios:** artículos sobre historia de la neurocirugía, ejercicio profesional, ética médica. otros relacionados con los objetivos de la revista. La organización quedará. criterio del autor.
8. **Nota Breve:** colaboración de no más de media página sobre temas relacionados con la medicina.
9. **Cartas al Editor:** incluirán críticas. comentarios sobre las publicaciones. Estas, si son adecuadas, serán publicadas con el correspondiente derecho. réplica de los autores aludidos.

Independientemente del tipo de artículo, los resúmenes deben ser estructurados en: Objetivo, Material. Métodos, Discusión. Conclusión.

Para consultar el reglamento completo:
revista.aanc.org.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)

Director

Alvaro Campero
Hospital Padilla, Tucumán

Co-director

Rubén Mormandi
FLENI, CABA

Secretario de Redacción

Matteo Baccanelli
Hospital Italiano de Buenos Aires

Editor Fundador

León Turjanski
Ex Jefe de Servicio de Neurocirugía. Hospital Cosme Argerich, C.A.B.A.

Comité de Redacción

Martín Guevara
Hospital Fernández, C.A.B.A.
Martín Sáez
Sanatorio los Arcos, C.A.B.A.
Pablo Rubino
Hospital El Cruce, Florencio Varela
Pablo Ajler
Hospital Italiano de Buenos Aires
Sergio Pampín
Hospital Posadas, Ramos Mejía
Tomás Funes
Sanatorio Otamendi, C.A.B.A.
Jorge Bustamante
Hospital de Niños Ludovica, La Plata
Federico Landriel
Hospital Italiano de Buenos Aires
Leopoldo Luque
Hospital Alemán, C.A.B.A.
Claudio Centurión
Clínica Privada Vélez Sarsfield, Córdoba

Romina Argañaraz
Hospital Garrahan, C.A.B.A.
Federico Sánchez González
Clínica de Cuyo, Mendoza
Alfredo Guiroy
Hospital Español, Mendoza
Marcelo Orellana
Hospital El Cruce, Florencio Varela
Carlos Zanardi
Clínica la Pequeña Familia, Junín
Juan Bottan
Servicio de Neurocirugía, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde, C.A.B.A.
Juan Francisco Villalonga
Servicio de Neurocirugía, Hospital Padilla, Tucumán.
Carina Olga Maineri
Servicio de Neurocirugía Pediátrica,
Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A.
Luis Gastón Dech
Servicio de Neurocirugía, Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, C.A.B.A.

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Comité Científico Asesor

Andrés Barboza

Hospital Central, Mendoza.

Carlos Rugilo

Hospital Garrahan, C.A.B.A.

Daniel Orfila

Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI), C.A.B.A.

Dante Intile

Sanatorio Anchorena, C.A.B.A.

Fabiana Lubieniecki

Hospital Garrahan, C.A.B.A.

Ignacio Casas Parera

Instituto de Oncología "Ángel Roffó", C.A.B.A.

Inés Tamer

Sanatorio Trinidad, San Isidro, Buenos Aires.

Liliana Tiberti

Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI), C.A.B.A.

Lucas Fernández

Sanatorio Anchorena, C.A.B.A.

Mariana Bendersky

Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A.

Nicolás Marcelo Ciarrocchi

Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A.

Ricardo Miguel Ruggeri

Leben Salud, Neuquén.

Silvina Figurelli

Hospital General "Juan Fernández", C.A.B.A.

Comité Científico 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.

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.

Nestor Taboada · *Neurocirugía*

Clínica Portoazul, Barranquilla, Colombia.

José Valerio · *Neurocirugía*

Miami Neuroscience Center, Miami, Estados Unidos.

Fernando Velandia · *Neuropatología*

Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

**Directores anteriores de la Revista Argentina de Neurocirugía
1984-1989**

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

1990

León Turjanski. Hugo N. Usaralde

1991-2001

León Turjanski. Julio César Suárez

2002-2004

Luis Lemme Plaghos. Juan José Mezzadri

2005-2006

Juan José Mezzadri. Horacio Fontana

2007-2008

Horacio Fontana. Jaime Rimoldi

2009-2010

Graciela Zuccaro. Marcelo Platas

2011-2012

Rafael Torino. Marcelo Platas

2013-2014

Marcelo Platas. Jaime Rimoldi

2015-2016

Jaime Rimoldi. Mariano Socolovsky

2017-2018

Mariano Socolovsky. Álvaro Campero

2018-2019

Mariano Socolovsky

Secretaría: Laura Mizzau, info@visionproducciones.com.ar

Servicios gráficos: Visión Producciones. Teléfono: +54 11 5238 6052

 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. Se distribuye entre los miembros de esta Asociación, por suscripción. 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.

Esta revista está indizada en LATINDEX. LILACS (Literatura Latinoamericana de Ciencias de la Salud) base de datos que contiene la producción bibliográfica en Salud, producida por todos los países de la Región de América Latina, el Caribe, como así también para la BINACIS (Bibliografía Nacional de Ciencias de la Salud de Argentina).



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



ASOCIACIÓN ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

Fundada en 1959

Comisión Directiva 2018-2020

Presidente	Juan José Mezzadri
Vice-Presidente	José Nallino
Secretario	Mariano Socolovsky
Pro-Secretario	Ignacio Barrenechea
Tesorero	Javier Goland
Pro-Tesorero	Juan Magaro
Vocales	Pablo Ajler
	Martin Arneodo
	Juan Pablo Emmerich
	Oswaldo Tropea
	Matteo Baccanelli
	Ricardo Berjano

Tribunal de Honor

Miembros Titulares

Francisco Papalini	Claudio Yampolsky
Oscar Stella	Abraham Campero

Miembros Suplentes

Santiago Condomi Alcorta
Jaime Rimoldi

Coordinadores de los Capítulos

Raquimedular

Leopoldo Luque
Alfredo Guiroy
Carlos Zanardi
Federico Landriel
Facundo Van Isseldyk

Pediatría y Fetal

Javier Gonzalez Ramos
Ramiro De Rio
Santiago Portillo Medina
Beatriz Mantese
Alberto Yañez
Marcelo Bartoluchi

Vascular

Fernando Garcia Colmena
Marcos Chiarullo
José Goldman
Marcelo Platas
Flavio Requejo

Base de cráneo. tumores

Alejandra Rabadan
Roberto Zaninovich
Joaquin Cigol
Santiago Gonzalez Abbati
Guillermo Larrarte
Mariano Pirozzo
Rafael Torino

Neurotrauma

German Olmedo
Patricia Ciavarelli
Cristian De Bonis
Tomas Funes
Jose Rego

Funcional. Radiocirugía

Jorge Mandolesi
Federico Sanchez Gonzalez
Fabian Piedimonte
Oscar Stella
Carlos Ciruolo

Nervios Periféricos

Mariano Cuello
Lucas Garategui
Martin Arneodo
Gilda Di Masi
Hector Giocoli

Asociación Argentina de Neurocirugía
SEDE SECRETARÍA

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





COLEGIO ARGENTINO DE NEUROCIRUJANOS

Autoridades

Decano

Guillermo Ajler

Vice-Decano

Oscar Alexenicer

Secretario de Actas y Correspondencia

Ramiro Gutierrez

Secretario de Jurados y Exámenes

Claudio Centurión

Serretario Tesorero

Marcelo Raul Olivero

Secretarios Suplentes

Flavio Requejo

Graciela Zúccaro

Mariano Socolovsky

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

ÍNDICE

EDITORIAL

Álvaro Campero

ARTÍCULO ORIGINAL

149 - Compresión percutánea del ganglio de gasser y raíz trigémina con balón en el tratamiento de la neuralgia del trigémino

Marco Gonzales-Portillo Showing, Luis A. Huamán Tanta

163 - Termocoagulación por radiofrecuencia de ganglio de Gasser para el tratamiento de neuralgia trigémina, resultados de 11 años

Federico I. Garavaglia, Enrique J. Herrera, Francisco J. Pueyrredon, Agustín J. Montivero, Juan M. Cabanillas, Juan C. Viano

172 - El lóbulo de la ínsula: Parte 2 - Anatomía microquirúrgica y correlación clínico-quirúrgica

Gustavo Rassier Isolan, Álvaro Campero, Pablo Ajler, Edgar Manuel Garcete Farina, Thomas M Frigeri, Leandro Infantini Dini

187 - Impacto psicosocial de la pandemia por COVID-19 en cirujanos de columna argentinos

Alfredo Guiroy, Martín Gagliardi, Nicolas Coombes, Federico Landriel, Carlos Zanardi, Gastón Camino Willhuber, Juan Pablo Guyot, Marcelo Valacco

ARTÍCULOS VARIOS

194 - Neurocirugía en época de COVID-19. Protocolo de actuación

Daniela Massa, Pablo Ajler, Esteban Idarraga, Pedro Plou, Santiago Hem, Federico Landriel, Julián Tramontano, Carlos Ciralo, Mateo Baccanelli, Claudio Yampolsky

ARTÍCULO DE REVISIÓN

200 - Articulación facetaria lumbar: correlación anatómica, clínica e imagenológica

Juan Carlos Gómez-Vega, María Isabel Ocampo-Navia, Felipe Marín Navas, Roberto Carlos Díaz Orduz y Miguel Enrique Berbeo Calderón

209 - Principales biomarcadores moleculares en la caracterización de los tumores del sistema nervioso central

Alejandra Báez, Alejandra González Roffo, José Gómez Escalante, Álvaro Campero, Ignacio Casas Parera

REVISTA ARGENTINA DE NEUROCIRUGÍA

ÍNDICE

216 - ¿Qué debe saber el neurocirujano sobre condrosarcoma espinal primario?

Loraine Quintana-Pájaro, Romario Mendoza-Flórez, Jesús Pereira-Cabeza, Cristian Blanco-Teheran, Juan Camilo Medrano-Carreazo, Yancarlos Ramos-Villegas, Rafael Martínez-Perez, Huber Said Padilla-Zambrano, Luis Rafael Moscote-Salazar

VIDEO

223 - Bypass temporosilviano: enfermedad Moyamoya

Matias Baldoncini, Rocio Reyes Cano, Juan F. Villalonga, Amparo Sáenz, Alvaro Campero



REPORTE DE CASO

226 - Epilepsia lesional de origen cerebeloso

Marcelo Bartuluchi, Juan Liñares, Agustín Ruiz Johnson, Beatriz Mantese, Fabiana Lubieniecki, Nadia Stefanoff, Gabriela Reyes, Roberto Caraballo

235 - Hemorragia subaracnoidea posterior a descompresión Lumbar mínimamente invasiva. Presentación de un caso y revisión de la literatura

Nicolas Coombes, Eduardo Galaretto, Norberto Fernandez, Juan Pablo Guyot, Cristian Fuster

240 - Papiloma coroideo atípico en paciente de la tercera edad: Revisión bibliográfica a propósito de un caso

Nicolás Rodríguez Gacio, Martín Olivetti

TAPA: Las imágenes de portada corresponden al artículo: "Compresión percutánea del ganglio de gasser y raíz trigeminal con balón en el tratamiento de la neuralgia del trigémino"; Marco Gonzales-Portillo Showing, Luis A. Huamán Tanta

EDITORIAL

Estimados amigos y colegas:

El presente número cuenta con 12 artículos que tratan sobre tópicos muy interesantes de la Neurocirugía. Se presentan 4 trabajos originales: “Compresión percutánea del ganglio de Gasser y raíz trigeminal con balón en el tratamiento de la neuralgia del trigémino”, “Termocoagulación por radiofrecuencia de ganglio de Gasser para el tratamiento de neuralgia trigeminal, resultados de 11 años”, “El lóbulo de la ínsula: Parte 2 – Anatomía microquirúrgica y correlación clínico-quirúrgica” e “Impacto psicosocial de la pandemia por COVID-19 en cirujanos de columna argentinos”. Además, se presenta 1 artículo varío: “Neurocirugía en época de COVID-19. Protocolo de actuación”, y 3 artículos de revisión: “Articulación facetaria lumbar: correlación anatómica, clínica e imagenológica”, “Principales biomarcadores moleculares en la caracterización de los tumores del sistema nervioso central” y “¿Qué debe saber el neurocirujano sobre condrosarcoma espinal primario? Condrosarcoma espinal primario”. Se presenta además un video: “Bypass temporo-silviano: enfermedad Moyamoya”, y 3 reportes de casos: “Epilepsia lesional de origen cerebeloso”, “Hemorragia subaracnoidea posterior a descompresión lumbar mínimamente invasiva. Presentación de un caso y revisión de la literatura” y “Papiloma coroideo atípico en paciente de la tercera edad: Revisión bibliográfica a propósito de un caso”.

No es casualidad que 2 de los 12 trabajos publicados en el presente número de nuestra Revista estén relacionados a esta terrible pandemia que estamos viviendo consecuencia del Sars Cov 2. Se han afectado nuestras vidas de manera desconocida. Las consecuencias las sabremos de acá a algunos meses. Es importante ir pensando y gestionando soluciones para palear dichas consecuencias, que sin duda impactará fuertemente en la Neurocirugía. Debemos poner lo mejor de nosotros en esta tarea, pensando en nuestros pacientes, nuestros residentes en formación, nuestros colegas médicos y paramédicos, nuestros amigos y por supuesto nuestras familias.

¡Un fuerte abrazo a todos!

Prof. Dr. Alvaro Campero
Director RANC

Compresión percutánea del ganglio de Gasser y raíz trigeminal con balón en el tratamiento de la neuralgia del trigémino

Marco Gonzales-Portillo Showing¹, Luis A. Huamán Tanta²

¹Director Médico, Instituto Neurociencias de Lima. Lima, Perú.

²Asistente de Neurocirugía, Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú.

RESUMEN

Introducción: Introducción: La compresión percutánea con balón (CPB) es una de las técnicas estándar para el tratamiento de la neuralgia del trigémino. El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de la compresión percutánea con balón (CPB) del ganglio de Gasser y raíz trigeminal en el tratamiento de la neuralgia del trigémino (TN).

Métodos: Se usó un estudio observacional analítico de cohorte prospectivo. Un total de 293 pacientes con neuralgia del trigémino fueron tratados con la CPB entre octubre de 2008 y octubre de 2019 en Lima, Perú. Los datos fueron obtenidos de los registros hospitalarios y entrevistas. La CPB se realizó bajo sedación con propofol y remifentanilo. Se administró oxígeno a través de cánula nasal y se monitorizó la frecuencia cardíaca y la presión arterial durante todo el procedimiento. El procedimiento se realizó usando fluoroscopia con arco en C para facilitar la introducción de la aguja 14 G hasta que se ingresa al agujero oval y la visualización del catéter Fogarty 4F inflado en el cavum de Meckel. En la posición correcta, generalmente aparece claramente definido una forma de pera o de reloj de arena después de la inyección de 0.5-1 ml de material de contraste.

Resultados: La edad media fue de 64.2 años (rango 27-90). Treinta y seis pacientes (12%) tuvieron otros procedimientos quirúrgicos previos. Doscientos sesenta y dos pacientes (89.4%) experimentaron un alivio inmediato de la neuralgia después del procedimiento. Se obtuvo un balón con forma de pera en 162 casos (55.3%), reloj de arena 73 (24.9%) y oval 58 (19.8%). En 245 pacientes (83.6%) el balón se mantuvo inflado durante 60 - 90 segundos. Es crucial obtener una forma de pera o de reloj de arena porque este es probablemente el factor más importante para obtener un buen alivio del dolor y duradero. Todo el procedimiento dura unos 15 minutos. La hipoestesia hemifacial después del procedimiento fue moderada o severa en el 76.5% de los pacientes. A los tres meses, la mayoría de los pacientes tienen una recuperación significativa en la sensibilidad facial, que continúa recuperándose con el tiempo. Todos los pacientes tuvieron alguna dificultad transitoria para masticar en el lado afectado. Se observó recurrencia en 26 pacientes (9.2%) en un tiempo de seguimiento de 6 meses a 11 años (5.75 años). La forma más común de balón asociada con recurrencia fue la oval (65.4%).

Conclusiones: La CPB es técnicamente simple, bien tolerada por los pacientes. La tasa de éxito de la operación es alta. Los pacientes con balón en forma de pera o de reloj de arena obtuvieron los mejores resultados.

Palabras clave: Neuralgia del Trigémino; Compresión Percutánea con Balón; Nervio Trigémino; Ganglio de Gasser; Cavum de Meckel

ABSTRACT

Introduction: Percutaneous balloon compression (PBC) is one of the standards techniques for the treatment of trigeminal neuralgia. The objective of this study is to evaluate the efficacy of PBC of the Gasserian ganglion and trigeminal rootlets as treatment for trigeminal neuralgia (TN).

Methods: A prospective cohort analytical observational study was used. A total of 293 patients with trigeminal neuralgia were treated with PBC between October 2008 and October 2019 in Lima, Perú. The data were obtained from hospital records and interviews. PBC was performed under sedation with propofol and remifentanil. Oxygen was administered through nasal cannula and the heart rate and blood pressure were monitored throughout the procedure. The procedure is carried out with C-arm fluoroscopy to facilitate the introduction of the 14 G needle until the foramen oval is entered and the visualization of the inflated catheter Fogarty 4F in the Meckel's cave. Once in the right position, a clearly defined pear shape or hourglass is seen after injection of 0.5 - 1 mL of contrast material.

Results: The mean age was 64.2 years (range, 27-90). Thirty-six patients (12%) had other previous surgical procedures. Two hundred sixty-two patients (89.4%) experienced immediate relief from neuralgia following the procedure. A pear-shaped balloon was obtained in 162 cases (55.3%), hourglass 73 (24.9%) and oval 58 (19.8%). In 245 patients (83.6%) the balloon is kept inflated for 60-90 seconds. It is crucial to obtain a pear shape or hourglass because this probably is the most significant factor for obtaining good, long-lasting pain relief. The whole procedure takes 15 minutes. Following the procedure, hemifacial hypoesthesia was moderate or severe in 76.5% of patients. Most patients have a significant recovery in facial sensitivity at three months post-procedure and continue to improve over time. All patients faced some transient difficulty chewing in the affected side. Recurrence was observed in 26 patients (9.2%) during a follow-up time of 6 months to 11 years (5.75 years). The most common form of balloon associated with recurrence was oval (65.4%).

Conclusions: PBC is a technically simple, well tolerated by patients. The operation success rate is high. Patients with pear or hourglass shape balloon obtained the best results.

Key words: Trigeminal Neuralgia; Percutaneous Balloon Compression; Trigeminal Nerve; Gasserian Ganglion; Meckel's Cave

INTRODUCCIÓN

Mullan e Lichtor en 1983, inspirados por los trabajos de Taarnhoj y Shelden describieron la técnica de compresión percutánea del ganglio trigeminal para el tratamiento de

Los autores no presentan conflicto de intereses.

Marco Gonzales-Portillo Showing

marcogps@outlook.com

Recibido: abril de 2020. Aprobado: agosto de 2020

la neuralgia del trigémino.¹⁻⁵
 In 1952, Taarnhoj informó una serie de pacientes tratados descomprimiendo la raíz posterior en lugar de seccionándola. Basada en el concepto de presión mecánica sobre la raíz trigeminal era común en esta dolencia. Al revisar la anatomía de la raíz del nervio trigémino, le pareció que, en ausencia de un tumor cerebral, la compresión sería más probable que ocurra donde la raíz trigeminal pasa a través del poro trigeminal a través del margen superior afilado de la cresta petrosa.²

Taarnhoj realizó primero un abordaje subtemporal intradural y después extradural. La duramadre del techo del cavum de Meckel era dividida ampliamente sobre la parte posterior del ganglio y la raíz trigeminal.²⁻⁴ Posteriormente aseguraba una buena descompresión pasando un disector tipo gancho a lo largo de la raíz trigeminal.⁶

En pacientes con sospecha de tumor cerebral en el ángulo ponto-cerebeloso realizaba un abordaje suboccipital, si no encontraba tumor introducía un disector tipo gancho en el poro trigeminal intentando agrandar el orificio y liberar las raíces de adherencias⁴ obteniendo menor tasa de recurrencia con este abordaje.⁶

Shelden y colaboradores describieron una técnica de "descompresión" intracraneal de la segunda y tercera divisiones del nervio; consistente en agrandar el foramen oval y redondo con un taladro dental y "neurólisis" infiltrando con solución salina seguido de múltiples incisiones lineales en la vaina del nervio. Posteriormente descubrieron que la neuralgia del trigémino podría aliviarse más eficazmente mediante la "compresión" de la raíz posterior que mediante la descompresión de sus ramas periféricas. Shelden a través de un abordaje subtemporal, extradural, realizaba una pequeña abertura vertical en la duramadre cerca del ganglio de Gasser, exponiendo así la parte posterior de las fibras radiculares, utilizando la parte posterior de un pequeño disector romo para comprimir selectivamente las fibras de la raíz del nervio trigémino.⁵

Mullan y Lichtor convirtieron este procedimiento abierto en percutáneo usando una aguja percutánea que al no penetrar el foramen oval estaría libre de morbilidad y mortalidad. Usando un catéter Fogarty que se extendía a través del foramen oval hacia el cavum de Meckel ofreció una herramienta de compresión adecuada y segura.^{1,7}

El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de la compresión percutánea del Ganglio de Gasser y raíz trigeminal (CPB) en pacientes con neuralgia del trigémino y discutir detalles técnicos y resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usó un diseño de estudio observacional analítico de cohorte prospectivo siguiendo a 293 pacientes con diagnóstico de neuralgia del trigémino (NT) tratados mediante compresión percutánea del ganglio de Gasser y raíz trigeminal con balón, en el periodo comprendido entre octubre del 2008 y octubre del 2019, en diversos centros médicos de Lima, Perú. Los datos fueron obtenidos de los registros hospitalarios y entrevistas.

Todos los pacientes tenían diagnóstico de neuralgia del trigémino (NT tipo 1) que se caracteriza por ser un dolor paroxístico y lancinante en la zona de distribución de las ramas del nervio trigémino. Es estereotipado, repetitivo, unilateral, con periodos de remisión completa. Generalmente se desencadena al estimular los puntos gatillo con el frío o el calor, con movimientos faciales, etc.

Criterios de inclusión: dolor invalidante refractario al tratamiento farmacológico y/o intolerancia medicamentosa. Utilizamos un algoritmo de tratamiento quirúrgico para los pacientes con neuralgia del trigémino (Figura 1). Se explicaron las ventajas y riesgos de las diferentes opciones de tratamiento quirúrgico y finalmente el paciente decidió según su preferencia.

De los 293 pacientes, 36 (12.3%) tuvieron algún tipo de cirugía previa, realizadas la mayoría en otras instituciones (Tabla 1).

A todos los pacientes se les hizo un examen físico gene-

ALGORITMO PARA TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE NEURALGIA DEL TRIGEMINO

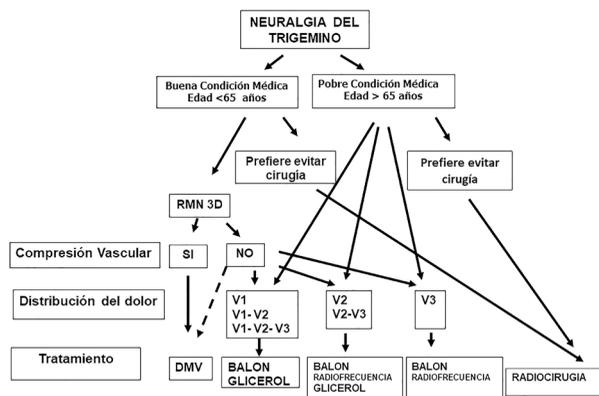


Figura 1: Algoritmo de tratamiento quirúrgico para la neuralgia del trigémino.

TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CIRUGÍA PREVIA

Cirugía Previa	Pacientes
DMV	23
TRF	4
DMV + TRF	2
GR	2
DMV +TRF+ RCE	1
RCE	1
RIZOTOMIA PERIFERICA	3
TOTAL	36

DMV: descompresión microvascular; TRF: termocoagulación con radiofrecuencia; GR: rizólisis con glicerol; RCE: radiocirugía estereotáctica

ral y neurológico.

La resonancia magnética de encéfalo fue realizada con una combinación de tres secuencias de alta resolución (3D ponderada en T2, 3D TOF-MRA y 3D T1-Gad) para la detección de un posible contacto neurovascular con cortes finos en los nervios trigéminos. Los agujeros ovals fueron evaluados con radiografías o tomografía computarizada de base cráneo (Figura 2A y 2B).

Técnica Operatoria

Todos los procedimientos fueron realizados en el centro quirúrgico. Los pacientes fueron monitorizados con oximetría de pulso y monitor cardíaco. Se instaló una vía endovenosa para administración de fluidos y fármacos.

Los pacientes fueron colocados en decúbito dorsal con la cabeza en posición neutra.

Se marcaron tres puntos referenciales en la hemicara comprometida: el primero a 2.5 cm lateral a la comisura labial, el segundo a nivel de la línea media pupilar y el tercero a 3 cm por delante del trago (Figura 3). Se realizó la limpieza y asepsia de la hemicara comprometida en torno al primer punto referencial con yodopovidona espuma y con yodopovidona solución. Se colocó el equipo de fluoroscopia arco en C para tener incidencia lateral del cráneo.

Se realizó la CPB bajo sedación con propofol y remifentanil con monitoreo cardiológico y con apoyo de oxígeno por cánula nasal. Eventualmente fue necesario para

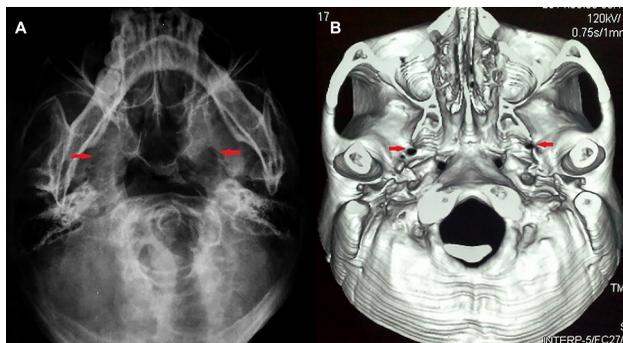


Figura 2: (A) Radiografía en incidencia de submento-vértical. (B) Tomografía computarizada con reconstrucción 3D de base del cráneo. Las flechas muestran los agujeros ovals.

ventilación el uso de máscara laríngea y en un caso se necesitó intubación endotraqueal, cuando había depresión respiratoria.

Dosis de 0.5 mg de atropina por vía intravenosa fue administrada cuando ocurrió reducción de más de 20% de frecuencia cardíaca basal, durante la punción del foramen oval o durante la compresión con el balón. Sólo en pacientes con tendencia a la bradicardia se le administró previamente atropina. No colocamos marcapaso externo.

Previo al procedimiento propiamente dicho, se verificó la permeabilidad de la aguja a usar. Antes de usar el catéter, su espacio de aire debe ser reemplazado por material de contraste y se debe insuflar el balón con contraste yodado para determinar su integridad.

Así mismo se realizó una marca en el catéter Fogarty 4F (Intra Special Catheter®, Germany) con vicryl 2/0 al ras con el extremo proximal de la aguja, marcando el punto hasta donde éste debería ingresar en la aguja de punción, dejando distalmente 18 mm libre de la punta del catéter Fogarty (figura 4).

La punción del foramen oval se realizó siguiendo la técnica de Hartel,⁸ sin embargo, nosotros hacemos punción directa sin necesidad de insertar el dedo índice enguan-

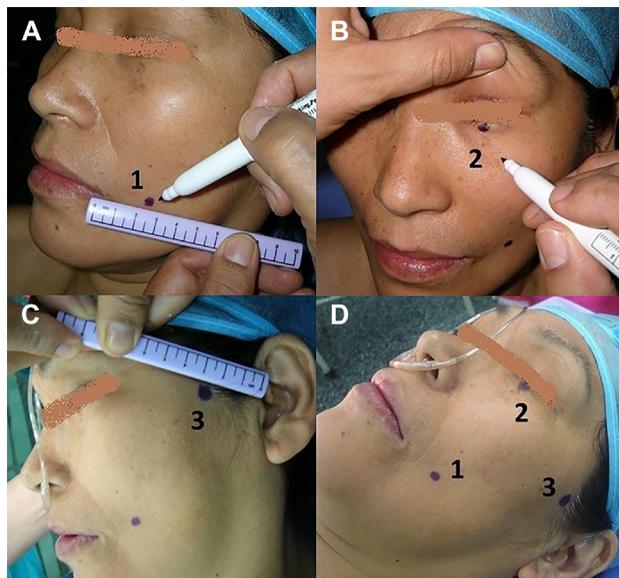


Figura 3: Puntos referenciales para acceder al agujero oval.

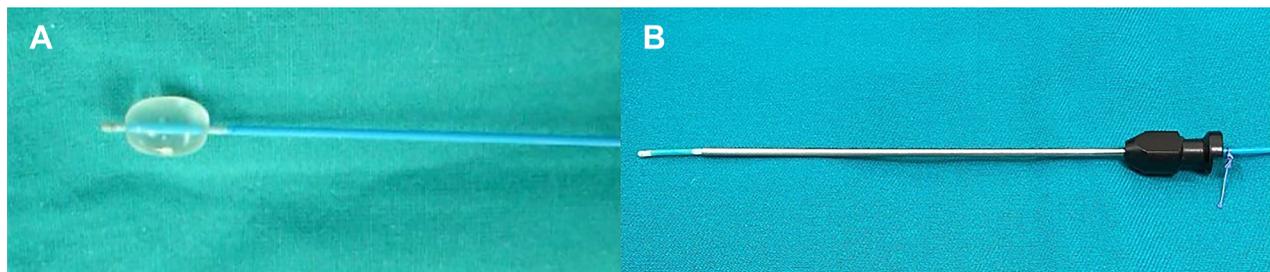


Figura 4: Preparación de la aguja 14 G y el catéter Fogarty 4F. (A): Verificación de la integridad del balón del catéter. (B): Se verifica la permeabilidad de la aguja y marcado del punto hasta donde ingresará el catéter en la aguja.

TABLA 2: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS 293 PACIENTES TRATADOS CON COMPRESIÓN PERCUTÁNEA DEL GANGLIO DE GASSER Y RAÍZ TRIGEMINAL CON BALÓN

Factor	Pacientes	
	Numero	%
Sexo		
Femenino	198	67.6
Masculino	95	32.4
Edad (años)		
≤ 40	20	6.8
41-50	26	8.9
51-60	51	17.4
61-70	90	30.7
71-80	75	25.6
≥ 81	31	10.6
Tiempo de dolor (años)		
≤ 2	79	27.0
3 A 5	92	31.4
6 A 8	44	15.0
≥ 9	78	26.6
Lado afectado		
Derecho	174	59.4
Izquierdo	119	40.6
Raíz comprometida		
V1	6	2.0
V2	54	18.4
V3	52	17.7
V1,v2	19	6.5
V2,v3	98	33.4
V1,v2,v3	64	21.8

tado en la boca del paciente a lo largo del costado de los molares sobre el pterigoideo lateral. Esta maniobra ayudaría a guiar la cánula hacia el agujero oval y evitar la penetración de la mucosa. No realizamos incisión ni utilizamos anestesia local en el punto de entrada.

A través del primer punto de referencia en la hemicara comprometida, se introdujo una aguja metálica número 14 Gauge de 100 mm de longitud con mandril de 120 mm de longitud (Macom® São Paulo, Brasil).

La aguja guiada de los tres puntos referenciales en la hemicara y bajo control fluoroscópico debe dirigirse a un punto en la línea clival 5-10 mm por debajo del piso de la silla turca o en la intersección del peñasco del hueso temporal con el clivus, hasta que se engancha en el agujero oval. Es innecesario penetrar más allá del agujero. La aguja simplemente permanece en el agujero oval (Figura 5).

Cuando es difícil ingresar al foramen oval se puede obtener una imagen en fluoroscopia en incidencia submen-to-vertical para visualizar el foramen oval; sin embargo, como esta incidencia es difícil de realizar en una cama

TABLA 3: DETALLES TÉCNICOS DE LOS 293 PACIENTES TRATADOS CON COMPRESIÓN PERCUTÁNEA DEL GANGLIO DE GASSER Y RAÍZ TRIGEMINAL CON BALÓN

Factor	Pacientes	
	Numero	%
Volumen inyectado (ml)		
0.5	16	5.5
0.6	24	8.2
0.7	85	29.0
0.8	109	37.2
0.9	11	3.7
1	48	16.4
Forma de balón		
Reloj de arena	73	24.9
Pera	162	55.3
Oval	58	19.8
Tiempo de compresión (segundos)		
60	184	62.8
90	61	20.8
120	35	11.9
150	5	1.7
180	8	2.7

TABLA 4: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EL TIEMPO DE COMPRESIÓN Y LA FORMA DE BALÓN

Forma	Reloj de	Pera	Oval	Total
Tiempo (segundos)	arena			
60	58 (31.5%)	117 (63.6%)	9 (4.9%)	184 (62.8%)
90	11 (18%)	27 (44.3%)	23 (37.7%)	61 (20.8%)
120	2 (5.7%)	15 (42.9%)	18 (51.4%)	35 (11.9%)
150	1 (20%)	1 (20%)	3 (60%)	5 (1.7%)
180	1 (12.5%)	2 (25%)	5 (62.5%)	8 (2.7%)
Total	73	162	58	293

quirúrgica, se realizó una incidencia fronto-submaxilar oblicua (Figura 6).

Se retiró el mandril y se introdujo un punzón guía de punta redonda de 13 cm de longitud que atravesó el foramen oval y se hizo el control radiográfico, el punzón facilita la entrada del catéter Fogarty a través del cavum de Meckel. Si hay una resistencia al avance del punzón guía, entonces la aguja no está en la posición correcta.

Se retiró el punzón y se introdujo un catéter Fogarty 4F a través de la luz de la aguja y la punta del catéter debe atravesar 18 mm desde el foramen oval hasta el poro trigeminal.

El balón con una jeringa de insulina previamente cargada con contraste radiológico (Iopamidol 612,4 mg /

ml) fue lentamente insuflado usualmente entre 0.5 a 1 ml hasta obtener un balón en forma de pera (Figura 7A), o en reloj de arena en tamaño completo (Figura 7B). Se mantuvo insuflado por 60 segundos.

La forma de pera indica que la punta del balón se encuentra dentro del poro trigeminal, que es donde debe estar para comprimir el nervio trigémino adecuadamente. Esta forma de pera correspondería a la anatomía interna de la cavum de Meckel y es indicador que está comenzando a sobresalir del cavum de Meckel hacia el poro trigeminal.

La forma de reloj de arena corresponde cuando la punta del catéter a atravesado parcialmente el poro trigeminal hacia la fosa posterior y el balón se infla parte dentro del cavum de Meckel y parte dentro de la fosa posterior. El término reloj de arena se asigna a formas en las que se identificó un istmo con un diámetro menor entre 2 partes redondas del balón con un diámetro mayor.

Cuando el balón es de forma oval (Figura 7C), redonda, elíptica o irregular, se desinfló el balón y la aguja fue retirada y reposicionada, inclusive se puede cambiar de catéter Fogarty hasta lograr la forma de pera o de reloj de arena, en caso de no ser posible por lo menos se debe lograr la forma oval. En estos casos generalmente se terminó insuflando entre 1.5 a 3 minutos.

La forma oval o redonda pueden aparecer debido a un cavum de Meckel grande, poca cantidad de contraste o una posición incorrecta de la punta del catéter. En la forma elíptica, el catéter está fuera del cavum de Meckel, en posición lateral infratemporal.

En casos en que el catéter esté demasiado profundo, en la fosa posterior, se desinfló el balón y el catéter se retiró ligeramente hacia el cavum de Meckel.

No realizamos la medición de la presión intraluminal del balón.

Al culminar la compresión se procedió a desinflar el balón y la remoción conjunta de la aguja y el catéter. Se aplicó una presión digital firme sobre la piel de la mejilla y se mantuvo durante 5 minutos para prevenir hematomas en

la zona. Terminada la cirugía el paciente fue transferido a sala de recuperación por dos horas y dado de alta.

Durante la punción del agujero oval o durante la compresión con el balón se observó una respuesta trigeminal depresora que consiste en bradicardia con breve hipotensión arterial, seguida de una hipertensión refleja (Figura 8A). Asimismo, se observó un movimiento de contractura del masetero, es decir una mordida. La inyección conjuntival ipsilateral al procedimiento se debió al compromiso temporal de la función neurovegetativa (Figura 8B). Todo el procedimiento generalmente duró menos de 15 minutos.

Análisis estadístico

Los datos fueron ingresados en Microsoft Excel versión 15.26, luego transferidos al programa SPSS versión

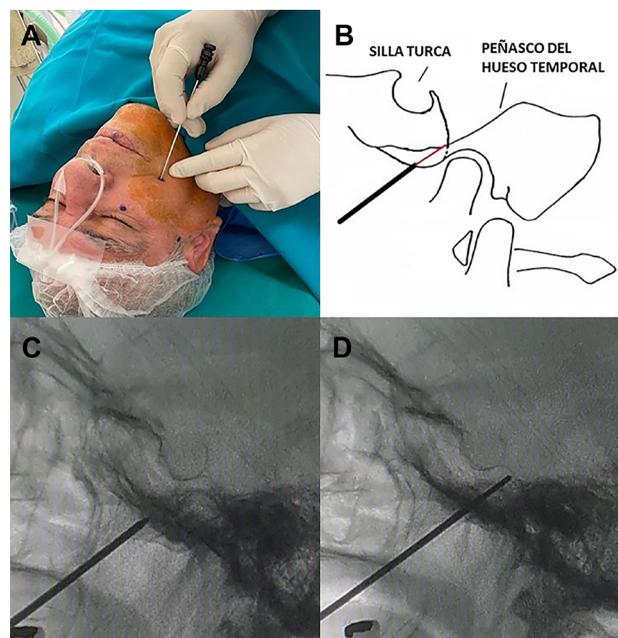


Figura 5: (A) Punto de ingreso de la aguja 14 G. (B) Esquema gráfico de la ubicación de la aguja y mandril. (C) Ingreso de la aguja al agujero oval. (D) Colocación del punzón guía para facilitar entrada de catéter Fogarty.

TABLA 5: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN LA FORMA DE BALÓN Y SU RESPUESTA A LA CIRUGÍA

Forma de Balón	Libre de Dolor	Mejoría	No Mejoría	Total
Pera	154 (95%)	7 (4.3%)	1 (0.7%)	162
Reloj de arena	71 (97.3%)	2 (2.7%)	0	73
Oval	37 (63.8%)	12 (20.7%)	9 (15.5%)	58
Total	262 (89.4%)	21 (7.2%)	10 (3.4%)	293

TABLA 6: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EL DÉFICIT SENSITIVO Y LA FORMA DE BALÓN

Déficit Sensitivo	Forma de Balón			Total
	Pera	Reloj de Arena	Oval	
Leve	23 (14.2%)	13 (17.8%)	25 (43.1%)	61 (20.8%)
Moderado	128 (79%)	53 (72.6%)	25 (43.1%)	206 (70.3%)
Severo	10 (6.2%)	7 (9.6%)	1 (1.7%)	18 (6.2%)
Ausente	1 (0.6%)	-	7 (12.1%)	8 (2.7%)
Total	162	73	58	293

22 donde fueron analizados. Se hizo primero un análisis descriptivo de las principales características de los pacientes operados, luego se realizó un análisis de sobrevivencia donde el evento fue la recidiva. Primero se usó el método Kaplan- Meier con la finalidad de comparar el porcentaje de recurrencia de la neuralgia del trigémino entre los tres tipos de balón observados en la cirugía: pera, en reloj de arena, u oval (Figura 9).

RESULTADOS

De los 293 pacientes 198 fueron mujeres y 95 del sexo masculino en una proporción de 2 a 1. La edad osciló entre 27 y 90 años, con un promedio de 64.2 años.

Antecedentes de algún tipo de cirugía previa en 36 pacientes (12.3%), realizadas en la mayoría en otras instituciones. (Tabla 1)

El tiempo de evolución de la enfermedad, el lado de la cara afectada y las ramas trigeminales afectadas pueden observarse en la tabla 2.

El volumen de contraste inyectado en el balón osciló entre 0.5 a 1 ml, siendo el volumen más usado entre 0.7-0.8 ml (66.2%). De los 293 pacientes operados, en 73 se obtuvo un balón de forma de reloj de arena (24.9%); en 162 se obtuvo un balón en forma de pera (55.3 %) y en 58 de ellos se obtuvo un balón en forma oval (19.8 %) (Tabla 3).

En 184 pacientes (62.8%) el tiempo de compresión fue un minuto, se obtuvo la forma de pera en el 63.6%, reloj de arena, 31% y oval 4.9% (Tabla 4).

En los casos que no se obtuvo en la primera insuflación del balón la forma de pera o reloj de arena, el tiempo de compresión fue entre 90 y 180 segundos.

Al analizar nuestros resultados quirúrgicos, optamos considerar a los pacientes sin dolor solo si son completamente indoloros y no reciben ningún medicamento.

En el postoperatorio inmediato hubo alivio completo del dolor en 262 pacientes (89.4%), en 21 (7.2%) alivio parcial de sus molestias a pesar de recibir medicación y 10 (3.4%) manifestaron ausencia de alivio del dolor. Los pacientes que tuvieron la forma del balón en reloj de arena en el 97.3% de los casos estaban libres de dolor, los que tuvieron la forma de pera en el 95% y aquellos con oval en el 63.8% (Tabla 5).

En el postoperatorio inmediato el 76,5% de los pacientes tuvieron déficit sensitivo moderado o severo (Tabla 6) que les causaban cierta incomodidad sobre todo al masticar ya que no sentían la comida del lado afectado. A los tres meses la mayoría de los pacientes tuvieron una recuperación significativa de la sensibilidad facial, que siguieron recuperando con el transcurso del tiempo.

En nuestra serie el tiempo de compresión no tuvo relación con el déficit sensitivo observado, porque la mayoría

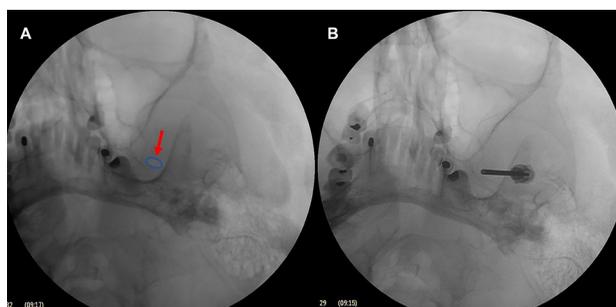


Figura 6: Incidencia fronto-submaxilar. El agujero oval izquierdo se ve medial a la rama de la mandíbula y lateral al maxilar sobre el borde del peñasco.

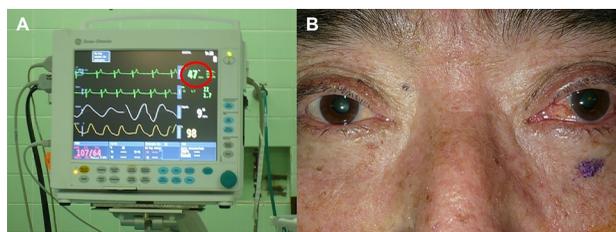


Figura 8: (A) Bradicardia durante el ingreso al agujero oval o insuflado del balón (B) Inyección conjuntival en el ojo de la hemicara operada.

de pacientes en los que se usó más de un minuto tenía forma oval (Tablas 7).

En 23 casos (7.8%) se presentó herpes labial dentro de la primera semana postoperatoria. Se observó disestesias leves en 13 pacientes (4.4%), así como diplopía transitoria en 6 (2%) con recuperación total a los 3 meses. En 6 casos (2%) hubo ruptura del balón durante el procedimiento sin mayores consecuencias. Todos los pacientes tuvieron cierta dificultad transitoria para poder masticar en el lado afectado.

Se observó recidiva del dolor en 26 pacientes (9.2%) con un tiempo de seguimiento de 6 meses a 11 años (promedio 5.75 años). La forma de balón oval tuvo la mayor tasa de recurrencia (65.4%) con respecto a los balones tipo pera o reloj de arena (Tabla 8). Esta diferencia fue significativa ($p < 0.001$) usando la prueba estadística Logrank. No hubo diferencia significativa en cuanto a recidivas entre los balones tipo pera y reloj de arena.

El tiempo promedio de recurrencia fue de 22.7 meses (Tabla 9).

En los 36 pacientes con alguna cirugía previa, 31 (86.1%) tuvieron alivio completo del dolor y el 13.9% tuvieron recidiva.

DISCUSIÓN

Se han publicado numerosos trabajos sobre esta CPB,⁹⁻¹⁷ sin embargo, nos pareció importante informar estas notas técnicas con algunos detalles personales y revisar los resultados de nuestra experiencia en CPB durante los últimos 11 años.

Nosotros realizamos la descompresión microvascular (DMV) y todos los procedimientos percutáneos. Hasta el año 2008 nuestro procedimiento percutáneo de elección era la termocoagulación con radiofrecuencia (TRF), decidimos cambiar por compresión con balón (CPB) porque en ésta, no es necesaria la colaboración del paciente, tiene menor incidencia de disestesias severas y es mucho más rápida.

La existencia de varias técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la neuralgia del trigémino demuestra que aún no existe un procedimiento ideal, curativo o libre de complicaciones.

La descompresión microvascular (DMV), es el procedimiento más popular y más aceptada ya que no es destructiva y ofrece resultados superiores a largo plazo, sin embargo se asocia con la más alta tasa de complicaciones graves.¹⁸⁻²⁰ Por otro lado no en todos los paciente se encuentra compresión vascular durante la cirugía.²¹⁻²³

Los tratamientos percutáneos son generalmente indicados en paciente mayores de 65 años. Son necesarios en pacientes que no aceptan o no pueden someterse a DMV. Pueden indicarse en recidivas de una DMV; resonancia magnética negativa para compresión vascular y por fracaso o recidiva de la radiocirugía.

Actualmente se usan tres tipos de procedimientos percutáneos para tratar la neuralgia del trigémino (TN). La compresión percutánea con balón (CPB), termocoagulación por radiofrecuencia (TRF) y la rizólisis con glicerol (GR), están todas diseñadas para interrumpir las fibras de dolor aferente al causar lesiones en la raíz o el ganglio de

Gasser. Son simples, seguras y con buenos resultados.^{24,25} La TRF no se recomienda como primer tratamiento quirúrgico en pacientes jóvenes y con dolor trigeminal que compromete la división oftálmica por el riesgo de hipotesia corneal y queratitis. El paciente debe ser capaz de tolerar el procedimiento que es doloroso y necesitan colaborar para la localización e intensidad del dolor. Además es el procedimiento con mayor tasa de anestesia corneal y anestesia dolorosa.²⁶⁻²⁸

La rizólisis con glicerol, es un procedimiento ablativo de bajo costo operacional y también se realiza en forma ambulatoria; Sin embargo, es un procedimiento tedioso, ya que el paciente después de la inyección de glicerol debe permanecer dos horas en posición sentada con la cabeza flexionada. El alivio del dolor en el 50 % es en 1 ó 2 días y el resto durante las dos siguientes semanas. Tiene alta recurrencia y posibilidad, aunque baja de disestesias severas y anestesia dolorosa.²⁹⁻³²

Fraioli y colegas, compararon los resultados para CPB, TRF y GR, y recomendaron CPB como la opción de primera línea para la rizotomía percutánea dada su alta tasa de eficacia y bajas tasas de complicaciones.³³

Tatli, Kanpolat, Sindou y colaboradores hacen una revisión de la literatura con resultados a largo plazo y concluyen que la eficacia de la DMV y la CPB fueron similares y sus efectos superiores a TRF, GR y la radiocirugía.³⁴ Spatz y colaboradores compararon las tres técnicas percutáneas y cuando se toma en cuenta la tolerancia a las complicaciones y efectos secundarios, resultó que la CPB era el tratamiento preferido.³⁵

TABLA 7: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EL DÉFICIT SENSITIVO Y EL TIEMPO DE COMPRESIÓN

Déficit Sensitivo	Tiempo de Compresión (Segundos)					Total
	60	90	120	150	180	
Leve	29 (15.7%)	14 (22.9%)	15 (42.9%)	-	3 (37.5%)	61 (20.8%)
Moderado	139 (75.6%)	40 (65.6%)	18 (51.4%)	5 (100%)	4 (50%)	206 (70.3%)
Severo	13 (7.1%)	2 (3.3%)	2 (5.7%)	-	1 (12.5%)	18 (6.2%)
Ausente	3 (1.6%)	5 (8.2%)	-	-	-	8 (2.7%)
Total	184	61	35	5	8	293

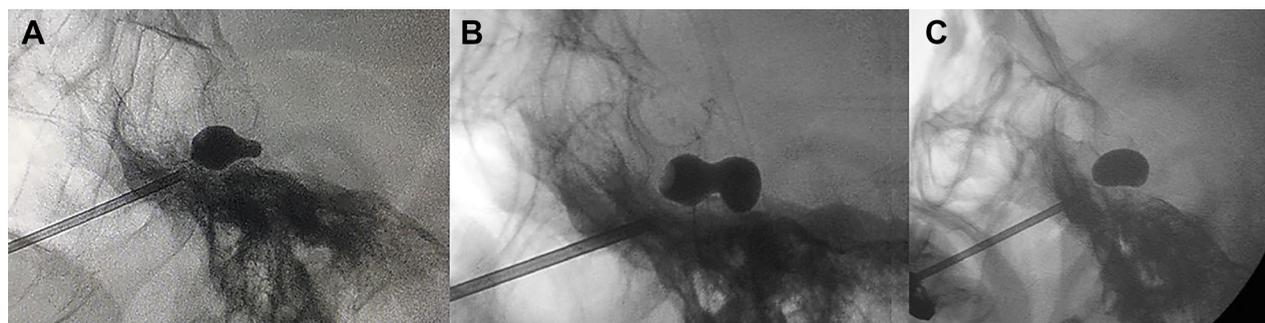


Figura 7: Formas de balón. (A) Pera, (B) Reloj de arena, (C) Oval.

Noorani y colaboradores publican su experiencia de 19 años en el tratamiento de la neuralgia del trigémino en una sola institución y concluyen que la compresión con balón proporciona un alivio más prolongado que el glicerol y la termocoagulación con radiofrecuencia. Siendo las complicaciones en gran medida menores y transitorias. Además, refieren que la compresión con balón después de un procedimiento percutáneo previo sigue siendo muy efectivo.³⁶

En las guías de tratamiento para la neuralgia del trigémino de la Asociación Europea de Neurólogos publicada en el 2019, informan que hay una tendencia a favor de DMV con una mediana de 77% de pacientes sin dolor en el seguimiento a largo plazo. Para neulolisis interna 72%, compresión con balón 68%, termocoagulación con radiofrecuencia 58%, radiocirugía 58% y rizolisis con glicerol 28%.³⁷

La CPB del ganglio de Gasser y la raíz trigeminal está indicada para todos los pacientes con neuralgia típica del trigémino, particularmente para aquellos que tienen un alto riesgo médico, más de 65 años, aquellos con enfermedad desmielinizante y aquellos que no están dispuestos a aceptar el mayor riesgo de un craneotomía de fosa posterior.³⁸

La ventaja más importante de CPB sobre otros procedimientos percutáneos es la rareza de trastornos sensoriales significativos (disestesia severa y anestesia dolorosa) y su idoneidad particular para el territorio oftálmico (nervio craneal V1).^{7,39}

La compresión con balón daña las fibras mielinizadas que median el desencadenante del dolor lancinante de la neuralgia del trigémino. Tiene la ventaja de evitar selectivamente la lesión de las fibras pequeñas, no mielinizadas que median el reflejo corneal de la primera división del nervio trigémino.^{40,41}

Aunque la CPB se ha popularizado en la década de los 80, pocos autores han presentado análisis actuales de sus resultados. La tabla 10 muestra nuestros resultados comparados con los publicados en la literatura pasando el filtro de un solo procedimiento por paciente.

Consideraciones anestésicas

Mullan describió esta técnica de CPB bajo anestesia general con intubación orotraqueal, siendo el procedimiento habitual en la mayoría de las publicaciones.^{7,11,12,15,17,42}

Por nuestra experiencia de muchos años con la sedación para TRF y por haber aprendido esta técnica de CPB en el Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo, Brasil, nosotros utilizamos la sedación con propofol y analgesia con remifentanil. Pocas publicaciones refieren utilizar solo sedación.^{13,14,34,50}

La mayoría de los neurocirujanos prefieren anestesia ge-

TABLA 8: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON RECIDIVA SEGÚN LA FORMA DE BALÓN

	Pacientes	Porcentaje %
Oval	17	65.4
Pera	5	19.2
Reloj de arena	4	15.4
Total	26	100

TABLA 9: TIEMPO DE RECIDIVA DESPUÉS DE LA COMPRESIÓN CON BALÓN

Tiempo de Recidiva (años)	Pacientes	Porcentaje %
< 1	10	38.5
1 A 3	9	34.6
3 A 5	5	19.2
>5	2	7.7
Total	26	100

neral con intubación orotraqueal porque el paciente no experimenta dolor durante el procedimiento, mayor comodidad para el neurocirujano y además en este procedimiento no se necesita colaboración del paciente. Sin embargo, nosotros realizamos este procedimiento generalmente en menos de 5 minutos desde la punción a 2.5 cm de la comisura labial hasta el retiro de la aguja y catéter Fogarty. Por lo cual una breve sedación es todo lo que necesitamos.

Forma del Balón

La forma que adopta el balón inflado durante la compresión, depende fundamentalmente de dos factores, uno anatómico y otro técnico:

De la anatomía individual, como son el diámetro del poro trigeminal y la resistencia de la duramadre propia del ganglio de Gasser a la distensión.

De la localización y volumen del llenado del balón a lo largo de su trayectoria desde el foramen oval hasta el poro trigeminal.⁴⁸

Urculo enfatiza la importancia de la colocación adecuada de la punta del catéter Fogarty al nivel del poro trigeminal. En esta ubicación el balón distendido asume la forma de pera en la imagen radiográfica lateral.⁴⁹

La mayoría de los autores han enfatizado la obtención de una forma de pera del balón insuflado, y más recientemente también se ha demostrado que la forma de la pera es el factor más importante relacionado con la obtención de un resultado satisfactorio.^{16,17}

Asplund y colegas demuestran que la forma del balón tuvo un impacto significativo en el tiempo de recurrencia del dolor. Un balón en forma de pera tuvo mejores resultados que un balón sin forma de pera ($p < 0.001$). Se debe mencionar que en su serie no refiere ningún caso de balón en forma de reloj arena. La diferencia de sus resulta-

TABLA 10: RESUMEN DE SERIES QUE MUESTRAN RESULTADOS CON COMPRESIÓN PERCUTÁNEA DEL GANGLIO DE GASSER Y RAÍZ TRIGEMINAL CON BALÓN.

Autor/año	Pacientes	Alivio inmediato del dolor (%)	Seguimiento	Recurrencia (%)	Complicaciones			
					Disestesia (%)	Anestesia dolorosa (%)	Alteración del reflejo Corneal (%)	Debilidad del masetero (%)
Lobato 1990 ¹³	144	93.8	0.5-4.5 a	9.7	2.8	0	0	12
Brown 1993 ⁴⁰	50	94	3	26	20	0	0	NR
Chen et al 2011 ⁴³	130	93.8	8.9 a	37.7	1.5	0	2.3	6.2
Stomal - Słowinska 2011 ⁴⁴	42	83	31 m	50	2.4	0	NR	11.9
Abdennebi & Guenane 2014 ⁴⁵	901	91	16.5 a	27.8	2.8	0	0.8	10.8
Asplund 2015 ¹⁶	82	82	NR	63	4	0	NR	1
González - Portillo & Huamán 2020	293	89.4	5.75 a	9.2	4.4	0	0	NR
Total	1642	89.6	6.5 a	31.9 %	5.4 %	0 %	0.6 %	8.4 %

dos entre un balón de forma de pera y uno con forma menos clara de pera, “pera like” (com protuberancia hacia el poro trigeminal mínima o muy pequeña) no fue significativa (p = 0.14).¹⁶

Siguiendo este concepto de Asplund en nuestros casos las formas de pera y pera like fueron consideradas todas juntas. Ante cualquier duda eran considerados de forma oval.

Asplund sugiere que siendo el poro trigeminal el paso más estrecho de la raíz trigeminal es donde el tejido absorbe la mayor parte de la presión del balón a lo largo del trigémino, por lo tanto, la lesión de los axones es más severa (ya que la duramadre y el hueso circundantes son muy resistente a la presión).¹⁶ De ahí la importancia de obtener una deformación del balón a la entrada del poro trigeminal.

En varias publicaciones no mencionan la forma de balón en reloj de arena, ^{1,7,10,16,38} solo es mencionando en algunas series.^{9,13,43,47,48,50}

Lobato describe en su serie de 144 pacientes, 9 (6.2%) tuvieron la forma de reloj de arena. Con un seguimiento de 10 a 35 meses ninguno de los pacientes con la forma de reloj de arena tuvo recurrencia.¹³

Urculo describe que la forma de pera o en reloj de arena es la ideal para obtener buenos resultados.⁹

Lopes, Teixeira y de Tella publicaron una serie de 41 pacientes, en 20 (48.8%) tuvieron la forma de reloj de arena, 18 (43.9%) en forma de pera y 3 (7.3%) la forma oval. En el 100% los pacientes con balón en forma de reloj de arena hubo alivio completo del dolor, 94.4 % con la forma de pera y con la forma oval solo alivio parcial o sin alivio. De los 6 casos que tuvieron recurrencia del dolor uno había tenido la forma de reloj de arena, 3 forma de pera y 2 la forma oval. Los pacientes que tuvieron la forma de pera el 47.1 % tuvo hipoestesia moderada vs 20% con la forma

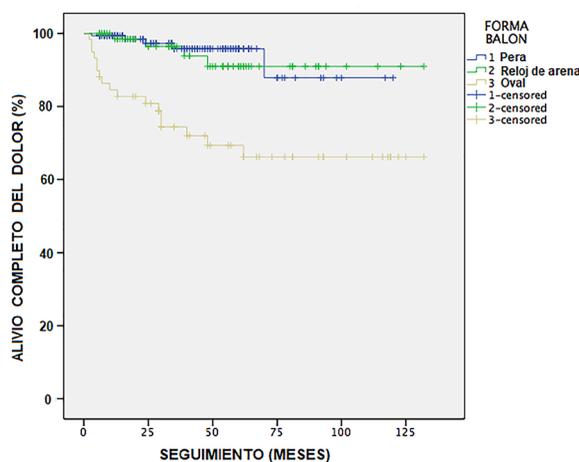


Figura 9: Curva de evaluación de Kaplan-Meier mostrando los resultados clínicos de 262 pacientes que se sometieron con éxito a compresión percutánea del ganglio de Gasser y raíz trigeminal con balón, diferenciando los resultados según la forma de balón.

de reloj de arena.⁴⁶

Park, en su serie de 54 pacientes, en 4 casos el balón insuflado tenía la forma de reloj de arena, 3 con excelentes resultados en el postoperatorio inmediato y 1 sin alivio adecuado del dolor. Sin recurrencias en el seguimiento a largo plazo.⁴⁷

Kouzounias y colegas en su serie de 66 casos informa que tuvo alivio completo del dolor en el 100 % de pacientes con el balón en forma de pera, 93% con pera like y 91% con reloj de arena. En cuanto al intervalo sin dolor en la forma de reloj de arena fue 33 meses, 19 meses para la forma de pera y 16 meses pera like.¹⁷

Chen publica su serie de 120 pacientes, en 4 (3.1%) obtuvieron la forma reloj de arena. En el postoperatorio inmediato el 100% de los pacientes con forma de reloj de arena hubo alivio completo del dolor y el 96% con la forma de pera.⁴³

En nuestros casos con balón en forma de pera tuvieron 95% de alivio completo del dolor, con reloj de arena 97.3% y con la forma oval 63.8%.

Urculo refiere que la técnica de Mullan produce al mismo tiempo que una compresión nerviosa, una distensión de su duramadre propia que denomina “descompresión dural”.⁵⁰ Para acrecentar esta distensión dural luego de la compresión por un minuto, se debe desinflar e inflar el balón lenta y sucesivamente hasta tener la sensación de haber cedido la resistencia inicial a su llenado, es decir, hasta conseguir una suficiente distensión dural.⁴⁹ Nosotros hemos usado esta técnica de “descompresión dural”, también llamado por Urculo “massage del ganglio del Gasser y raíz trigeminal” en nuestros últimos casos cuando obtuvimos la forma oval.

Tiempo de compresión

El tiempo de compresión se ha acertado notablemente durante los últimos años de la aplicación de este procedimiento, y la tendencia es hacia tiempos más cortos, con 60 segundos parece adecuado, sobretodo cuando se obtiene el balón en forma de pera o de reloj de arena.^{13,14,39,44,48,50} Los estudios con tiempos de compresión más largos no lograron demostrar resultados significativamente mejores,^{10, 11,51} pero sí se han asociado con una mayor tasa de complicaciones, especialmente en forma de disestesias.^{10,15,39,47}

Se debe buscar un balance entre el alivio del dolor y las complicaciones como disestesias. La recurrencia no debe considerarse un fracaso, es inevitable si se quiere minimizar las complicaciones, además la CPB puede ser repetida con alta tasa de éxito.

En nuestra serie, en el 63% de los casos fue realizada una compresión durante un minuto, sobre todo en la forma de pera y de reloj de arena. Cuando obteníamos la forma oval insuflamos de uno a tres minutos

En nuestros casos con balón de forma de pera y de reloj de arena a pesar de tener menos tiempo de compresión en comparación con la forma oval tuvieron mayor tasa de hipoestesia severa o moderada. Esto indicaría que la compresión de la raíz trigeminal a nivel del porus trigeminal es más severa.

En nuestra serie de pacientes con 60 segundos de compresión hubo recidiva en el 6.5%; con 90” el 11.5%, con 120” el 17.1% y con 150” el 20% de los casos. Esto es debido a la forma de balón, generalmente con más tiempo de compresión la mayoría de los casos el balón era de forma oval.

Volumen

El volumen de contraste necesario para insuflar el balón está íntimamente relacionado con el volumen del cavum de Meckel.

Mullan describe que distiende el balón hasta que comience a adoptar una forma de pera,¹ nosotros preferimos hasta que tenga su tamaño completo. Así podemos observar una mejor forma del pezón de la pera, atravesando el poro trigeminal. El volumen de contraste inyectado en el balón en nuestra serie fue de 0.7- 0.8 ml en el 66%. En la literatura varía entre 0.35 a 1ml.^{1,9-17}

Kouzounias y colegas refieren que el volumen parece no influir en el resultado de su serie, pero tiene un papel indirecto en lograr la forma deseada del balón.¹⁷

En nuestra serie tuvimos 76.5% de pacientes con moderada a severa hipoestesia en el post operatorio inmediato. Es una cifra alta comparada con las publicaciones de Abdenebi 36%,¹¹ Brown 17%,³⁹ Chen 20.7 %, ⁴³ y Lopez 29.2%.⁴⁶

Presión

La presión del balón intraluminal también se ha considerado y las presiones más altas se han asociado con tasas aumentadas de disestesias postoperatorias y debilidad de los músculos maseteros, mientras que presiones más bajas se han asociado con tasas aumentadas de recurrencia.^{13,51,53}

Nosotros no tenemos experiencia con la medición de la presión intraluminal del balón, pero hemos encontrado que nuestra técnica descrita es suficiente, segura y efectiva. Otras series clínicas publicadas también refieren no usar la medición de la presión.^{9,15,17,43,45,46}

CONCLUSIONES

La compresión del ganglio Gasser con balón es un método terapéutico quirúrgico simple y seguro, fácil de realizar, con bajo costo operativo y efectivo en el tratamiento de la neuralgia del nervio trigémino.

En nuestra serie las formas de balón tipo pera o de reloj de arena tienen una mayor probabilidad de alivio completo del dolor y menor recidiva comparada con la forma oval.

El tiempo de compresión de 60 segundos fue satisfactorio cuando se obtiene la forma de pera y de reloj de arena. Con la forma oval a pesar de tener mayor tiempo de compresión se obtuvo menor déficit sensitivo y mayor recidiva.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mullan S, Lichtor T: Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1983; 59:1007-12.
2. Taarnhoj P: Decompression of the trigeminal root and the posterior part of the ganglion as treatment in trigeminal neuralgia. Preliminary communication. *J Neurosurg* 1952; 9:288-90.
3. Taarnhoj P: Decompression of the trigeminal root. *J Neurosurg* 1954; 11:299-05.
4. Taarnhoj P: Trigeminal neuralgia and decompression of the trigeminal root. *Surg Clin North Am* 1956; 36(4):1145-57.
5. Shelden CH, Pudenz RH, Freshwater DB, Crue BL: Compression rather than decompression for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1955;12:123-26.
6. Taarnhoj P: Decompression of the posterior trigeminal root in trigeminal neuralgia: A 30-year follow-up review. *J Neurosurg* 1982; 57:14-17.
7. Lichtor T, Mullan JF: A 10-year follow-up review of percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 1990; 72:49-54.
8. Hartel F: Ueber die intracranielle injektionsbehandlung der trigeminusneuralgie. *Med Klin* 1914; 10:582-84.
9. Urculo E, Arrazola M, Gereka L, et al. Valoración de la técnica de Mullan en el tratamiento de la neuralgia del trigémino. *Rev Neurol* 1998; 27(157):477-84.
10. Skirving DJ, Dan NG. A 20-year review of percutaneous balloon compression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 2001; 94:913-17.
11. Abdennebi B, Bouatta F, Chitti M, Bougatene B. Percutaneous balloon compression of the gasserian ganglion in trigeminal neuralgia. Long term results in 150 cases. *Acta Neurochir* 1995; 136:72-4.
12. Baabor MG, Perez-Limonte L. Percutaneous balloon compression of the gasserian ganglion for the treatment of trigeminal neuralgia: Personal experience of 206 patients. *Acta Neurochir Suppl* 2011;1 08:251-54
13. Lobato RD, Rivas JJ, Sarabia R, Lamas E: Percutaneous microcompression of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1990; 72:546-553.
14. Correa CF, Teixeira MJ. Balloon compression of the Gasserian ganglion for the treatment of trigeminal neuralgia. *Stereotact Funct Neurosurg* 1998;71(2): 83-89.
15. Bergenheim AT, Asplund P, Linderroth B. Percutaneous retrogasserian balloon compression for trigeminal neuralgia: review of critical technical details and outcomes. *World Neurosurg* 2013; 79(2):359-68.
16. Asplund P, Linderroth B, Bergenheim AT. The predictive power of balloon shape and change of sensory functions on outcome of percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 2010;113:498-07.
17. Kouzounias K, Schechtmann G, Lind G, Winter J, Linderroth B: Factors that influence outcome of percutaneous balloon compression in the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 2010; 67:925-34 [discussion 934].
18. Jannetta PJ. Arterial compression of the trigeminal nerve at the pons in patients with trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1967; 26:159-62.
19. Barker FG, Jannetta PJ, Bissonette DJ, et al. The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *N Engl J Med* 1996;334(17):1077-83.
20. Sindou M, Leston J, Decullier E, et al. Microvascular decompression for primary trigeminal neuralgia: long-term effectiveness and prognostic factors in a series of 362 consecutive patients with clear-cut neurovascular conflicts who underwent pure decompression. *J Neurosurg* 2007;107(6):1144-53.
21. Ko A, Ozpinar A, Lee A, et al. Long-term efficacy and safety of internal neurolysis for trigeminal neuralgia without neurovascular compression. *J Neurosurg* 2015; 122(5):1048- 57.
22. Lee A, McCartney S, Burbidge C, et al. Trigeminal neuralgia occurs and recurs in the absence of neurovascular compression. *J Neurosurg* 2014; 120:1048-54.
23. Yang D, Wang Z . The efficacy and safety of nerve combing for trigeminal neuralgia without neurovascular compression. *Acta Neurologica Belgica* 2019. <https://doi.org/10.1007/s13760-019-01099-2>.
24. Wang JY, Bender MT and Bettegowda C. *Neurosurg Clin N Am* 2016; 27: 277-95.
25. Missios S, Mohammadi Am, Barnett GH. Percutaneous treatment for trigeminal neuralgia. *Neurosurg Clin N Am* 2014; 25:751-62.
26. Siegfried J. Percutaneous controlled thermocoagulation of Gasserian ganglion in trigeminal neuralgia. Experiences with 1000 cases. In Samii M, Jannetta PJ, eds. *The cranial nerves*. Berlin: Springer Verlag. 1981; pp 322-30.
27. Tew JM, Tobler WD, van Loveren H. Percutaneous rhizotomy in the treatment of intractable facial pain (trigeminal, glossopharyngeal and vagal nerves). In Schmidek HH, Sweet WH, eds. *Operative neurosurgical techniques*. Indications, methods and results. New York: Grune & Stratton; 1982. pp 1083-100.
28. Gonzales Portillo MA, Gonzales-Portillo M. Termocoagulación selectiva del ganglio de Gasser para el tratamiento de la neuralgia del trigémino. *Diagnóstico* 1987; 29:101-07.
29. Hakanson S. Trigeminal neuralgia treated by the injection of glycerol into the trigeminal cistern. *Neurosurgery* 1981;9(6):638-46.
30. Arias MJ. Tratamiento de la neuralgia trigeminal mediante rizotomía percutánea retrogasseriana con glicerina. *Rev Neurol* 1984; 12: 219-24.
31. Young RF. Glycerol rhizolysis for treatment of trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1988; 69:39-45.
32. Kondziolka D, Lunsford D. Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for trigeminal neuralgia: technique and expectations. *Neurosurg Focus* 2005; 18(5):E7.
33. Fraioli B, Esposito V, Guidetti B, et al. Treatment of trigeminal neuralgia by thermocoagulation, glycerolization, and percutaneous compression of the gasserian ganglion and/or retrogasserian rootlets: long-term results and therapeutic protocol. *Neurosurgery* 1989; 24(2):239-45.
34. Tatli M, Satici O, Kanpolat Y, Sindou M: Various surgical modalities for trigeminal neuralgia: literature study of respective long-term outcomes. *Acta Neurochir (Wien)* 2008; 150:243-55.
35. Spatz AL, Zakrzewska JM, Kay EJ. Decision analysis of medical and surgical treatments for trigeminal neuralgia: how patient evaluations of benefits and risks affect the utility of treatment decisions. *Pain* 2007;131(3):302-10.
36. Noorani I, Lodge A, Vajramani G, Sparrow O. Comparing Percutaneous Treatments of Trigeminal Neuralgia: 19 Years of Experience in a Single Centre. *Stereotact Funct Neurosurg* 2016;94:75-85.
37. Bendtsen L, Zakrzewska J M, Abbott J, Braschinsky M, Di Stefano G, Donnet A, Cruccu G. (2019). EAN guideline on trigeminal neuralgia. *Eur J Neurol* 2019; 26(6):831-49.
38. Brown JA, Preul MC: Percutaneous trigeminal ganglion compression for trigeminal neuralgia. Experience in 22 patients and review of the literature. *J Neurosurg* 1989; 70:900-04.
39. Brown JA, Pilitsis JG. Percutaneous balloon compression for the treatment of trigeminal neuralgia: Results in 56 patients based on balloon compression pressure monitoring. *Neurosurg Focus* 2005;18:E10.
40. Brown JA, Hoeflinger B, Long PB, Gunning WT, et al. Axon and ganglion cell injury in rabbits after percutaneous trigeminal balloon compression. *Neurosurgery* 1996; 38:993-1004.
41. Brown JA, McDaniel MD, Weaver MT: Percutaneous trigeminal nerve compression for treatment of trigeminal neuralgia: results in 50 patients. *Neurosurgery* 1993; 32:570-73.
42. Holzer J, Baabor M. Balonización para el tratamiento de la neuralgia

- del trigémino. *NeuroTarget* 2006; 1:21-24.
43. Chen JF, Tu PH, Lee ST. Long-term follow-up of patients treated with percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia in Taiwan. *World neurosurgery* 2011; 76 [6]: 586-91.
 44. Stomal-Slowinska M, Slowinski J, Lee TK, Uitti RJ, Deen HG, Reimer R, Cheshire WP Jr, Herzog-Bryan G, Wharen RE Jr. Correlation of clinical findings and results of percutaneous balloon compression for patients with trigeminal neuralgia. *Clin Neurol Neurosurg* 2011; 113:14-21.
 45. Abdennebi B, Guenane L. Technical considerations and outcome assessment in retrogasserian balloon compression for treatment of trigeminal neuralgia. Series of 901 patients. *Surg Neurol Int* 2014; 5:118.
 46. Lopes de Souza H, Texeira M, de Tella OI, Compressão do gânglio de Gasser e da raiz trigeminal com balão no tratamento da neuralgia do nervo trigêmeo: Estudo prospectivo de 40 doentes. *Arq Bras Neurocir* 2002; 21:68-90.
 47. Park SS, Lee MK, Kim JW, Jung JY, Kim IS, Ghang CG. Percutaneous balloon compression of trigeminal ganglion for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: experience in 50 patients. *J Korean Neurosurg Soc* 2008; 43:186-89.
 48. Urculo E, Martínez L, Arrazola M, Aranzadi M, Gastaminza A. Estudio anatomorradiológico de la técnica de Mullan en el tratamiento de la neuralgia del trigémino. *Neurocirugía* 1994; 5:107-14.
 49. Huaman LA, Gonzales-Portillo M. Percutaneous rhizotomy Gasserian ganglion with balloon for treatment of trigeminal neuralgia. *Revista Peruana de Neurocirugía* 2009; 4:7-10.
 50. Urculo E, Martínez L, Arrazola M, Ramirez R. Macroscopic Effects of Percutaneous Trigeminal Ganglion Compression (Mullan's Technique): An Anatomic Study. *Neurosurgery* 1995; 36:776-79.
 51. Lee ST, Chen JF. Percutaneous trigeminal ganglion balloon compression for treatment of trigeminal neuralgia, part II: results related to compression duration. *Surg Neurol*. 2003; 60(2):149-153; discussion 153-54.
 52. Zanusso M, Curri D, Landi A, et al. Pressure monitoring inside Meckel's cave during percutaneous microcompression of Gasserian ganglion. *Stereotact Funct Neurosurg* 1991; 56(1):37-43.
 53. Cheng JS, Lim DA, Chang EF, et al. A review of percutaneous treatments for trigeminal neuralgia. *Operative Neurosurgery* 2014; 10:25-33.

COMENTARIO

El autor hace un completo reporte de las indicaciones de los procedimientos percutáneos para la neuralgia del trigémino con interés en estudiar la eficacia de la compresión con balón. Como resultado de un completo registro epidemiológico, reporta ser el mejor de los procedimientos percutáneos, logrando resultados muy similares en control del dolor y escasa aparición de complicaciones a la descompresiva microvascular. Se destaca que, si bien es un informe de un grupo de colaboradores con gran experiencia en procedimientos percutáneos en particular, el autor refiere correctamente en el algoritmo terapéutico que la opción de primera línea en menores de 65 años es la descompresiva microvascular, y ubica a los procedimientos percutáneos como de primera línea luego de los 65 años, mostrando ausencia de sesgo de selección/indicación por el desarrollo de su casuística. Un aspecto para seguir estudiando es la ausencia total en la serie reportada y en los reportes de otros autores citados en el trabajo de anestesia dolorosa, considerada esa complicación según la Tabla 10 con un 0% de aparición. Por último, enfatizo el excelente detalle de la técnica que le aporta mucha información al neurocirujano que comienza a desarrollar este tipo de destrezas.

Tomás Funes

Sanatorio Anchorena. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

La neuralgia del trigémino es una patología frecuente e invalidante si no es tratada adecuadamente. Frecuentemente los pacientes llegan a la consulta médica luego de haber sido evaluados (y tratados) por odontólogos o médicos generalistas, sin un diagnóstico de certeza. También es común observar un uso inadecuado del tratamiento farmacológico, ya sea por las drogas, dosis o combinaciones utilizadas; y la dificultad adicional que encuentra el paciente una vez que logró el diagnóstico y tratamiento farmacológico correcto, es encontrar una alternativa quirúrgica adecuada una vez que se constató el fallo a la medicación.

En la serie publicada por los doctores Gonzales-Portillo Showing y Huamán Tanta sobre compresión percutánea del ganglio de Gasser y raíz trigeminal con balón,¹ podemos ver el rendimiento de una de estas alternativas en el contexto de vida real. En esta interesante serie de 293 intervenciones, los autores perfilan el candidato potencial a ser sometido a este procedimiento, además de dar consejos técnicos prácticos basándose en su amplia experiencia.

Para aquellos investigadores que quisieran armar una serie similar a ésta, sería interesante agregar otras variables predictoras de peor evolución postoperatoria, como las descritas por Unal et al., que son el tiempo de dolor antes del procedimiento y las alteraciones microestructurales medidas en resonancia magnética de 3T.² Otras variables predictoras que se podrían considerar son la tipicidad del dolor y los procedimientos previos, reportados por Grewal et al. como indicadores de buena respuesta y recidiva, respectivamente.³

Los datos publicados por los especialistas peruanos son alentadores, considerando el poco tiempo que demanda el procedimiento, la alta tasa de éxito medida en un desenlace duro (ausencia de dolor y ausencia de medicación), y el bajo

número de eventos adversos serios. Sería interesante que los autores, en un segundo paso, realizaran con los datos que tienen un estudio multivariado para determinar con mayor precisión cuáles fueron los determinantes del éxito del procedimiento.

Debe mencionarse, además, que este estudio también pone en evidencia la importancia del registro prospectivo, sistematizado, con escalas validadas, de los procedimientos realizados, con el fin de obtener datos fiables a la hora de estudiar el rendimiento de un procedimiento en el contexto de vida real.

Es muy importante recalcar, que antes de someter a un paciente a este tipo de procedimientos, hay que asegurarse que el diagnóstico sea el correcto, que se hayan explorado todas las posibilidades de tratamiento farmacológico adecuado,⁴ que se tenga presente el aspecto neuropsicológico del paciente con dolor crónico, y que se hayan considerado las diferentes alternativas quirúrgicas con sus pros y contras. Como proponen Spina et al., la mejor estrategia de manejo del paciente con neuralgia del trigémino es la aproximación multimodal.⁵

Andrés Barboza

Hospital Central de Mendoza. Mendoza, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gonzales-Portillo Showing M, Huaman Tanta L. Compresión percutánea del ganglio de gasser y raíz trigeminal con balón en el tratamiento de la neuralgia del trigémino. *Revista Argentina de Neurocirugía*.
2. Unal TC, Unal OF, Barlas O, et al. Factors Determining the Outcome in Trigeminal Neuralgia Treated With Percutaneous Balloon Compression. *World Neurosurg*. 2017;107:69-74. doi:10.1016/j.wneu.2017.07.132
3. Grewal SS, Kerezoudis P, Garcia O, Quinones-Hinojosa A, Reimer R, Wharen RE. Results of Percutaneous Balloon Compression in Trigeminal Pain Syndromes. *World Neurosurg*. 2018;114:e892-e899. doi:10.1016/j.wneu.2018.03.111
4. Szok D, Tajti J, Nyári A, Vécsei L. Therapeutic Approaches for Peripheral and Central Neuropathic Pain. *Behav Neurol*. 2019;2019:8685954. Published 2019 Nov 21. doi:10.1155/2019/8685954
5. Spina A, Mortini P, Alemanno F, Houdayer E, Iannaccone S. Trigeminal Neuralgia: Toward a Multimodal Approach. *World Neurosurg*. 2017;103:220-230. doi:10.1016/j.wneu.2017.03.126

COMENTARIO

Analizando el trabajo "Compresión percutánea del ganglio de gasser y raíz trigeminal con balón en el tratamiento de la neuralgia del trigémino" observamos que tiene una alta casuística, y su principal objetivo fue establecer la diferencia en la respuesta terapéutica entre 3 formas diferentes de balón.

Coincidimos con el protocolo de selección de pacientes que utilizan los autores, siendo similar al utilizado en nuestro centro, con la salvedad de que no utilizamos glicerol por el riesgo de causalgia. Además, la neuropraxia con balón la reservamos para pacientes con compromiso de V1, añosos, y/o con comorbilidades, o en aquellos que no desean cirugías más avanzadas. Cabe destacar que la descompresión neurovascular microquirúrgica no es mandatorio la presencia de un conflicto vascular evidenciado en la RMN. Siendo este último procedimiento el de mayor efectividad en tiempo libre de dolor, en nuestra experiencia.

En lo que respecta a la radiofrecuencia del ganglio de Gasser, lo realizamos en pacientes con compromiso de V2 o V3 o ambas con temperaturas in crescendo desde 65° por 60 segundos aumentando 5° cada vez, por otros 60 segundos hasta alcanzar 80° por sesenta segundos.

Por otro lado, en la radiocirugía nuestro blanco es en los 6 mm amielínicos del nervio en el borde del tentorio. Si bien seleccionamos pacientes con riesgo quirúrgico elevado últimamente con el avance de la tecnología es una práctica a considerar. Destacamos también otro procedimiento en pacientes bien seleccionados por dolor facial que fracasaron o recidivan a varios de los procedimientos arriba mencionados la neuromodulación cortical o de campo de las ramas trigeminales con la que obtuvimos resultados muy alentadores.

Volviendo a la temática del trabajo, nuestra experiencia con el balón además de remarcar los criterios de selección que enumeramos consideramos que es importante no solo la forma del balón, sino tener una sistemática en el volumen y presión constante del insuflado (utilizamos 0,7 ml con jeringa de insulina), como así el tiempo de insuflado es destacable y lo hacemos por 60 segundos.

En nuestro trabajo diario de manera transversal con neurólogos algólogos e imagenólogos, nos es de vital importancia los criterios de medición tanto sea para la selección como para seguimiento del paciente, en la escala de dolor, la uniformidad en la repetitividad del tratamiento con un protocolo estricto y un algoritmo de seguimiento con escalas preestablecidas para conclusión de resultados.

En nuestra humilde opinión, ante un trabajo con tan importante casuística y seguimiento cronológico nos parece

acertado realizar las siguientes críticas:

No es prospectivo.

No establece que escala usan para evaluar el dolor ni qué punto de corte establecen como mejoría del mismo.

Analizan las diferentes formas sin tener en cuenta el volumen y la presión, siendo que utilizan volúmenes entre 0.5 y 1 ml y diferente tiempo de compresión, y no realizan análisis de multivariado de regresión logarítmica.

Establecen la localización sólo en base a la morfología del balón insuflado, sin tener en cuenta los reparos anatómicos óseos.

No establecen el follow up.

Carlos Alberto Ciraolo

Hospital Italiano de Buenos Aires. C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Los autores nos ofrecen un reporte de serie analítico-observacional, sobre compresión percutánea del ganglio de Gasser y raíces trigeminales con balón (CPB) para el tratamiento de la neuralgia del trigémino, con un reclutamiento de 293 pacientes en 11 años.

La presentación se realiza de forma clara y completa, incluyendo una minuciosa descripción de la técnica.

La mayor fortaleza de la presente comunicación, además del valor cuantitativo de la población enrolada, radica en las indagaciones sobre una serie de elementos discutivos que comprenden consideraciones anestésicas, distintos formatos alcanzados por el balón, volumen de contraste necesario para insuflar el mismo, su presión endoluminal y el tiempo de compresión utilizado.

En nuestro criterio la CPB es una técnica de interés, sobre todo en aquellos sistemas de salud que encuentran dificultades en solventar el uso de las técnicas por radiofrecuencia, al considerar su bajo costo. Asimismo como concluyen los autores, es un método terapéutico simple y seguro, fácil de ejecutar y efectivo en el tratamiento de la neuralgia trigeminal.

Felicitemos a los autores, por la elaboración y entrega de un reporte de tal jerarquía.

Claudio Centurión

Sanatorio Aconcagua. Córdoba, Argentina.

Termocoagulación por radiofrecuencia de ganglio de Gasser para el tratamiento de neuralgia trigeminal, resultados de 11 años

Federico I. Garavaglia, Enrique J. Herrera, Francisco J. Pueyrredon, Agustín J. Montivero, Juan M. Cabanillas, Juan C. Viano

Servicio de Neurocirugía, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

RESUMEN

Objetivos: Describir resultados de los últimos 11 años en el tratamiento de neuralgia del trigémino con termocoagulación por radiofrecuencia, analizar variables relacionadas a complicaciones y resultados.

Material y Métodos: Estudio retrospectivo, descriptivo, longitudinal, comparativo y analítico. Se analizaron los resultados de los últimos 11 años de nuestro servicio evaluando las temperaturas de las lesiones armando dos grupos, de 65°C-70°C y 71°C-75°C para analizar su relación con resultados y complicaciones.

Resultados: Se trataron 59 pacientes en los cuales se realizaron 74 procedimientos, la edad media fue 59.22 años ($\pm 13,45$). Se observó recidiva en 23 procedimientos con una tasa global de 31%. El tiempo medio de recidiva fue de 28,19 meses ($\pm 26,21$). El tiempo medio de seguimiento fue de 33,10 meses ($\pm 33,49$). El tiempo medio de evolución del dolor, previo al primer procedimiento, fue de 5,35 años ($\pm 4,37$). Analizando los grupos se observó que no existía relación significativamente estadística ($p = 0,74$) entre el grupo de pacientes de 65°C-70°C y el grupo de 71°C-75°C y recidiva. No se observó relación estadísticamente significativa entre el grupo de 65°C-70°C y el grupo de 71°C-75°C y tiempo de recidiva ($p=0,12$). Se observó más pacientes con hipoestesia inmediata en el grupo de pacientes de 65°C-70°C, sin significación estadística ($p=0,47$).

Conclusión: La termocoagulación por radiofrecuencia de ganglio de Gasser es un procedimiento accesible, mínimamente invasivo que demostró buenos resultados y buen manejo del dolor con bajo índice de complicaciones.

Palabras clave: Dolor; Neuralgia Trigeminal; Rizotomía; Termocoagulación; Tratamiento

ABSTRACT

Objectives: Describe results of the last 11 years in the treatment of trigeminal neuralgia with radiofrequency thermocoagulation, analyze variables related to complications and results.

Methods: Retrospective, descriptive, longitudinal, comparative and analytical study. The results of the last 11 years of our service were analyzed by assessing the temperatures of the lesions by assembling two groups, 65°C-70°C and 71°C-75°C to analyze their relationship with results and complications.

Results: 59 patients were treated in which 74 procedures were performed; the mean age was 59.22 years (± 13.45). Recurrence was observed in 23 procedures with an overall rate of 31%. The average recurrence time was 28.19 months (± 26.21). The average follow-up time was 33.10 months (± 33.49). The average time of pain evolution, prior to the first procedure, was 5.35 years (± 4.37). Analyzing the groups, it was observed that there was no significant statistical relationship ($p = 0.74$) between the group of patients from 65°C-70°C and the group from 71°C-75°C and recurrence. No statistically significant relationship was observed between the 65°C-70°C group and the 71°C-75°C group and recurrence time ($p = 0.12$). More patients with immediate hypoaesthesia were observed in the group of patients from 65°C-70°C, without statistical significance ($p = 0.47$).

Conclusion: Gasser's ganglion radiofrequency thermocoagulation is an accessible, minimally invasive procedure that demonstrated good results and good pain management with a low complication rate.

Key words: Pain; Trigeminal Neuralgia; Rhizotomy; Thermocoagulation; Treatment

INTRODUCCIÓN

La neuralgia del trigémino (NT) es la neuralgia facial más común, con una alta morbilidad y una incidencia de 12.6 a 28.9 / 100,000 cada año. NT puede producir un dolor fuerte caracterizado por neuralgia repetida, paroxística, severa unilateral o bilateral a lo largo de las regiones del nervio trigémino. Las secuelas de la condición pueden influir en las actividades de la vida diaria, como hablar, comer y cepillarse los dientes. El dolor facial es fácilmente diagnosticado erróneamente. Por el contrario, la NT (también conocida como tic douloureux) es frecuentemente confundida con dolor dental, lo que lleva a pro-

cedimientos de diagnóstico redundantes tales como rayos X de la mandíbula y, en más de un caso, extracciones innecesarias de dientes. Diagnóstico preciso de NT depende críticamente de la descripción del paciente y de sus características.

La NT puede ser idiopática en el 11% de los casos (sin causa aparente), primaria o clásica (compresión microvascular) o secundaria a una enfermedad neurológica mayor (ej.: esclerosis múltiple o tumor). La Clasificación internacional de los trastornos del dolor de cabeza (ICHD) aprobó el término clásico, especificando que la neuralgia del trigémino clásica debe ser diagnosticada cuando no se encuentra una causa más allá del contacto neurovascular.

Aunque el tratamiento inicial para NT es generalmente farmacológico, cuando el tratamiento falla, la cirugía es la terapia principal para NT. Las intervenciones quirúrgicas

Federico Ignacio Garavaglia
federicogaravaglia.fg@gmail.com

Recibido: Octubre de 2019. Aceptado: Marzo de 2019.

incluyen: la descompresión microvascular, gamma knife radiocirugía, compresión percutánea con balón, termocoagulación por radiofrecuencia (TRF), radiofrecuencia pulsada (RFP), e inyección intragasseriana de sustancias.

De las intervenciones quirúrgicas antes mencionadas, muchos favorecen TRF debido a la capacidad de realizar esto de una manera mínimamente invasiva, altamente eficiente, con poca mortalidad y morbilidad, mientras que en el mismo tiempo lograr resultados funcionales satisfactorios, siempre y cuando no exista compresión microvascular que pueda ser tratada mediante descompresión microvascular ni causa secundaria objetivable y tratable.^{10,2}

La termocoagulación por radiofrecuencia es un procedimiento mínimamente invasivo que se realiza comúnmente con el abordaje anterior de Hartel. Más específicamente, se trata de canular a través del foramen oval FO.^{6,7}

Esta técnica ha sido utilizada como un procedimiento de elección. Este procedimiento puede lograr el alivio del dolor en el 90% de los pacientes y el 50% de los pacientes 5 años después de la intervención.^{7,16}

Algunos autores concluyen que las técnicas percutáneas, mejor representadas por la termocoagulación por radiofrecuencia, proporcionan los resultados más efectivos y reproducibles con alivio permanente del dolor, buenos resultados a largo plazo y menos efectos secundarios en comparación con otros procedimientos ablativos.¹⁵

Los objetivos del presente trabajo son describir el resultado de los últimos 11 años en el tratamiento de neuralgia trigeminal con termocoagulación por radiofrecuencia, analizar variables relacionadas a complicaciones y resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, descriptivo, longitudinal y analítico.

Se incluyeron 59 pacientes (n = 59) y 74 procedimientos realizados en nuestra institución en los últimos 11 años, desde el mes de enero de 2007 al mes de enero de 2018. Se incluyeron todos los pacientes con neuralgia trigeminal en rama maxilar (V2), rama mandibular (V3) o ambas ramas, con neuralgia trigeminal esencial o secundaria sin conflicto neurovascular, con fracaso al tratamiento médico y mal manejo del dolor. Se incluyeron pacientes con tratamiento mediante cirugía de descompresión neurovascular que hayan recidivado.

Se excluyeron pacientes con componente de rama frontal (V1) y las 3 ramas trigeminales en conjunto y aquellos pacientes con conflicto neurovascular no tratado mediante cirugía descompresiva neurovascular en los cuales no se evidenciaba contraindicación para que se realice tal procedimiento.

Los datos se obtuvieron de la base de datos de nuestro servicio para obtención del número de historia clínica y número de DNI obteniendo desde allí los datos filiatorios de los pacientes con su respectivo número de historia clínica y DNI para acceso a la historia clínica ya sea informática o en el archivo, también para el acceso al portal de imágenes.

Los datos fueron recolectados en una tabla preformada de recolección incluyendo diferentes variables, entre ellas: edad, sexo, lado en el que presentaba el dolor, tiempo de evolución del dolor hasta el tratamiento quirúrgico, componente de rama trigeminal (V2, V3, V2 y V3) si se le realizó una, dos o tres lesiones, temperaturas a las que se realizaron las lesiones (60°C, 65°C, 68°C, 69°C, 70°C, 71°C, 72°C, 73°C, 74°C, 75°C, 77°C, 80°C, 85°C) calculando luego el promedio de las temperaturas realizadas e incluyendo dicho valor en uno de dos grupos, un grupo con temperaturas de 65°C a 70°C y otro grupo con temperaturas de 71°C a 75°C inclusive, se compararon ambos grupos y su relación con las variables, hipoestesia leve y mayor de pacientes operados una sola vez y de aquellos que lo hicieron más de una vez. También se analizaron las variables, recidiva, tiempo de recidiva y su relación con respecto a cada grupo. Se evaluó la variable hipoestesia inmediata y su relación con cada grupo. Se analizó si el procedimiento se vio imposibilitado anatómicamente o por poca colaboración del paciente, si el procedimiento se consideró fallido, la causa de la neuralgia (idiopática, esencial, debida a trauma, secundaria a esclerosis múltiple o tumor), tratamientos quirúrgicos previos que haya recibido el paciente, si el paciente presentó hipoestesia inmediata o no, si recidivó o no y el tiempo en que lo hizo, el tiempo de seguimiento del paciente y complicaciones del procedimiento como: hemorragia intracraneal, meningitis posquirúrgica, hipoestesia posterior leve, hipoestesia mayor utilizando como guía las complicaciones posibles publicadas por J.Tew¹⁵, anestesia o diplopía. Los datos sobre las complicaciones fueron extraídos de la historia clínica y evolución fueron extraídos de la historia clínica ambulatoria.

Procedimiento quirúrgico

En todos los casos se colocó el paciente sobre la camilla de cirugía apoyando la cabeza sobre un cabezal radio lucido, se giró la cabeza levemente 20° aproximadamente hacia el lado opuesto a la neuralgia, allí se marcó luego los puntos de Hartel: un punto inmediatamente medial y debajo de la pupila, un punto a 3 cm delante del conducto auditivo externo para obtener la trayectoria rostral/caudal y medial/lateral respectivamente. El último punto se ubicó a 2.5 cm lateral a la comisura labial. Se realizó radioscopia para objetivar el foramen oval homolateral

al dolor (fig. 1). Se procedió a realizar sedo analgesia en el paciente con propofol. Bajo radioscopia y previo campo estéril se realizó la punción, a 2.5 cm en sentido lateral a la comisura labial intentando introducir la cánula para termocoagulación por radiofrecuencia de 10 cm con punta recta de 5 mm por el foramen oval en su porción medial, una vez canulado el foramen y dentro de la cisterna trigeminal se objetivó la mayoría de las veces, no siempre, la salida de líquido céfalo raquídeo (LCR) (fig. 2). Se realizó radioscopia en sentido lateral tomando como referencia el piso de la silla turca y el clivus a 5 mm, 10 mm o 15 mm según cual rama se quiso estimular, rama V1, V2 o V3 respectivamente (fig. 3). Se conectó la aguja al electrodo de radiofrecuencia previamente conectado al dispositivo generador de radiofrecuencia (FL Fisher Neuro N50) (fig. 4), para estimular la rama motora a 5 Hz, una vez despierto el paciente se procedió a realizar estimulación a 50 Hz para objetivar el patrón de dolor habitual.

Una vez objetivado el patrón de dolor habitual interactuando con los pacientes se realizó nueva sedación y se procedió a realizar las lesiones para la rizotomía. Ya realizadas las lesiones se procedió a evaluar con cada paciente la región de hipoestesia y si cubrió la región de dolor habitual para así retirar el electrodo y la cánula. Todos los pacientes regresaron a la sala común para continuar internados por un día.

Análisis estadístico

En cuanto a la estadística descriptiva, se calculó la frecuencia absoluta y relativa de las variables cualitativas, y la media y desviación estándar de las cuantitativas. También se hicieron cuadros de doble entrada con frecuencias absolutas y frecuencias relativas calculadas por columnas.

En cuanto a la estadística inferencial, para estudiar la relación entre las variables categóricas, se utilizó el test Chi Cuadrado de Pearson.

Para las variables cuantitativas se hizo la prueba de T de Student para diferencias de medias de muestras independientes y se calculó la correlación de Pearson.

Por último, la base de datos y las tablas se construyeron utilizando Excel, mientras que para los análisis estadísticos se utilizó el programa SPSS para Windows v. 22. El nivel de significación utilizado en todos los casos fue el usual de 0,05.

RESULTADOS

Se trataron 59 pacientes que hayan cumplido con los criterios de inclusión en los cuales se realizaron 74 procedimientos de termocoagulación por radiofrecuencia del ganglio de Gasser. Cualquier paciente con neuralgia trigeminal bilateral se lo considero como dos pacientes in-

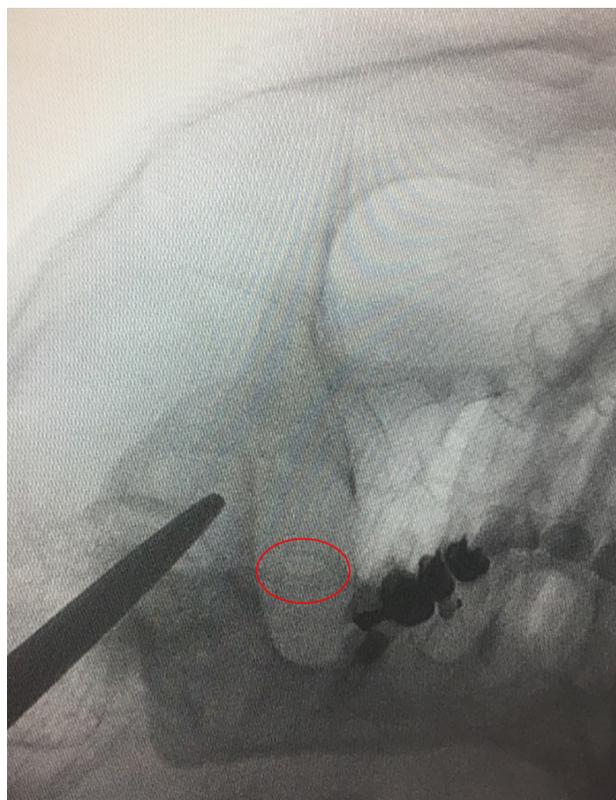


Figura 1: Identificación del Foramen Oval.

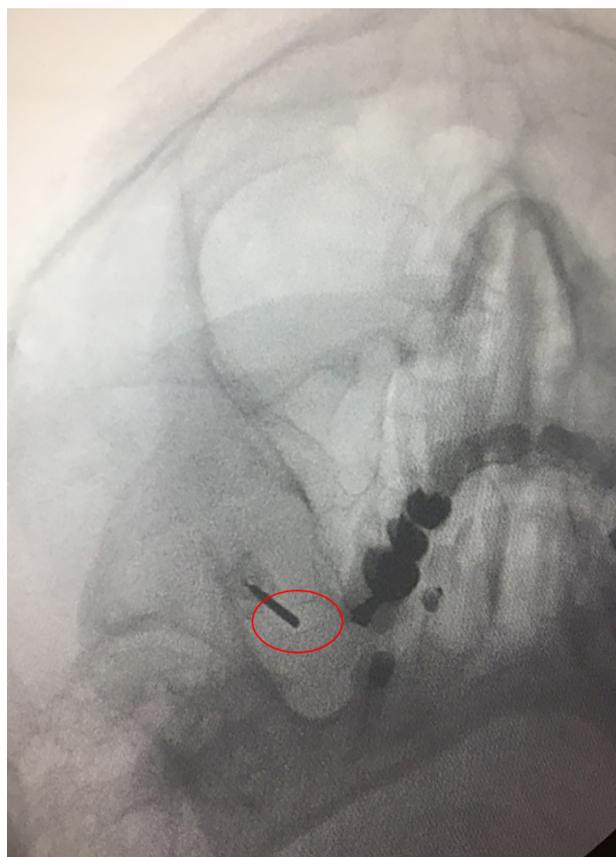


Figura 2: Introducción de la Cánula.



Figura 3: Proyección lateral.



Figura 4: Generador de Radiofrecuencia.

dependientes y se diferenciaron los casos de recidiva de los que se sometieron a solo una intervención. Se realizaron 1, 2 o 3 lesiones, el procedimiento se vio imposibilitado en sólo un paciente por imposibilidad de penetrar el foramen oval a causa de una apófisis pterigoidea esfenoidal grande que lo obstruía.

En el presente trabajo hubo 34 (58%) pacientes de sexo femenino y 25 (42%) pacientes de sexo masculino (graf. 1). La edad media de los 59 pacientes fue 59.22 años (± 13.45). La edad media de los pacientes incluyendo los 74 procedimientos fue de 60.05 años (± 12.99), en ambos grupos la mínima de edad fue 20 años y la máxima

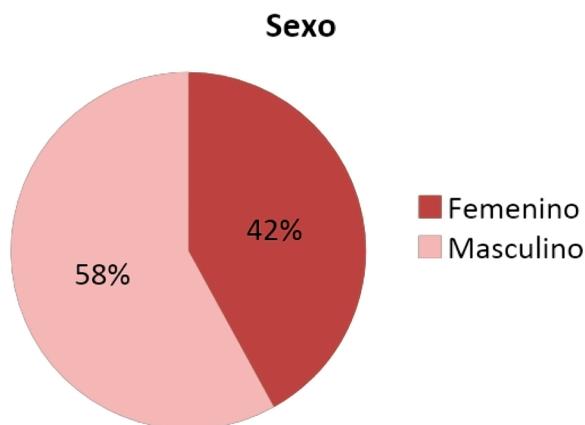


Gráfico 1: Gráfico por sexo.

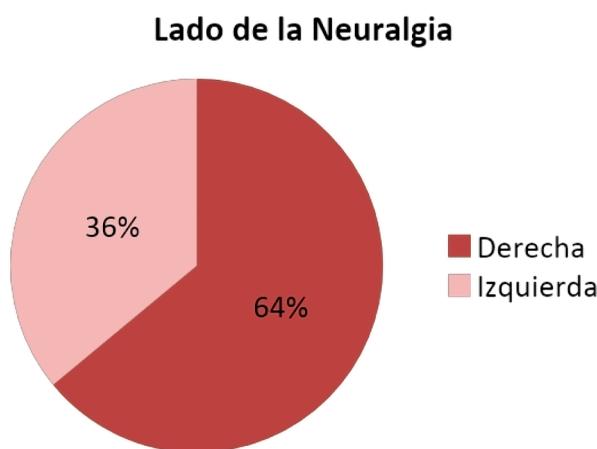


Gráfico 2: Lado de dolor

90 años. La neuralgia trigeminal fue derecha en 38 pacientes (64%) e izquierda en 21 pacientes (36%) (graf. 2). Con componente de rama V2 se observaron 22 pacientes (38%), compromiso solo de V3 se observó en 12 pacientes (20%) y con compromiso de ramas V2 y V3 juntas en 25 pacientes (42%) (graf. 3).

Se realizó 1 lesión de 90 segundos en 3 procedimientos (5%), se realizaron 2 lesiones de 60 segundos en 2 procedimientos (4%) y 3 lesiones de 60 segundos en 68 procedimientos (91%), en 1 procedimiento no se pudo realizar lesión.

Se encontró fallido el procedimiento en 2 pacientes (2,67%), los cuales fueron reintervenidos con éxito al día siguiente, en uno de ellos el promedio de temperatura entre las lesiones en el primer procedimiento fue 67,6°C y en el segundo procedimiento fue 71°C, en el otro paciente con procedimiento fallido el promedio de temperatura de las 3 primeras lesiones fue 65°C y el del segundo procedimiento fue 72,5°C. Se entendió como fallido el procedimiento en aquellos pacientes en los que el dolor persistió en las horas siguientes a la intervención.

De los procedimientos repetidos por recidiva fueron 15 procedimientos repetidos en 14 pacientes ya que a un paciente se le realizó un tercer procedimiento luego de recidivar el segundo.

En 51 pacientes la neuralgia trigeminal fue esencial (idiopática sin causa objetivable) (86%), fue posterior a un trauma facial en 3 pacientes (5%), secundaria debida a esclerosis múltiple se observó en 4 procedimientos (7%), 1 paciente fue secundaria a un tumor de glomus yugular inoperable (2%), en 1 paciente fue luego de descompresiva neurovascular por técnica microquirúrgica con recidiva del dolor (graf. 4). Se observó recidiva en 23 procedimientos con una tasa global de 31%.

El tiempo medio de recidiva fue de 28,19 meses ($\pm 26,21$) con mínima de 0,16 meses y máxima de 96 meses. El tiempo medio de seguimiento fue de 33,10 meses ($\pm 33,49$). El tiempo de evolución del dolor previamente al primer procedimiento quirúrgico fue con una media de 5,35 años ($\pm 4,37$).

De los procedimientos realizados que tuvieron recidiva del dolor 16 fueron en mujeres (69 %) y 7 fueron hombres (31%). En 15 procedimientos fue derecha (64%) y en 8 fue izquierda (36%). Con respecto a las ramas se encontró que 10 (43%) fueron de rama V2, 4 (17%) de rama V3 y 9 (40%) procedimientos recidivados fueron de ramas V2 y V3 juntas. En los procedimientos recidivados se observó que 9 (39%) habían sido realizados con un promedio de temperatura entre 65°C y 70°C, 13 (56%) procedimientos con temperaturas entre 71°C y 75°C y 1 (5%) procedimiento con temperatura promedio de 80°C.

En el análisis de la variable recidiva y su relación con cada grupo se observó: que recidivaron 11 (29%) pacientes en el grupo de 65°C-70°C y 12 (33%) pacientes en el grupo 71°C-75°C no observándose significancia estadística ($p=0,74$) (graf. 5).

Cuando se analizó el tiempo de recidiva con respecto a cada uno de los grupos se objetivo que el tiempo promedio de recidiva para el grupo de 65°C-70°C fue 35,22 meses ($\pm 24,94$) y para el grupo de 71°C-75°C fue 21,64 meses ($\pm 28,04$). No se observó significancia estadística en el análisis de estas variables ($p=0,12$) (graf. 6).

En el análisis de hipoestesia inmediata posterior al procedimiento y su relación con los grupos de temperatura el resultado fue que sintieron hipoestesia inmediata 34 (91%) pacientes en el grupo de 65°C-70°C y 31 (83%) pacientes en el grupo de 71°C-75°C no objetivándose significancia estadística en el análisis de estas variables ($p=0,47$) (graf. 7).

En el análisis de los pacientes que fueron operados por primera vez con respecto a las complicaciones posteriores se observó que, permanecieron con hipoestesia leve 17 (60%) pacientes en el grupo de 65°C-70°C y 15 (50%)

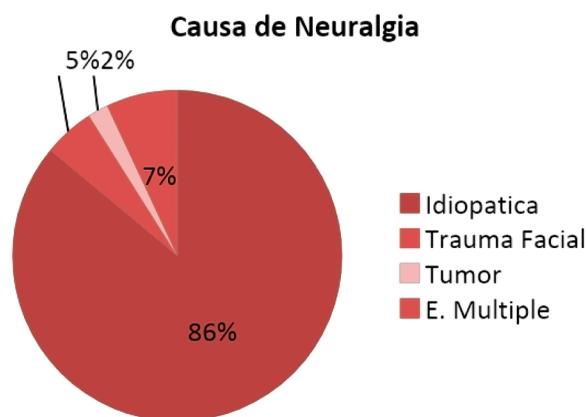


Gráfico 4: Porcentaje por causa.

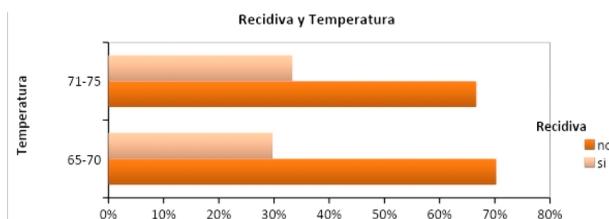


Gráfico 5: Recidiva por grupo de temperatura ($p=0,74$)



Gráfico 6: Relación entre temperatura y tiempo de recidiva ($p=0,12$)

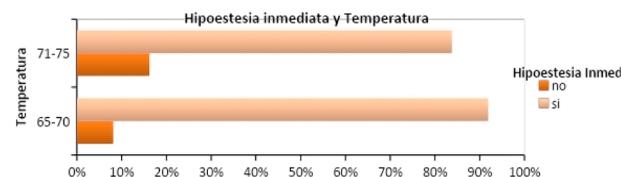


Gráfico 7: Relación entre hipoestesia inmediata y temperatura ($p=0,47$)

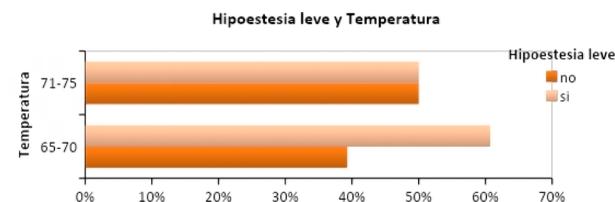


Gráfico 8: Relación entre hipoestesia leve y grupo de temperatura ($p=0,42$).

pacientes en el grupo de 71°C-75°C sin significación estadística ($p=0,41$) (graf. 8), cuando se analizó la variable hipoestesia mayor (molesta) entre los pacientes operados por primera vez se objetivó que la sufrieron 1(3%) pacien-

te para cada grupo de temperaturas, sin significación estadística ($p=1,00$) (graf. 9).

No sufrieron hipoestesia el 35% de los pacientes del grupo 65°C-70°C y el 46% del grupo de 71°C-75°C sin significación estadística ($p=0,39$) (graf. 10).

Cuando se analizó los pacientes reoperados y las variables hipoestesia leve y hipoestesia mayor se observó que quedaron con hipoestesia leve 5 pacientes para un total de 9 (55%) pacientes del grupo de 65°C-70°C y 4 pacientes para un total de 6 pacientes (66%) en el grupo de 71°C-75°C sin significancia estadística ($p=1,00$) (tabla I). Hipoestesia mayor sufrió solo un paciente de los pacientes reoperados y correspondió al grupo de 65°C-70°C.

En esta serie no existieron complicaciones como hemorragia intracraneal, meningitis posquirúrgica, diplopía ni anestesia facial.

DISCUSIÓN

Comparando nuestros resultados con otras series de casos no se objetivó mayor diferencia en cuanto al porcentaje de pacientes femeninos y masculinos ni mayor diferencia en cuanto al lado del dolor.

Cuando se comparó la región de dolor se observó similitud en los porcentajes siendo levemente mayor la predominancia del dolor en V2 y V3 juntas (40%) con respecto a las otras ramas aisladas.¹⁰

Nuestros pacientes permanecieron internados durante un día donde en otros trabajos tienen internación promedio de 5 días.¹⁰

No se objetivó sangrado intraoperatorio ni retorno de sangre a través de la cánula una vez penetrado el foramen oval.

En esta serie no se objetivó hipoestesia corneal con abolición del reflejo en ninguno de los dos grupos de pacientes siendo posible en algunas series con un porcentaje de hasta 7,8%. Ningún paciente presentó fiebre durante la internación. A diferencia de otros trabajos en este estudio no hubo mayor entumecimiento facial posquirúrgico inmediato a mayor temperatura.¹⁰ No existió hiperalgesia en la región de inervación del nervio como demuestran otras series objetivándola en hasta el 9% de los casos. Similar a la bibliografía fue el índice de recidiva publicado en algunos artículos entre 12 y 27%, siendo en este trabajo de 31%.

No se objetivaron en este estudio pacientes con ceguera, sordera, diplopía o anestesia similar a lo visto en otras series.

En nuestro grupo de pacientes no existieron mayores complicaciones a temperatura mayor de 70°C, como atonía masticatoria y afecciones que afectaran a la calidad de vida.^{3,13}

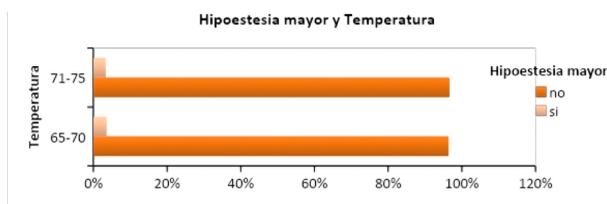


Gráfico 9: Relación entre hipoestesia mayor y grupo de temperatura ($p=1,00$).

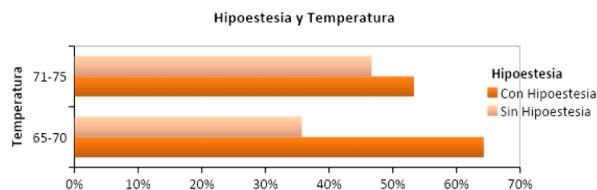


Gráfico 10: Relación entre grupos y pacientes sin hipoestesia ($p=0,39$).

TABLA I: PACIENTES REOPERADOS CON HIPOESTESIA LEVE.

Hipoestesia	Temperatura		Total
Leve	65°C-70°C	71°C-75°C	
No	44,44%	33,33%	40,00%
Si	55,56%	66,67%	60,00%
Total	100%	100%	100%

En nuestro estudio no hubo menos complicaciones a menor temperatura ni peores resultados en el grupo de menor temperatura siendo bastante similares en ambos grupos.¹⁶

En algunos estudios la tasa de fallo para penetrar el foramen oval fue de hasta 4%, en nuestro estudio se observó solamente en un (0,01%) paciente en el cual la anatomía no era favorable.¹

Se objetivó alivio del dolor en todos los pacientes (100%) al momento del alta independientemente de la división trigeminal, la temperatura o la edad, similar a lo que se observa en la literatura con una efectividad levemente mayor en una muestra sustancialmente más pequeña.^{7,12}

Se observó que, permanecieron con hipoestesia leve 17 (60%) pacientes en el grupo de 65°C-70°C y 15 (50%) pacientes en el grupo de 71°C-75°C similar a lo que se observó en otras series.^{8,13}

Si bien en este estudio fueron excluidos aquellos pacientes con componente V1 no se observó hipoestesia corneal reportado en hasta el 18% de los casos en el tratamiento de componentes de V2 y V3.¹⁴

Estudios previos sugieren que aumentar la temperatura es una manera de disminuir la recurrencia o prolongar el tiempo sin dolor, en este trabajo no se evidenció menor recurrencia a mayor temperatura siendo que en el análisis de la variable recidiva y su relación con cada grupo se observó: que recidivaron 11 (29%) pacientes en el grupo de 65°C-70°C y 12 (33%) pacientes en el grupo 71°C-75°C

no observándose significancia estadística ($p=0,74$).⁹

Cuando se analizó el tiempo de recidiva con respecto a cada uno de los grupos se objetivó que el tiempo promedio de recidiva para el grupo de 65°C-70°C fue 35,22 meses ($\pm 24,94$) y para el grupo de 71°C-75°C fue 21,64 meses ($\pm 28,04$). No se observó significancia estadística en el análisis de estas variables ($p=0,12$).

No se observó en este estudio mayor hipoestesia inmediata a mayor temperatura siendo porcentajes similares para cada grupo 91% en grupo de 65°C-70°C y 83% en el grupo de 71°C-75°C. De los pacientes en los que el procedimiento no produjo que el dolor desaparezca lo hizo en ambos luego de repetir el procedimiento al día siguiente similar a lo que reporta Peng.¹⁰

Limitaciones de este estudio fue no haber estandarizado los patrones de estimulación para realizar temperaturas seriadas pudiendo así armar grupos con temperaturas precisas y no promedios de las temperaturas a las que

se realizó la rizotomía en cada paciente para luego encasillarlo en un grupo, esto pudo haber proporcionado alta variabilidad a la muestra. No se objetivaron muertes ni complicaciones graves en nuestros pacientes, no hubo complicaciones anestésicas ni requerimiento de unidad de cuidados intensivos en ningún paciente.

CONCLUSIÓN

La termocoagulación por radiofrecuencia de ganglio de Gasser es un procedimiento accesible, mínimamente invasivo que demostró buenos resultados y buen manejo del dolor con bajo índice de complicaciones en nuestros pacientes. Es un procedimiento de relativa baja dificultad técnica, en el cual se utilizan pocos recursos y al cual puede aproximarse el neurocirujano joven para tratar una patología tan frecuente como lo es la neuralgia trigeminal.

Artículo sin conflicto de interés.

BIBLIOGRAFÍA

- Bale R J, Laimer I, Martin A. Frameless stereotactic cannulation of the foramen ovale for ablative treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurg.* 2006; 59(4):394-401.
- Cruccu G. Trigeminal neuralgia review article. *Continuum.* 2017;23(2):396-420.
- Fraioli M F, Cristino B, Moschettoni L. Validity of percutaneous controlled radiofrequency thermocoagulation in the treatment of isolated third division trigeminal neuralgia. *Surg Neurol.* 2009;71:180-3.
- Gronseth G, Cruccu G, Alksne J. Practice parameter: the diagnostic evaluation and treatment of trigeminal neuralgia (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the European Federation of Neurological Societies. *Neurology.* 2008;71(15):1183-1190.
- Han I, Shin D, Chang J. Effect of various surgical modalities in recurrent or persistent trigeminal neuralgia. *Stereotact Funct Neurosurg.* 2010;88(3):156-162.
- Huang Y, Ni J, Wu B, et al. Percutaneous radiofrequency thermocoagulation for the treatment of different types of trigeminal neuralgia: evaluation of quality of life and outcomes. *J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci.* 2010;30:403-407.
- Kanpolat Y, Savas A, Bekar A. Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25-year experience with 1.600 patients. *Neurosurg.* 2001;48(3):524-532.
- Lin B, Lu X, Zhai X. Use of sensory and motor action potentials to identify the position of trigeminal nerve divisions for radiofrequency thermocoagulation. *J Neurosurg.* 2014;121:1497-503.
- Luo F, Meng L, Wang T, et al. Pulsed radiofrequency treatment for idiopathic trigeminal neuralgia: a retrospective analysis of the causes for ineffective pain relief. *Eur J Pain.* 2013;17:1189-1192.
- Peng Y A, Yi-yong D B, Tao Hong A. Radiofrequency thermocoagulation for V2/V3 idiopathic trigeminal neuralgia: effect of treatment temperatures on long-term clinical outcomes. *Medicine.* 2016;95:26.
- Sweet W H, Wepsic J G. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers. *J Neurosurg.* 1974;40(2):143-156.
- Taha J M, Tew J M Jr, Buncher CR. A prospective 15-year follow up of 154 consecutive patients with trigeminal neuralgia treated by percutaneous stereotactic radiofrequency thermal rhizotomy. *J Neurosurg.* 1995;83:989-93.
- Tang Y Z, Wu B S, Yang L Q. The long-term effective rate of different branches of idiopathic trigeminal neuralgia after single radiofrequency thermocoagulation: a cohort study. *Medicine.* 2015;94:1994.
- Tatli M, Satici O, Kanpolat Y. Various surgical modalities for trigeminal neuralgia: literature study of respective long-term outcomes. *Acta Neurochir.* 2008;150:243-255.
- Tew J, Morgan C, Grande A. Rizotomía estereotáctica percutánea en el tratamiento del dolor facial intratable. Y: Quiñones Hinojosa A, ed. *Schmidek and Sweet Técnicas Neuroquirúrgicas Operatorias.* Caracas, Amolca; 2017, Vol2, pp 1409-1418.
- Wael F. Management of trigeminal neuralgia by radiofrequency thermocoagulation. *Alex J Med.* 2011;47:79-86.

COMENTARIO

Los autores presentan un trabajo titulado “Termocoagulación por Radiofrecuencia del ganglio de Gasser para el tratamiento de neuralgia trigeminal, resultados de 11 años”. Estudio retrospectivo, descriptivo, longitudinal, comparativo y analítico ya que comparan las temperaturas de las lesiones armando dos grupos, de 65°C-70°C y 71°C-75°C para analizar su relación con resultados y complicaciones. Los autores presentaron 59 pacientes tratados, 74 procedimientos en 11 años, tuvieron una muy alta efectividad con 100 % de alivio del dolor al egreso sanatorial, bajas complicaciones y una recidiva del dolor del 31% similar a los reportes internacionales. Cabe destacar que en la comparación de las diferentes temperaturas de termolesión no hubo diferencias significativas en la mejoría de la efectividad, complicaciones o tiempo de aparición de la recidiva del dolor.

La neuralgia del trigémino o también llamado tic douloureux de la literatura francesa, "Suicide Disease", prosopalgia o prosoponeuralgia y enfermedad de Fothergill. Los griegos antiguos Hipócrates, Aretaeus y Galeno hicieron una descripción vaga del dolor facial aparentemente no concordante a lo que es una neuralgia trigeminal. La primera descripción acertada fue hecha por el médico y filósofo John Locke en 1671, André describió la condición convulsiva-like y la llamó tic douloureux en 1756, pero fue Fothergill quien realizó una descripción clínica elaborada y científica de la neuralgia del trigémino, luego la presentó en la Sociedad Médica de Londres en 1773 quedando así asociado su apellidado con la enfermedad.¹ Luego de esta pequeña introducción histórica podemos decir que la primera línea de tratamiento es la farmacológica (Carbamazepina, Oxcarbamazepina y como terceras líneas Pregabalina, Gabapentín o Lamotrigina), en caso de no poder controlar la neuralgia o por falta de tolerancia a los efectos adversos se piensa en las opciones quirúrgicas como segunda línea de tratamiento; la descompresión microvascular del trigémino es el tratamiento de elección cuando existe una compresión neurovascular evidente con muy buenos resultados, baja morbilidad y baja recidiva a largo plazo. La compresión neurovascular se la encontró en el 96% de los casos de neuralgia del trigémino típica² pero es fundamental contar con una RMN de alta resolución para detectar con alta precisión el cruce neurovascular y descartar otras etiologías como la esclerosis múltiple, una MAV o un tumor con secuencia volumétrica T1 con gadolínico y T2 con secuencia FIESTA, se puede complementar con una secuencia volumétrica FLAIR o CUBE y la angio RMN; una forma de sensibilizar la visualización del cruce neurovascular es objetivar un adelgazamiento del nervio, una excavación en el nervio producto del golpe de la arteria y la distorsión en el trayecto del nervio.³ En los casos que no se pueda hacer una descompresión microvascular (muy avanzada edad, rechazo del paciente o malas condiciones clínicas) están las otras opciones quirúrgicas percutáneas: termocoagulación por radiofrecuencia (RF), compresión con microbalón (CM) y la rizólisis con glicerol (RG). En un reciente review sistemático y metaanálisis⁴ compararon los 3 métodos percutáneos: RF tiene la mayor tasa de inmediata mejora del dolor al compararlo con RG, pero tiene mayor tasa de anestesia y bajo riesgo de herpes postoperatorio, el resto de las complicaciones fueron similares entre ambos grupos. En CM se vio la mayor tasa de debilidad del masetero y diplopía por afección de los pares craneales IV y VI al comparar con RG. Entre RF y CM no hubo mayores diferencias en seguridad y eficacia.

Felicito a los autores por la presentación con un buen número de pacientes y procedimientos, alta eficacia y bajas complicaciones.

Ruben Mormandi

FLENI. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pearce JMS. Trigeminal neuralgia (Fothergill's disease) in the 17th and 18th centuries. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003;74:1688.
2. Meaney JF, Eldridge PR, Dunn LT, Nixon TE, Whitehouse GH, Miles JB. Demonstration of neurovascular compression in trigeminal neuralgia with magnetic resonance imaging. Comparison with surgical findings in 52 consecutive operative cases. *J Neurosurg*. 1995;83:799-805.
3. Maurya V, Sreedhar CM, Khera A, Bhatia M, Sharma V. Trigeminal neuralgia: When does neurovascular contact turn into a conflict? *Med J Armed Forces India*. 2019 Apr;75(2):134-139.
4. Texakalidis P, Xenos D, Tora MS, Wetzel JS, Boulis NM. Comparative safety and efficacy of percutaneous approaches for the treatment of trigeminal neuralgia: A systematic review and meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg*. 2019 Jul;182:112-122.

COMENTARIO

Los autores presentan un trabajo, en el cual analizan y comparan los resultados y las complicaciones de 59 pacientes, tratados mediante termoablación por radiofrecuencia (TR) del ganglio de Gasser para tratamiento de la neuralgia trigeminal (NT), en dos grupos diferentes de temperatura promedio. Los resultados evidenciados coinciden con la bibliografía disponible, mostrando una alta efectividad, con un alivio sintomático inmediato para este tipo de patología, en pacientes que son refractarios a la medicación y en los cuales se ha descartado la descompresión neurovascular microquirúrgica, con una baja tasa de complicaciones.¹⁻³

Con respecto a la técnica utilizada, coincidimos con los autores y con la mayoría de la literatura publicada, en realizar el procedimiento con el paciente despierto permitiendo la interacción y la evaluación de la estimulación. Sin embargo, como aporte deseamos compartir la utilización de monitoreo neurofisiológico con estimulación antidrómica de las 3 ramas del nervio para corroborar el adecuado posicionamiento de la aguja. Esta técnica la escribimos y publicamos en el 2012 junto con el equipo de neurofisiología en nuestra institución.⁴

En cuanto a la temperatura utilizada para producir la termoablación, se ha puesto de manifiesto en este trabajo un aspecto muy interesante, ya que este continúa siendo un punto de controversia. Si bien los resultados coinciden con gran parte de los trabajos reportados, en cuanto a que no se han evidenciado diferencias significativas entre los parámetros

de temperatura utilizados, no hay consenso unánime sobre qué grados de temperatura y qué intervalos de tiempo utilizar para lograr una máxima eficacia con la menor tasa de complicaciones sensitivas faciales posibles.⁵

Para finalizar, felicitar al equipo médico que, con el aporte de su experiencia y considerable número de pacientes, pone de relieve uno de los tantos procedimientos y técnicas en abordar este terrible cuadro doloroso.

El abordaje debe ser protocolizado cumpliendo los pasos en la escalera de tratamiento del dolor; como buscar el traje a medida en cada paciente que lo padece. Destacando que, si hay condiciones en status performance del paciente y más aún conflicto vascular, como también destacan los autores, la primera opción es la descompresiva neurovascular, cual demostró los mejores resultados.

Por último, acotar que la radiocirugía es otro método a pensar, con la salvedad que se debe tener un neurocirujano entrenado y equipo con colimadores acorde que den seguridad al método radiante. Como así también la neuromodulación tanto de campo como cortical cuando el dolor neuropático cumple todos los criterios de selección y refractariedad, punto importante para no desprestigiar el método de electroestimulación.

Carlos Ciraolo

Hospital Italiano de Buenos Aires. C.A.B.A. Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Melih, B., Eyyub, S.M.A., Mevci, O., Mevci, O., Gokmen, K., Atilla, H.E., Ali, S., and Yucel, K. (2012). Management of bilateral trigeminal neuralgia with trigeminal radiofrequency rhizotomy: a treatment strategy for the life-long disease. *Acta Neurochir.* 154, 785–792.
2. Madan, N., Kumaraswamy, S.V., Keerthi, R., Ashwin, A.L., Gopinath, M.A., Reyazulla, K.B., and Hemavathi. (2013). Percutaneous radiofrequency rhizotomy in treatment of trigeminal neuralgia: a prospective study. *Maxillofac. Oral. Surg.* 12, 35–41.
3. Jason S.C., Daniel A.L., Edward F.C., and Nicholas M.B. (2014). A review of percutaneous treatments for trigeminal neuralgia. *Oper. Neurosurg.* 10, 25–33.
4. Bendersky, Mariana, Santiago Hem, Federico Landriel, Javier Muntadas, Martín Kitroser, Carlos Ciraolo, and Guillermo Agosta. (2012). "Identifying the Trigeminal Nerve Branches for Transovale Radiofrequency Thermolysis: 'No Pain, No Stress.'" *Operative Neurosurgery*. <https://doi.org/10.1227/neu.0b013e318241801a>
5. Guo, Jinwan, Xiaoli Dong, and Xuli Zhao. 2016. "Treatment of Trigeminal Neuralgia by Radiofrequency of the Gasserian Ganglion." *Reviews in the Neurosciences* 27 (7): 739–43.

El lóbulo de la ínsula: Parte 2 - Anatomía microquirúrgica y correlación clínico-quirúrgica

Gustavo Rassier Isolan^{1,2}, Álvaro Campero³, Pablo Ajler⁴, Edgar Manuel Garcete Farina^{5,6}, Thomas M Frigeri¹, Leandro Infantini Dini¹

¹Centro Avançado de Neurologia e Neurocirurgia (CEANNE). Porto Alegre, RS, Brasil.

²Departamento de Neurología y Neurocirugía, Hospital Moinhos de Vento. Porto Alegre, RS, Brasil.

³Departamento de Neurocirugía, Hospital Padilla, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.

⁴Departamento de Neurocirugía, Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

⁵Departamento de Neurocirugía, Hospital Ministro Costa Cavalcanti. Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

⁶Departamento de Neurocirugía, Sanatorio Le Blanc. Ciudad del Este, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: El conocimiento profundo de la anatomía microquirúrgica del lóbulo de la ínsula es crucial para operar pacientes con tumores en esta región.

Objetivo: El objetivo de la segunda parte de este estudio es correlacionar la anatomía microquirúrgica con casos ilustrativos retirados de nuestra casuística de 35 pacientes en los cuales fueron realizados 44 cirugías de tumores en relación con el lóbulo de la ínsula.

Material y Métodos: A lo largo de marzo de 2007 y agosto de 2014, 44 microcirugías fueron realizadas en 35 pacientes portadores de tumores insulares y los hallazgos de las cirugías y mapeo cerebral se correlacionaron con la anatomía microquirúrgica.

Resultados: De una serie de 44 pacientes con tumores de la ínsula, la mayoría de los casos eran gliomas de bajo grado de malignidad (29 casos). El inicio de los síntomas en 34 pacientes fue epilepsia, siendo esta refractaria al tratamiento medicamentoso en 12 casos. El grado de resección fue subtotal o total en la mayoría de los casos de la serie. La mejoría en la calidad de vida (epilepsia, etc.) estuvo presente en más de la mitad de los pacientes. El déficit neurológico permanente estuvo presente en tres pacientes.

Conclusión: En los tumores insulares, es tan importante el conocimiento profundo de la anatomía, como el saber utilizar e interpretar en tiempo real las observaciones de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria.

Palabras clave: Lóbulo de la Ínsula; Anatomía Microquirúrgica; Morbilidad; Epilepsia; Calidad de Vida

ABSTRACT

Introduction: The deep knowledge of the microsurgical anatomy of the insular lobe is crucial to operate patients with tumors in this region.

Objectives: Our purpose in this second part is to correlate insular surgical anatomy with illustrative cases from 4 surgeries performed on 35 patients with insular tumors.

Materials and Methods: From March 2007 to August 2014, 44 microsurgeries were performed on 35 patients with insular glioma tumors. Of these, 29 cases were low-grade gliomas. Seizures were the first symptom in most cases. Total, or near total tumor resection was achieved in most of the patients. Improvement in quality of life was achieved in more than half of the patients after surgery. Moderate and permanent neurological deficits were present in 3 patients.

Results: The majority of cases were low grade malignancy gliomas (29 cases). The onset of symptoms in 34 patients was epilepsy, being refractory to drug treatment in 12 cases. The degree of resection was subtotal or total in most cases of this series. The improvement in the quality of life (epilepsy, etc.) was present in more than half of the patients. Permanent neurological deficit was present in three patients.

Conclusion: For insular tumors, microsurgical anatomy knowledge is as important as cortical and subcortical mapping.

Key words: Insular Lobe; Microsurgical Anatomy; Morbidity; Seizure; Life Quality

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la segunda parte de este estudio es correlacionar la anatomía microquirúrgica con casos ilustrativos retirados de nuestra casuística de 35 pacientes en los cuales fueron realizados 44 cirugías de tumores envolviendo el lóbulo de la ínsula, siendo 40 cirugías de pacientes portadores de gliomas de ínsula y 4 cirugías en pacientes con otras lesiones (1 metástasis de melanoma, 2 cavernomas y

1 linfoma).

Los resultados estadísticos y de sobrevida de esta serie serán presentados en estudios subsecuentes. En el presente estudio buscamos evidenciar la importancia de una perspectiva anatómica y funcional (con mapeo cerebral para casos seleccionados) en las cirugías de esta compleja región cerebral.

MATERIALES Y MÉTODOS

A lo largo de marzo de 2007 y agosto de 2014, 44 microcirugías fueron realizadas en 35 pacientes portadores de tumores insulares. La presentación de síntomas,

Gustavo Rassier Isolan

dr.gustavoisolan@gmail.com

Recibido: Junio de 2019. Aceptado: Octubre de 2019.

examen neurológico completo y Karnofsky Performance Scale (KPS) fueron evaluadas en cada paciente antes y después de la cirugía³². La topografía del tumor fue analizada con base en imágenes preoperatorias de RNM (imágenes ponderadas en T1 con y sin gadolinio, T2 y FLAIR en los 3 planos). Estudios por tensor de difusión fueron realizados en 14 casos seleccionados.

A partir de 2009, todos los pacientes fueron sometidos a exámenes neuropsicológicos pre y posoperatorios. La localización del glioma fue clasificada de acuerdo con Yaşargil y de acuerdo con la clasificación de Berger y Saini. Con base en esta clasificación (Yaşargil), tumores tipo 3 son restrictos a la ínsula, o a partes de la misma (Tipo 3A), o pueden incluir los opérculos correspondientes (Tipo 3B). Tumores Tipo 5, por su parte, comprometen más allá de la ínsula y el opérculo envolviendo una o ambas áreas orbitofrontal y áreas temporopolar, con (Tipo 5B) o sin (Tipo 5A), o partes del sistema límbico medial.

Se utilizó potencial evocado motor y somato sensorial con estimulación cortical y subcortical con el objetivo de verificar la integridad anatómica y funcional de las vías piramidales; esto realizado en 34 cirugías. Estimulación cortical y subcortical con pacientes despiertos fueron realizadas en los últimos 4 años en todos los pacientes portadores de gliomas insulares en el hemisferio dominante. Ultrasonografía intraoperatoria fue utilizada en 12 casos seleccionados de esta serie, principalmente en los voluminosos tumores con extensión posterior. No indicamos resonancia magnética intraoperatoria o neuronavegación de rutina.

Todos los pacientes fueron examinados inmediatamente después de la cirugía: en el primer y en el tercer mes posoperatorio, y después cada 6 meses. La resonancia magnética fue realizada en todos los casos, después de tres meses de posoperatorio, y después cada 6 meses posterior a la cirugía. Utilizamos abordaje trans-silviano en todos los casos en el inicio de esta serie.

A partir de 2011 modificamos la técnica y comenzamos a realizar operculotomía después del mapeo cortical con el paciente despierto para tumores en el hemisferio dominante y mantuvimos la técnica transilviana para pacientes con tumores localizados en los hemisferios derechos o izquierdos pero restrictos a la ínsula y sin extensión neocortical.

Los pacientes fueron operados en el Centro Avanzado de Neurología y Neurocirugía (CEANNE), Hospital Centenario de São Leopoldo, en el Centro de Tumores Cerebrales del Hospital Moinhos de Vento de Porto Alegre y en el Hospital de Clínicas de Porto Alegre de la Universidad de Federal de Rio Grande do Sul.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

1. Tumores del lóbulo de la ínsula en hemisferio no dominante o hemisferio dominante con paciente con anestesia general

La cabeza del paciente fue fijada en el fijador de tres puntos Mayfield-Kees, realizando después leve extensión y rotación de 30 grados de esta para el lado opuesto al tumor. El paciente fue mantenido en decúbito dorsal y con el dorso elevado en 30 grados.

El colgajo de piel fue dislocado anteriormente y una disección subfacial fue realizada.

La craneotomía fue iniciada con un único orificio de trepanación luego detrás y arriba de la sutura fronto-zigomática y otro orificio localizado en la porción más posterior de la línea temporal superior. La duramadre fue disecada y separada del hueso con disector. Después fue realizada craneotomía frontotemporal con extensión posterior. La duramadre fue anclada en el borde de la craneotomía, el ala del esfenoides fue removida extraduralmente y la duramadre fue abierta en forma de "C" sumada de dos incisiones posteriores de descarga. El próximo paso fue la disección microquirúrgica de la fisura silviana.

Al abrir la fisura silviana, el primer paso fue reconocer el punto silviano anterior y la rodilla de la fisura Silvana, lugar donde se evidencia el cambio de la dirección del segmento esfenoidal y lateral.

La disección microquirúrgica de la fisura silviana tiene como objetivo separar los opérculos frontal y temporal creando así un amplio corredor anatómico para la resección tumoral del glioma insular, que forma el piso de este corredor. Para eso iniciamos la disección lo más posterior posible, eligiendo generalmente un surco cortical posterior al giro temporal transversal anterior y avanzamos anteriormente hasta alcanzar la profundidad de la cisterna silviana. Usamos lámina de bisturí recta número 12 y aspirador de microcirugía. No usamos espátula para separar el cerebro prácticamente durante toda a cirugía, siendo reservado su uso para el final de la resección tumoral. Al abrir y disecar toda la extensión de la fisura silviana identificamos el tejido tumoral de color "blanco nacarado" en la superficie insular que corresponde al glioma (en la mayoría de las veces de bajo grado de malignidad, esto es, macroscópicamente similar al tejido cerebral normal).

Luego se diseccionan las cisternas carotideas, quiasmática y las otras cisternas de la base para tener amplia visualización y control de las arterias carótida interna, coroidea anterior, comunicante posterior, cerebral anterior y cerebral media, también localizamos la posición de los ramos perforantes de las arterias cerebral media y cerebral anterior dirigiéndose para la substancia perforada anterior.

Cuando existe componente tumoral, este no debe ser re-

secado debido a la posible lesión de los ramos vasculares para la cápsula interna. Después de visualizar los giros cortos y largos de la ínsula (generalmente afectados por el tumor), partimos con la coagulación bipolar, evitando la coagulación de cualquier ramo de mayor calibre.

Procedemos a la corticotomía del córtex insular y a la resección tumoral con aspirador ultrasónico, con potencia de aspiración en 30 o menos para evitar lesión vascular.

Después de la resección del componente tumoral de la región central de la ínsula, resecamos la porción del planum polare (en aquellos casos en que hay invasión del lóbulo temporal) a través del surco circular inferior de la ínsula. Para tumores con extensión posterior puede ser necesario corticotomía de las porciones posteriores de los lóbulos frontal o temporal.

Después de identificadas y reseca las porciones más laterales del tumor, continuamos para la porción medial del tumor, más peligrosa porque ya que está íntimamente relacionada con la cápsula interna. En esta parte de la cirugía realizamos estimulación intraoperatoria con estimulador bipolar. Cuando la electroneuromiografía capta contracciones musculares en el hemicuerpo contralateral al tumor indica que el cirujano está próximo de la cápsula interna. Los estudios varían en la definición del momento en que debe ser suspendida la resección del componente medial del tumor. Hemos parado cuando el estímulo de 7 mA en la profundidad del campo operatorio genera un potencial electroneuromiográfico en la cara o miembro superior del lado contralateral. Para gliomas que comprometen el neocórtex, en vez de iniciar con la disección de la fisura silviana, iniciamos el procedimiento con corticotomía del giro comprometido y resección subpial de todo el tumor. La parte medial del tumor, continúa siendo reseca como esta descrito anteriormente, o teniendo como límite de la resección basado en estimulación subcortical profunda.

2. Tumores en hemisferio dominante con el paciente despierto

Para aquellos pacientes con tumores de la ínsula localizados en el hemisferio izquierdo, en los últimos tres años, hemos usado resección quirúrgica con el paciente despierto ("awake surgery"). En esta técnica, el paciente es anestesiado solamente con propofol y remifentanil y, después de ser realizada la craneotomía, el anestésico es suspendido y el paciente despierto es extubado. El paciente responde a los test de lenguaje (dependiendo del área cortical abordada) para la neuropsicóloga que se encuentra posicionada en frente del paciente y el cirujano realiza estimulación cortical con 2.0 mA o subcortical variando de 4 mA (área del habla) a 7 a 20 mA (para localizar la distancia entre la cápsula interna y la corona radiata). En lo

que corresponde al lenguaje, la resección tumoral es suspendida al nivel topográfico en el cual el paciente presente repeticiones, parafasias o afasia. En relación a la motricidad, la resección es interrumpida en el momento en que el paciente presenta incoordinación motora o debilidad. La técnica es la misma utilizada para los tumores en los hemisferios no dominantes excepto en los casos en que sea necesario corticotomía (extensión tumoral en la región posterior de la ínsula o tumores insulares que comprometan al neocórtex).

Resultados clínicos

De una serie de 44 pacientes con tumores de la ínsula, la mayoría de los casos eran gliomas de bajo grado de malignidad (29 casos). El inicio de los síntomas en 34 pacientes fue epilepsia, siendo esta refractaria al tratamiento medicamentoso en 12 casos. El grado de resección fue subtotal o total en la mayoría de los casos de la serie. La mejora en la calidad de vida (epilepsia, etc.) estuvo presente en más de la mitad de los pacientes. Déficit neurológico permanente estuvo presente en tres pacientes. Los resultados detallados incluyendo curva de sobrevida, calidad de vida y grado de resección con volumetría serán publicados en breve.

Casos ilustrativos con correlación anatómica

Las Figuras 1 a 15 ilustran la anatomía descripta como también correlacionan ésta, con los resultados neurofisiológicos intraoperatorios observados.

DISCUSIÓN

Presentación clínica de los gliomas de la ínsula

El principal síntoma encontrado en nuestra serie de casos fueron crisis epilépticas parciales complejas o generalizadas. Otros síntomas encontrados en los gliomas insulares de bajo grado pueden ser: déficits focales (hemiparesia, afasia, apraxia), cefalea y apatía.

Es fundamental resaltar que gliomas insulares pueden ser asintomáticos o presentar síntomas mínimos, siendo el diagnóstico realizado durante la investigación de una crisis parcial compleja o misma en la investigación de síntomas no relacionados al tumor.

De acuerdo con Lang et al.,³⁷ de los 22 pacientes que presentaron tumor insular, 64% tuvieron convulsiones, 32% hemiparesia, y 18% disfagia y disnomia. En otro estudio con 30 pacientes, 19 presentaron epilepsia y 9, déficits focales (hemiparesia, afasia, y/o apraxia).⁵⁰ En la serie de Duffau⁸ epilepsia estuvo presente en 50 de los 51 pacientes con gliomas de la ínsula de bajo grado (farmacológicamente resistente en 18 pacientes) a parte de hipertensión endocraneana en un caso. Los resultados de los exámenes

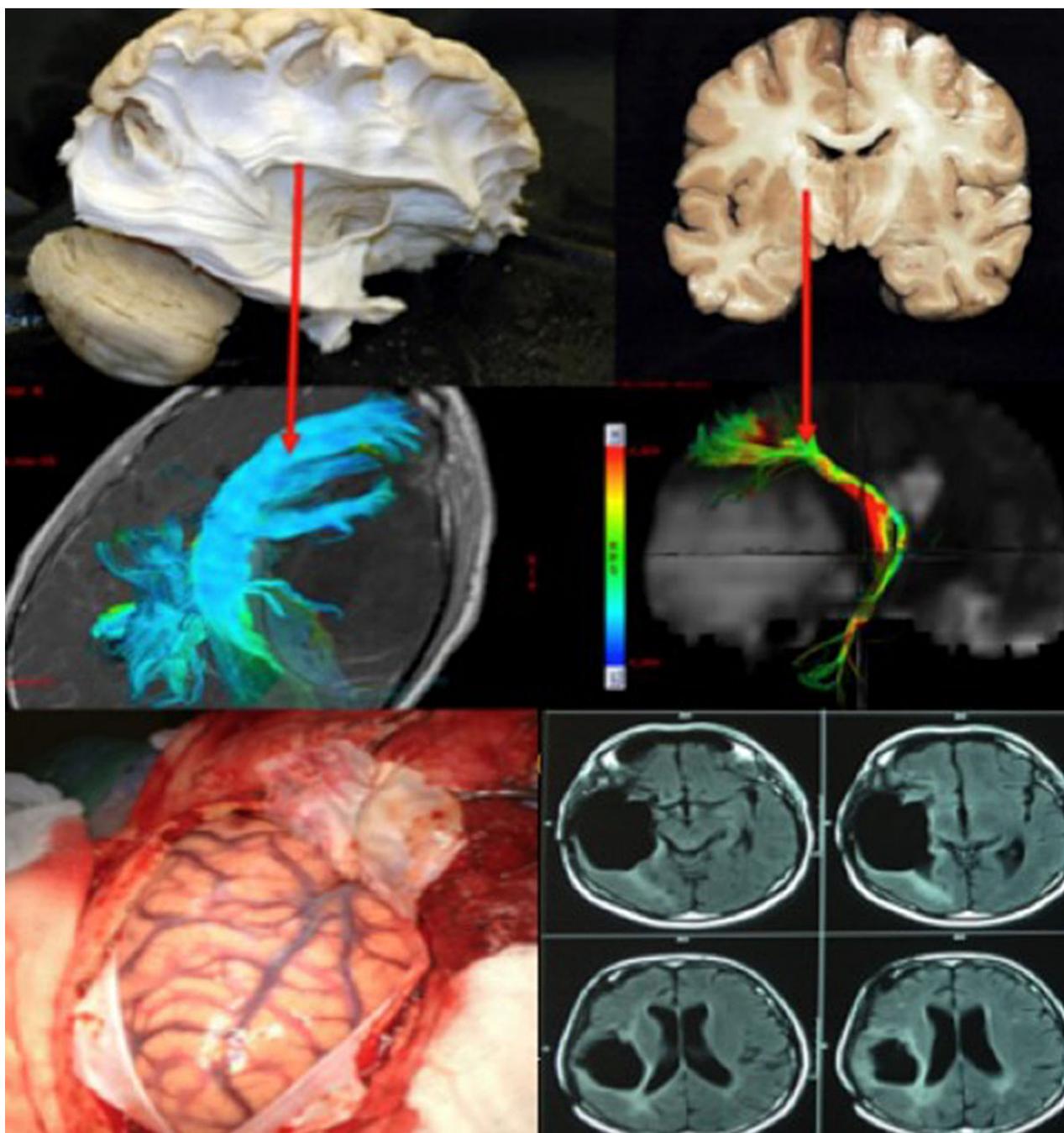


Figura 1: Disección de fibras blancas mostrando su relación del fascículo arqueado (superior izquierda) y del tracto cortico-espinal (superior derecha) con la tractografía y la relación de estas fibras en paciente con glioma insular a la derecha (medio izquierda y derecha). La craneotomía debe ser extendida posteriormente buscando la apertura de toda la extensión de la fisura silviana (inferior izquierda). Resonancia magnética en FLAIR evidenciando resecado total del tumor. Este paciente era portador de síntomas de hipertensión endocraneana y crisis parciales complejas que desaparecieron con la cirugía. Paciente sin déficits posoperatorios.

neurrológicos iniciales fueron normales en 45 casos (88%). Recientemente, el mismo autor⁸ observó que baterías de evaluación neuropsicológica específicas para lenguaje revelaron un "déficit de lenguaje significativo" en 29% de los pacientes con gliomas de bajo grado de la ínsula en hemisferio dominante.⁹ En la serie de Sanai et al.⁴⁹ 104 pacientes con gliomas insulares, siendo que 60 pacientes presentaron tumores de bajo grado), 72,1 % de los pacientes presentaron convulsiones, 12,5 % alteraciones senso-

riales, 6,7% dolores de cabeza, 4,8 % déficit de lenguaje, siendo que en 3,8% casos el tumor fue encontrado incidentalmente. Tenemos observado que virtualmente todos los gliomas insulares de bajo grado presentes en nuestra serie tuvieron como motivo de la investigación la presencia de crisis epiléptica, la mayoría parcial compleja.

Estudio preoperatorio

El estudio detallado de las imágenes en el preoperatorio

rio es necesario para planear la cirugía y evitar complicaciones durante el procedimiento. A través de la resonancia magnética con contraste, es posible clasificar el glioma con base en la clasificación de tumores insulares de Yaşargil. En esta clasificación, el Tipo 3 refiere se ha tumores restringidos a la ínsula (3A) o para aquellos que incluyen el opérculo correspondiente (3B); el Tipo 5, por su parte, se refiere a los tumores que envuelven las regiones fronto orbital o áreas temporo-polar con (5A) o sin compromiso del sistema límbico (5B).⁶¹⁻⁶⁶

Recientemente, Sanai et al. Crearon el "Berger-Sanai Insular Glioma Classification System".⁴⁹ Según esta clasificación, a lo largo del plano horizontal, en una visión sagital, la ínsula fue dividida al largo de la fisura de Silvio. Un plano perpendicular cruza al nivel del foramen de Monro. Las resultantes zonas antero-superior, postero-supe-

rior, fueron designadas cuadrantes antero-inferior, postero-inferior, y I, II, III, y IV, respectivamente.

El abordaje quirúrgico

En los casos en que los gliomas son puramente insulares (3A y 3B de Yaşargil), el abordaje trans-silviano es, en nuestra opinión, la técnica más adecuada y anatómica. La anatomía normal y las variaciones de vascularización de la ínsula deben ser reconocidas^{16,20-23,26-31,36,45-47,53-59} (figs. 4, 5, 6). Entre tanto, también puede ser eficiente en tumores restringidos a la parte posterior de la ínsula y/o segmentos insulares y operculares medios (figs. 1, 2, 3, 13, 14, 15). Cuando los tumores son encontrados cerca del opérculo frontal o temporal, o mismo afectando el córtex de los lóbulos frontal y temporal, un abordaje transopercular (transgiral) es necesario al largo del lobo frontal

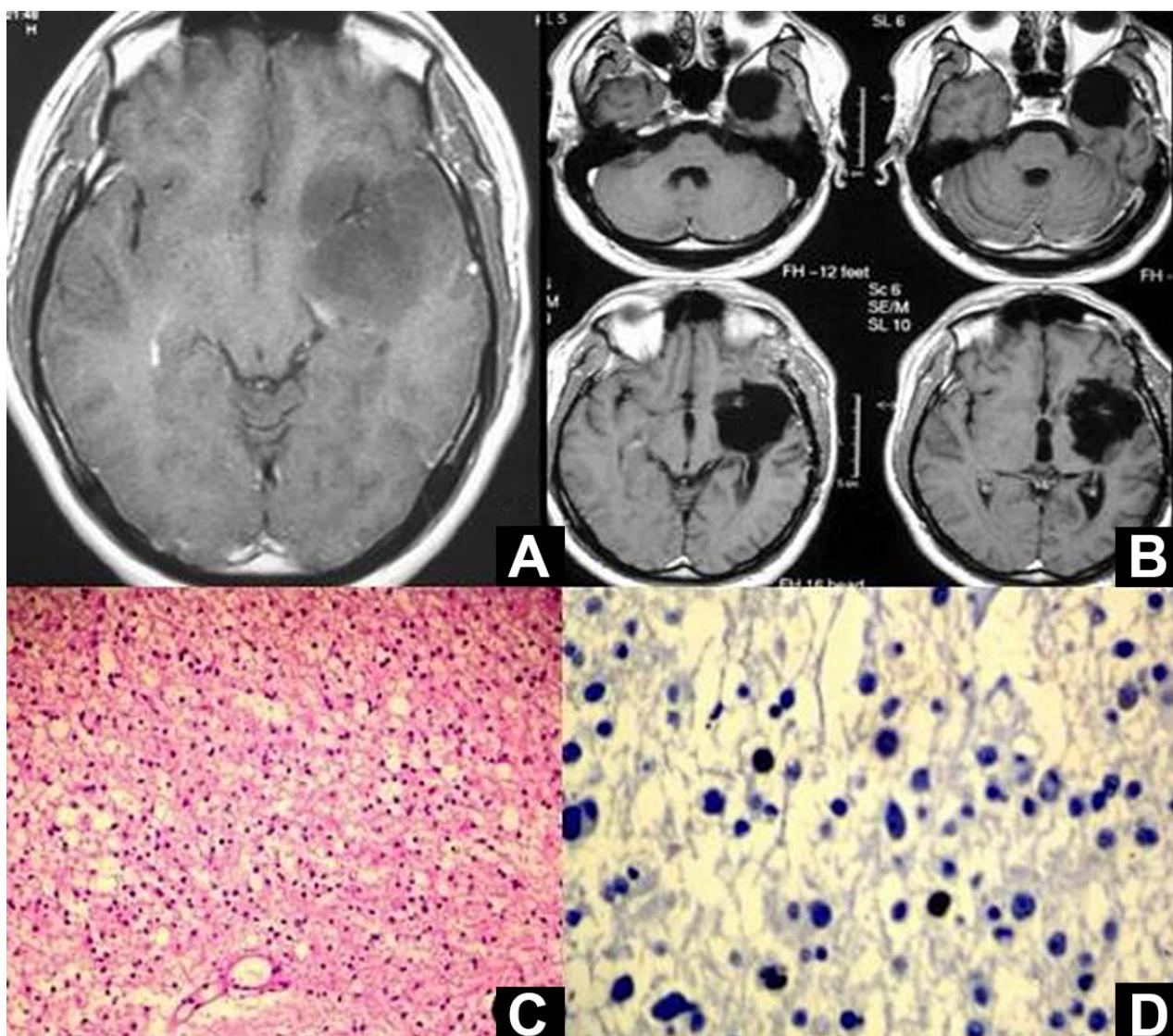


Figura 2: Este paciente era portador de un glioma insular de bajo grado a la izquierda causando epilepsia refractaria a los medicamentos. RNM en T1 con gadolinio evidenciando lesión hipo intensa sin realce por el contraste temporo-insular izquierda (A). Después abordaje trans-silviano se obtuvo resección total del tumor (B). La cirugía resultó en afasia motora y hemiparesia que mejoraron parcialmente después de 6 meses. Este fue el segundo caso de la serie, cuando no utilizamos mapeamiento cortical. Histología evidenciando glioma grado II (C) con Ki-67 inferior a 5% (D).

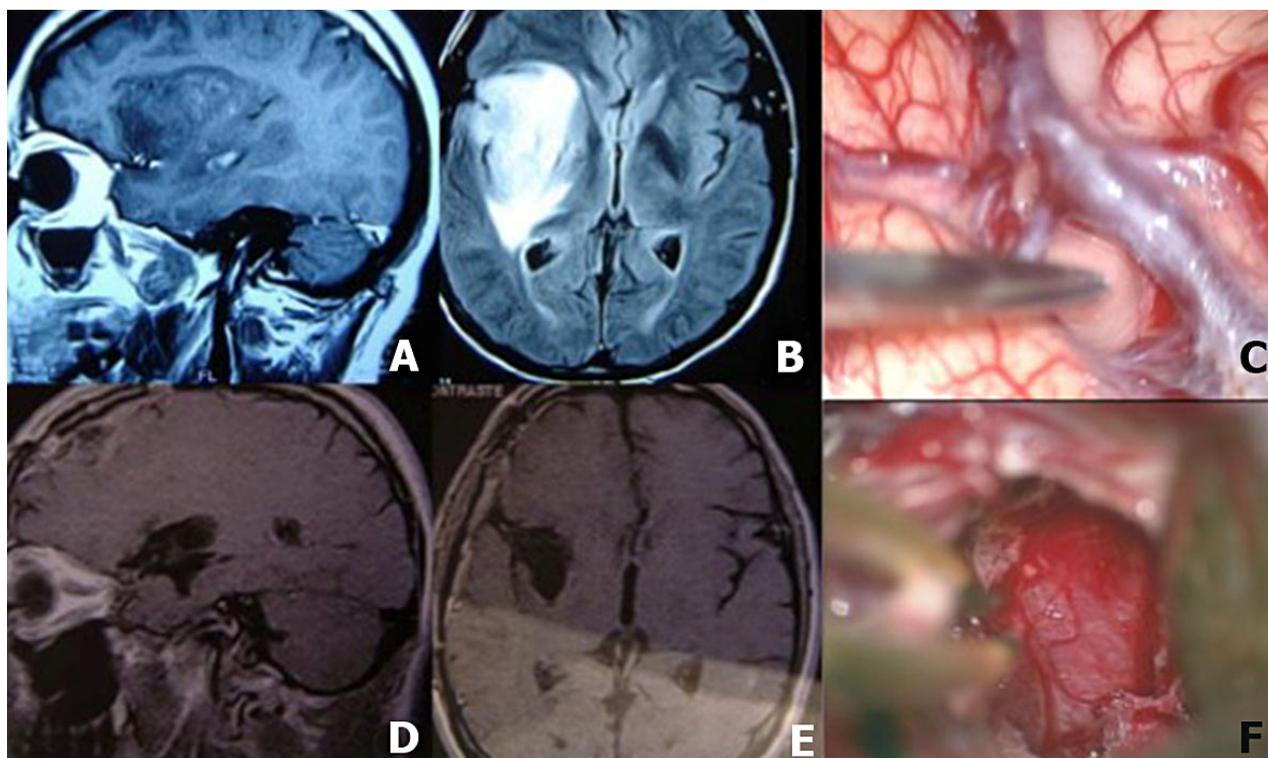


Figura 3: Paciente masculino de 41 años con epilepsia parcial compleja con generalización secundaria controlada con carbamazepina. RNM sagital en T1 con gadolinio evidenciando tumor hipo intenso temporo-insular a la derecha con discreta captación de gadolinio (A). RNM axial en T2 evidenciando lesión hiperintensa en la ínsula sin invasión de la cápsula interna (B). Imagen intraoperatoria evidenciando visualización del tejido tumoral después disección de la porción más distal de la fisura silviana (C). RNM en T1 evidenciando resección subtotal (>90%) del tumor (D y E). Imagen intraoperatoria evidenciando aracnoides de las cisternas ambiens y crural después de resección del componente temporal mesial del tumor (F). Histología reveló oligastrocitoma grado II.

y / o lobectomía temporal antes de la resección insular, a fin de evitar la retracción de las estructuras operculares, pero cuando esto ocurre en el hemisferio izquierdo existe la necesidad de cirugía de paciente despierto, como describimos en material y métodos, pues no se puede remover un área cortical/subcortical posiblemente elocuente sin antes hacer estimulación cortical y subcortical para evaluar su real elocuencia (figs. 9, 10, 12).

De acuerdo con Yasargil et al.,⁶¹⁻⁶⁶ el abordaje trans-silviano es la mejor manera de remover los gliomas insulares, y cuando es realizado de manera meticulosa con el microscopio quirúrgico, permite que la lesión sea removida sin morbilidad. Por lo tanto, de acuerdo con Yasargil, la exploración transopercular debería ser usada apenas en casos raros. En el inicio de nuestra serie, esta era nuestra filosofía del abordaje, pero, después 251 de iniciar el mapeo cortical en áreas anatómicamente elocuentes con el paciente despierto a partir de 2009, modificamos nuestra conducta, realizando el abordaje transcortical y transopercular para los casos que envuelvan el córtex frontal y temporal cubriendo el tumor insular o para aquellos casos en que haya una extensión posterior del tumor que no puede ser alcanzada por el abordaje trans-silviano (fig. 11). Observamos que debido a la neuroplasticidad que un tumor de crecimiento lento, el área del habla, puede ser

resecada sin déficits ya que con el tiempo se produce un remapeo cortical.^{1,10,12,13}

Tumor y resección

El mejor tratamiento para gliomas insulares es la resección amplia, proporcionando aumento de la supervivencia libre de la enfermedad y de la calidad de vida.^{2,3-10,15-17,19,20,25,33-35,37-42,48-52,61-67} Entre tanto, debido al riesgo de disturbios de lenguaje posoperatorios, la resección de tumores en el hemisferio dominante es más compleja debido al potencial de secuelas del lenguaje. En estos casos, la electro-estimulación directa con anestesia local nos trae informaciones cruciales sobre estructuras funcionales que la cirugía con anestesia general no es capaz de traer.^{1,8,9,33,35,37,43,49} Considerando que los fascículos arqueados y fronto-occipital inferior están conectados íntimamente con el lóbulo insular y que ellos tienen una función importante en el procesamiento fonético y semántico, respectivamente. La estimulación subcortical durante la cirugía despierta es el único método con lo cual se identifican estas estructuras en tiempo real en el hemisferio dominante. Clásicamente el mayor potencial de riesgo en los tumores insulares en áreas elocuentes o no elocuentes es la lesión de la cápsula interna o la corona radiada. Los parámetros anatómicos históricamente

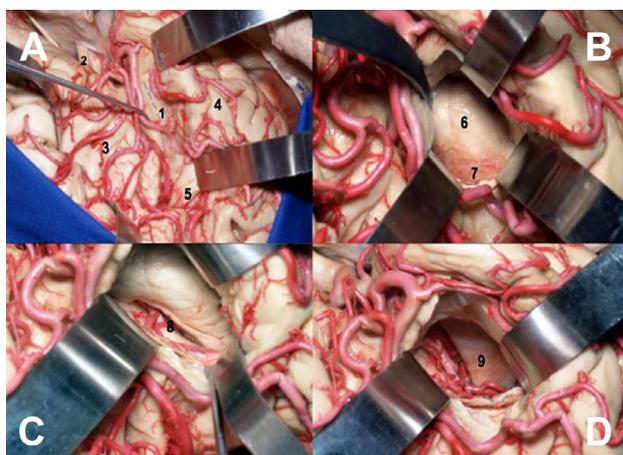


Figura 4: Visión anatómica de la fisura silviana derecha y su relación con las estructuras temporales mesiales. Después disección amplia de la fisura silviana es coagulada y aspirada la parte anterior del surco circular inferior de la ínsula (marcado) en dirección al cuerno temporal del ventrículo lateral (superior izquierda). A adentrar en el cuerno temporal visualizamos la cabeza del hipocampo (superior derecho) y la fisura coroidea (inferior izquierda). Después resección de las estructuras temporales mesiales visualiza-se la incisura de la tienda del cerebelo y las arterias y venas de la cisterna crural y ambiens (inferior derecha). 1) Surco circular inferior o peri-insular inferior; 2) Nervio óptico; 3) Giros insulares; 4) Giro temporal superior; 5) Giro de Heschel; 6) Cabeza del hipocampo; 7) Plexo coroidea; 8) Fisura coroidea (parte temporal); 9) Tienda del cerebelo.



Figura 5: Visión tridimensional anaglífica la Figura 4 superior izquierda.

fueron usados para localizar la proximidad de la cápsula interna (inicio de sangrado venoso en la profundidad del tumor o el cambio de la consistencia del tejido tumoral o hasta del tipo de ruido causado por el aspirador) todas estas técnicas tienen baja precisión para evitar lesiones de la cápsula interna o de la corona radiada al abordarse la parte más medial del tumor. Desde el inicio de nuestra serie usamos estimulación cortical profunda y paramos la resección cuando el estímulo en el hemisferio contralateral es captado con 7 mA.

Gliomas de bajo grado permiten resecciones (nunca en bloque) más anatómicas porque tienen un plano quirúrgico mejor entre el tumor y el tejido cerebral. Gliomas de alto grado, por otro lado, debido a su hipervascularización adherida a las arterias (segmentos M2 y M3), exigen

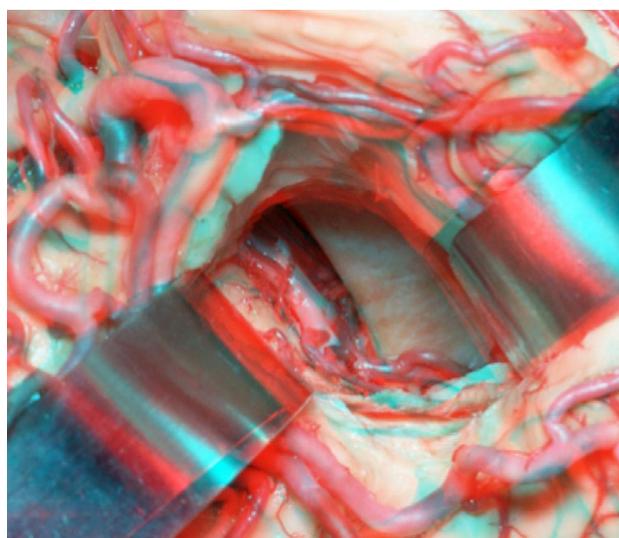


Figura 6: Visión tridimensional anaglífica la Figura 4 inferior derecha.

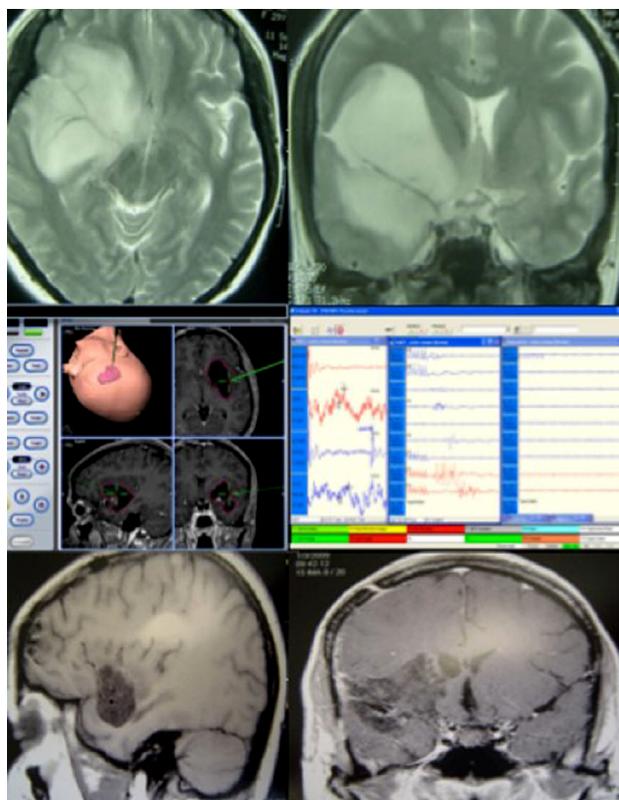


Figura 7: Paciente femenina de 29 años con voluminosos gliomas fronto-temporo insular con cuadro inicial de crisis parciales complejas con generalización secundaria responsivas al tratamiento medicamentoso. RNM axial en T2 (superior izquierda) y coronal en T2 (superior derecha) evidenciando localización del tumor. En este caso fue utilizada neuro navegación que probó no ser útil para este tipo de tumor (central izquierda), siendo que el reconocimiento de las estructuras anatómicas y la estimulación subcortical para localización intraoperatoria de la cápsula interna (central derecha) fueron suficientes en la obtención de resección tumoral, superior a 95% (inferior izquierda e inferior derecha). Paciente despertó hemiparética de la cirugía, recuperándose totalmente del déficit en 6 horas. Histología reveló glioma grado II.

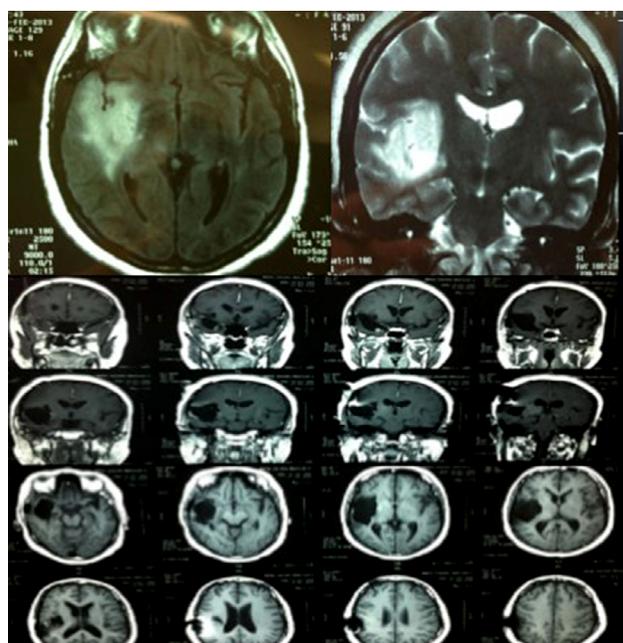


Figura 8: Paciente femenina de 42 años con crisis parciales complejas y crisis generalizadas tónico-clónicas controladas con carbamazepina. Después de 2 años haciendo acompañamiento con RNMs a cada 6 meses evidenciamos aumento tumoral, optando la paciente por cirugía. RNM axial en FLAIR (superior izquierda) y coronal T2 (superior derecha) evidenciando tumor insular hiperintenso. Fue realizada abordaje trans-silviana con resección total del tumor (imagen central e inferior). El límite estipulado para suspender la resección medialmente fue captación del potencial eletroneuromiográfico con estímulo bipolar de 5 mA en la profundidad del tumor. Paciente despertó con fuerza grado III evo luyendo para fuerza grado V en 3 meses. Histología revelando glioma grado II.

una detallada y meticulosa disección que, en muchos casos, no puede ser realizado sin causar graves secuelas. En estos casos la evaluación sobre proseguir o no con la resección debe considerarse según la experiencia de los cirujanos.

Optamos en algunos casos de glioblastoma insular reseccionar el componente tumoral del lóbulo temporal y realizar resección parcial del componente insular.

En relación al armamento tecnológico utilizado en gliomas de la ínsula, consideramos fundamental el uso de aspirador ultrasónico (con potencia de aspiración nunca más de 30), monitorización neurofisiológica intraoperatoria y microscopio quirúrgico. Ultrasonografía intraoperatoria usamos en casos seleccionados para localizar la parte posterior del tumor y su relación con la fisura silviana.

La Figura 7 ilustra un caso en que la neuronavegación potencializa el riesgo de lesión de la cápsula interna, por este motivo no indicamos más navegación en gliomas de la ínsula.

La Figura 15 ilustra uno de los pocos casos en los cuales la tractografía podría tener utilidad.

Recomendamos fuertemente el entrenamiento en laboratorio de microcirugía y anatomía buscando reproducir la cirugía en especímenes anatómicos cadavéricos previa-

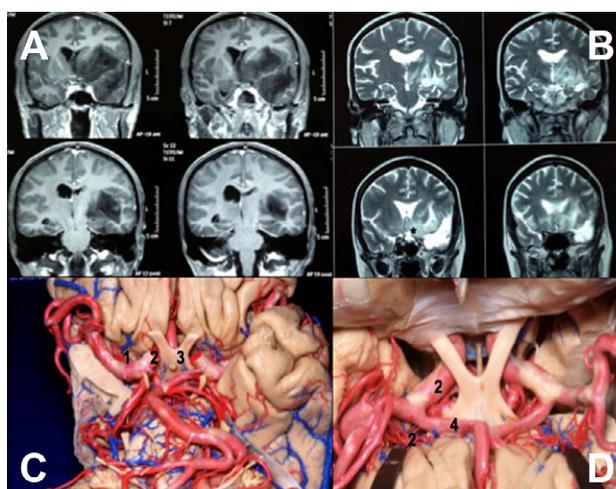


Figura 9: Paciente de 45 años, femenina, con crisis parciales complejas. RNM en T1 coronal (superior izquierda) revelo voluminoso glioma temporo-insular con comprometimiento de la región frontal-basal al nivel de la sustancia perforada anterior. Fue planeado abordaje trans-silviana con mapeo subcortical con paciente despierto y no resección del componente tumoral fronto-basal, y que puede ser visualizado en la RNM coronal en T2 posoperatoria. Disecciones anatómicas mostrando la posición de las arterias lenticulo-estriadas sob visión de la base del cerebro (inferior izquierda) y visión superior (inferior derecha). 1) Arterias lenticulo-estriadas; 2) Arteria carótida interna; 3) Quiasma óptico; 4) Arteria cerebral anterior. En la figura inferior derecha las arterias lenticulo-estriadas están representadas con el número 1. Histología – Glioma grado III.

mente al manejo quirúrgico de los pacientes.²⁴

De acuerdo con algunos autores,^{8,49} el abordaje transilvano lleva a la retracción opercular misma cuando la fisura silviana es ampliamente disecada. Para evitar este problema, estos autores proponen la resección electiva del giro frontal inferior y/o temporal. Usamos esta filosofía de manejo en los casos en que exista tumor extendiéndose al neocórtex (entiéndase giro frontal inferior o temporal superior) y en aquellos casos en que exista extensión posterior del tumor al límite más distal de la fisura silviana.

En estos casos optamos por la resección del giro. En el hemisferio derecho con el paciente anestesiado, y en el hemisferio izquierdo con el paciente despierto después de no demostrarse de que se trate de un área elocuente con la estimulación cortical y subcortical (figs. 7-10).

De acuerdo con Moshel et al.,⁴¹ el estudio angiográfico preoperatorio auxilia en la identificación de otra potencial fuente de secuelas en la cirugía de los tumores de la ínsula, que son las arterias lenticulo-estriadas. Ellos observaron que los tumores más infiltrativos generalmente se extienden y engloban a las arterias lenticulo-estriadas, lo que acarrearían en un riesgo mayor de hemiparesia en el posoperatorio. Entretanto estos autores observaron que la resección debe ser realizada con “extremo cuidado” en el caso de las arterias lenticulo-estriadas estén en el interior de la cara medial del tumor, nuestra conducta es identificar en la RNM si existe tumor infiltrando la región del lóbulo frontal basal por encima de la sustancia perforada

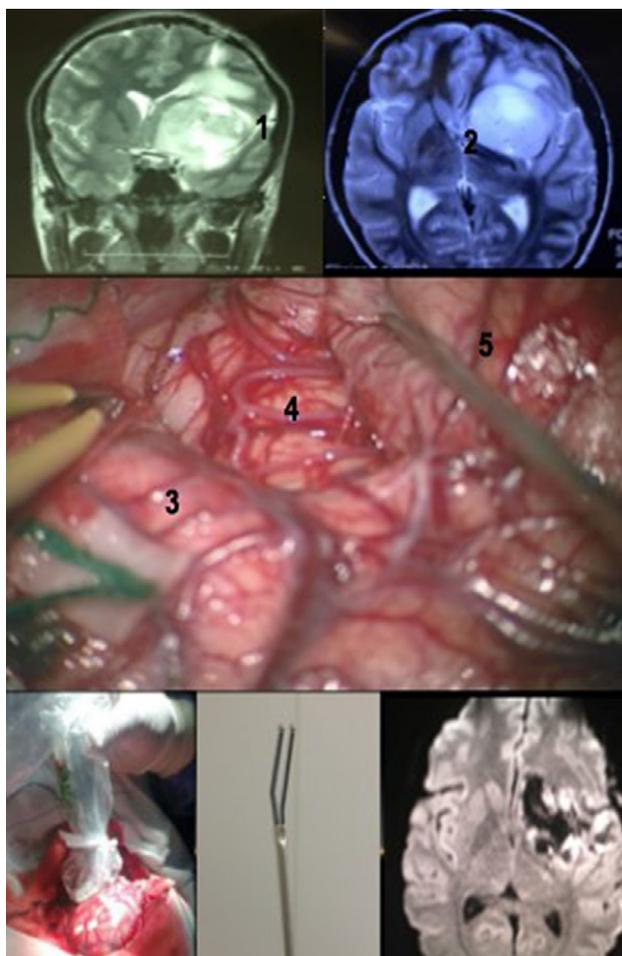


Figura 10: Paciente femenina de 24 años con crisis uncinadas refractarias al tratamiento medicamentoso. RNM T2 coronal (superior izquierda) y axial (superior derecha) evidenciando tumor insular izquierdo. Fue optado por resección microquirúrgica del tumor a través de abordaje trans-silviano con mapeamiento de la cortical y subcortical con paciente despierto. Imagen intraoperatoria evidenciando amplia disección de la fisura silviana y visualización de los ramos M2 distendido sobre la ínsula debido al tumor (central). Ultra sonografía intraoperatoria fue útil para localizar la relación del tumor con el córtex elocuente (inferior izquierda). Estimulador bipolar usado para mapeamiento cortical y subcortical (inferior central). RNM en FLAIR en las primeras 24 horas después a la cirugía evidenciando resección tumoral. Paciente sin déficits posoperatorios. Histología: Tumor neuroectodérmico primitivo (PNET). 1) Fisura silviana; 2) Rodilla de la cápsula interna; 3) Giro frontal inferior; 4) Ínsula; 5) Giro temporal superior.

anterior. En caso de que esto exista, consideramos que las arterias están en el interior del tumor y no resecamos esta parte tumoral, debido al alto riesgo de lesión de estos vasos (Hughes Duffau – comunicación personal). La Figura 9 ilustra nuestra conducta en estos casos.

Grado de resección tumoral

Los primeros estudios relativos al grado de resección de los gliomas insulares llevaron en cuenta la impresión intraoperatoria que el cirujano daba depuse del final de la resección.⁶⁰⁻⁶⁶ En un segundo momento la resección fue evaluada utilizando medidas bidimensionales de la tomografía o RNM posoperatorias.⁵⁰ El criterio de resección

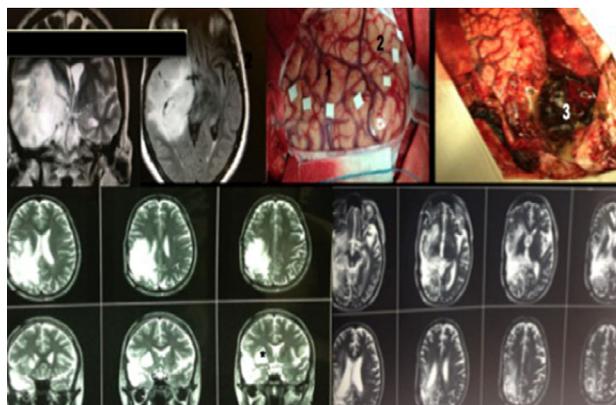


Figura 11: Paciente masculino de 34 años con crisis epilépticas parciales y hemiparesia progresiva con RNM coronal T2 y axial en FLAIR (superior izquierda) evidenciando voluminoso glioma fronto-temporo-insular con compresión importante del tronco cerebral. Realizada cirugía sob anestesia general con ultra sonografía intraoperatoria para mapear extensión tumoral (Superior central). Como había extensión para el neocórtex fue realizada corticotomía y operculotomía del giro frontal inferior y lobectomía temporal derecha ampliada posteriormente (superior derecha). RNM 3 meses después a la cirugía en T2 coronal (inferior izquierda) y sagital (inferior derecha) revelando extensa resección de los componentes neocorticales del tumor con persistencia del componente insular (asterisco). Paciente mejoró del déficit previo en el posoperatorio inmediato, evolucionando de fuerza grado IV- para V. 1) Lóbulo frontal; 2) Lóbulo temporal; 3) Surgicel en la cavidad quirúrgica. Histología – Glioma grado II.

más aceptada hoy en día es cálculo del volumen tumoral antes y después de la resección a través de RNM en T2 y FLAIR.^{49,52} Esta es la forma más objetiva de comparar resultados entre diferentes centros.

Monitorización Intra operatoria

Por el motivo que la formación del neurocirujano ser basada principalmente en principios anatómicos, las técnicas de monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO) solamente comenzaron a hacer parte del armamentarium neuroquirúrgico hace poco tiempo, estando todavía ausentes en la grande mayoría de los centros de neurocirugía brasileros. Esta tecnología, entretanto, muestra buena correlación con el pre y posoperatorio neurológico de los pacientes y alerta el cirujano, en tiempo real durante la cirugía, sobre posibles déficits prevenibles.

Dentro de los parámetros usados en la MNIO están los potenciales evocados motor (PEM) y somato sensorial (PESS), que son una tecnología que permite evaluar en tiempo real el status neurológico de las funciones motoras (tracto cortico-espinal) y sensitivas (tracto somato sensitivo) del paciente durante el período intraoperatorio, con el objetivo de reducir el riesgo de morbilidad quirúrgica. También, todos los nervios craneanos, con excepción del olfatorio, pueden ser monitoreados.

El objetivo primario de las técnicas de monitorización neurofisiológicas intraoperatorias es disminuir la morbimortalidad quirúrgica, a través del reclutamiento de información en tiempo real que reflejen el status fisiológico

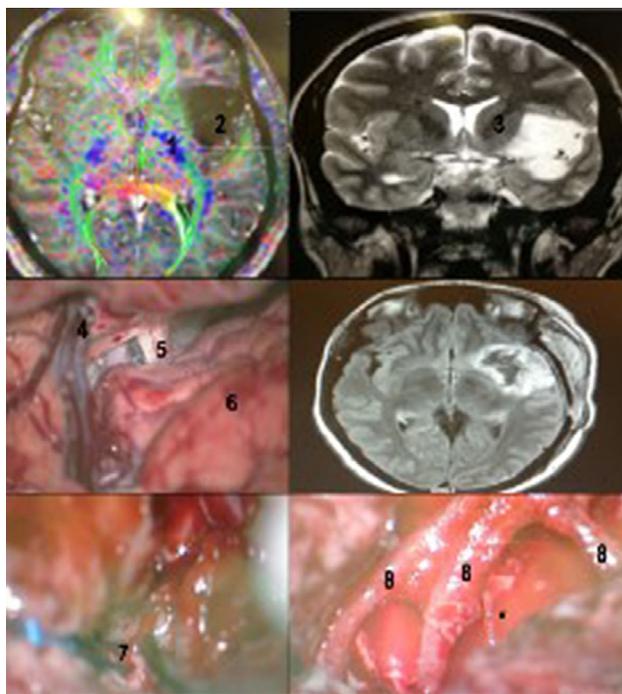


Figura 12: Paciente femenina de 32 años con epilepsia refractaria al tratamiento medicamentoso (10 a 15 crisis parciales complejas al día sin mejora con 02 esquemas de mono terapia y 02 de poli terapia). Historia de haber realizado biopsia en otro servicio cuya histología revelo glioma grado II. Realizada cirugía con mapeamiento cortical y subcortical con paciente despierto con resección >90% del componente tumoral. Paciente con discreto déficit del habla (parafasia) que recupero totalmente con rehabilitación neuropsicológica y fono audiológica en 6 meses. Sin déficits motores en el posoperatorio. Sin crisis (Engel 1) después la cirugía. RNM con tracto grafía revelando relación del glioma insular (2) con la cápsula interna (1) (superior izquierda). RNM coronal T2 revelando la exacta topografía insular del tumor con pequeña extensión temporal (superior derecha). La disección de la fisura silviana inicia posteriormente y se extiende para la cisterna de la base (central izquierda). RNM Flair en el posoperatorio inmediato revelando resección tumoral (Central derecha). Estimulación subcortical para establecer límite de resección medial del tumor (inferior izquierda) y ramos M2 después resección del glioma. Note el ramo perforante calibroso oriundo de la porción más posterior de un de los ramos M2 (asterisco), que en estos casos deben ser preservados. 3) Cápsula interna; 4) Vena silviana superficial dirigiéndose para el seno esfeno parietal; 5) Nervio óptico; 6) Lóbulo frontal; 7) Estimulador bipolar; 8) Ramos M2 de la arteria cerebral media.

de las funciones del SNC.

Esto es especialmente útil en el PEM utilizado en el manejo quirúrgico de aquellas lesiones que están en íntima relación con el tracto cortico-espinal, tales como tumores insulares, talámicos e hipotalámicos, que están relacionados topográficamente con la cápsula interna y la corona radiada, tumores en el área motora primaria, tumores en el tronco cerebral y tumores intramedulares. En estos casos, el cirujano puede actuar en tiempo real, siendo más o menos agresivo.

Los mecanismos de lesión nerviosa pueden ser los siguientes: tracción del tejido nervioso, directa o indirectamente, compresión, isquemia, desequilibrio electrolítico, toxicidad, variaciones de temperatura y reacciones exotérmicas por el uso de electrocauterio, trépano o dril.

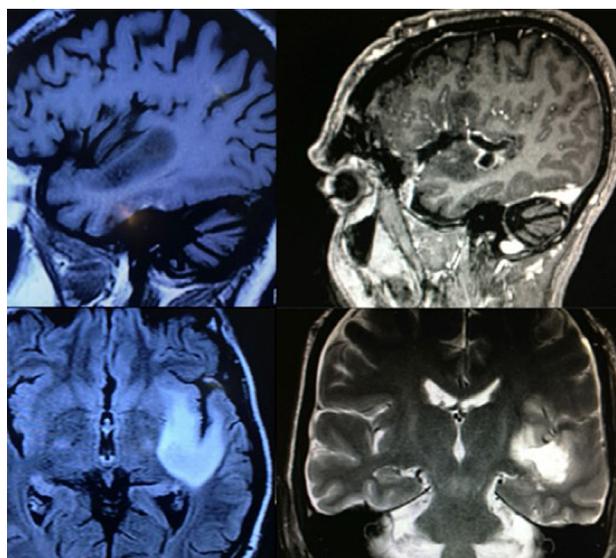


Figura 13: Paciente masculino de 46 años con crisis epiléptica parcial compleja. RNM T1 con gadolinio evidenciando lesión hipo intensa y sin realce por el contraste en la región posterior de la ínsula en íntima relación con el surco circular posterior de la ínsula (superior e inferior izquierda). Mismo el tumor siendo a la izquierda, pero por el hecho de estar localizado en la región más posterior de la ínsula (sin relación con el fascículo uncinado) optamos por resección tumoral con pacientes anestesiados, a través de la vía trans-silviana con resección subtotal del tumor (superior e inferior derecha). Pacientes sin déficits posoperatorios. Histología: glioma grado II.

Cuanto más precoz es la identificación de la alteración y más rápida es la intervención del cirujano son mayores las chances de limitarlas o hasta mismo revertirlas. Otro factor a ser considerado es que la estimulación eléctrica puede causar alteraciones en las señales vitales durante el procedimiento, como taquicardia leve consecuente al estímulo de nervios periféricos. Pueden aparecer movimientos bruscos de grande amplitud de parte o de todo el miembro, los cuales pueden ser controlados con la reducción de la intensidad o la frecuencia de los estímulos. Un elemento crucial en el uso de potencial evocado motor es el no uso de miorrelajantes durante esta técnica. Los instrumentos más utilizados para la monitorización intraoperatoria son: estimulación cortical y subcortical directas para mapeamiento de las funciones corticales y subcorticales, potencial evocado somato sensorial y potencial evocado motor.

Estimulación eléctrica trans-craneana y la estimulación bipolar subcortical son los métodos utilizados para la monitorización intraoperatoria durante la cirugía de gliomas insulares. Recientemente, Kombos, Süß y Vajkoczy³⁵ propusieron un protocolo para mapeamiento y monitoreo cuantitativo donde son utilizados ambas modalidades.

Empíricamente, consideraron la presencia de un potencial de acción muscular compuesto después de un estímulo subcortical 3mA indicando la necesidad de parar la resección del borde medial del tumor. En nuestros pacientes portadores de gliomas insulares tenemos usado el

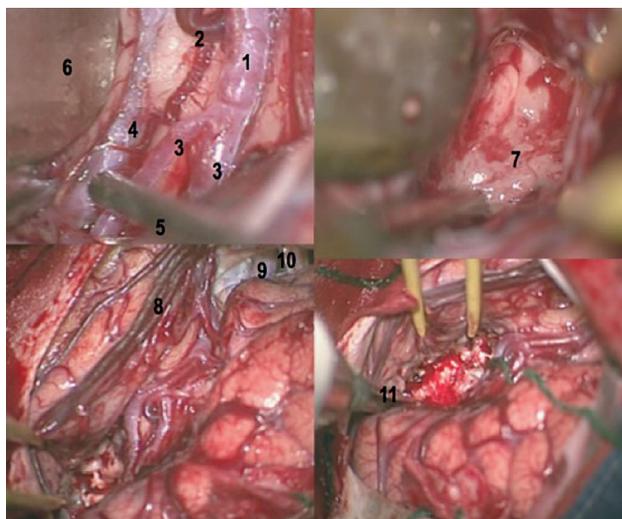


Figura 14: Visión intraoperatoria del caso de la Figura 13. Después disección amplia de la fisura silviana disecase meticulosamente y separase el tronco inferior de M2 para que identifiquemos la parte más posterior del surco circular inferior de la ínsula (Superior izquierdo), en el cual entramos e iniciamos la resección tumoral (superior derecho). Las imágenes inferiores izquierda y derecha evidenciando la cavidad cirugía después la resección tumoral. 1) Segmento M1 de la ACM; 2) Vena insular; 3) Tronco superior de la ACM; 4) Tronco inferior de la ACM; 5) Aspirador quirúrgico; 6) Espátula de cerebro; 7) Tumor; 8) Vena silviana superficial; 9) Arteria carótida interna; 10) Nervio óptico; 11) Aspirador ultrasónico.

parámetro de 5 mA para parar la resección en la porción medial del tumor entretanto en su porción central y 7 mA en el rostro medial de la superficie postero-superior del tumor, pues sabemos que esta es la porción de los gliomas insulares que están en contacto directo con la corona radiada. Este es un protocolo que creamos para maximizar la resección de la cara medial del tumor sin lesionar el tracto cortico-espinal.⁴²

Duffau et al.,⁶ realizaron mapeamiento cortical y subcortical eléctrico con identificación y preservación del área del lenguaje en 24 pacientes con gliomas insulares del hemisferio dominante, ellos defienden el uso de cirugía despierta con mapeamiento intraoperatorio de resección de gliomas de grado II localizados en la ínsula dominante, con el fin de minimizar el riesgo de afasia. Esta técnica permitió el mapeamiento para la remoción del opérculo frontal y / o temporal de acuerdo con los límites funcionales en 22 pacientes, mismo en 4 casos en los cuales el tumor se encontraba envolviendo al opérculo.

La cuestión de la dominancia hemisférica podría ser realizada haciendo el test de Wada en todos los pacientes (lo que no consideramos factible), o mediante RNM funcional para identificar el lado de dominancia del habla. Considerar a todos los pacientes diestros con tumores en el hemisferio izquierdo como dominante para el lenguaje en dicho hemisferio o, como indica Duffau,⁶ realizar mapeamiento cortical y subcortical con paciente despierto en todos los tumores insulares, localizados tanto en el hemis-

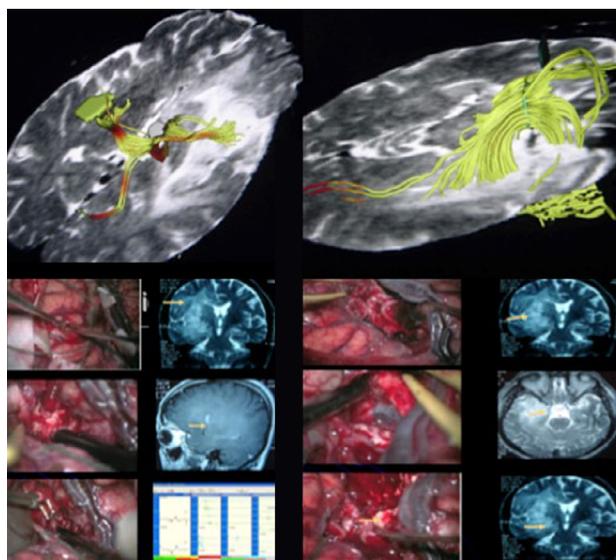


Figura 15: Paciente de 52 años con déficits cognitivos y crisis convulsiva generalizada tónico-clónica. RNM con tractografía evidenciando lesión hiperintensa en T2 en territorio de la ínsula, pero con aspecto infiltrativo de la capsula interna (superior izquierda) y del fascículo uncinado (superior derecha). A tractografía fue útil en este caso, pues estando la capsula interna con alteración de señal característica de extensión tumoral y estando el paciente sin déficit motor en el preoperatorio optamos por la estrategia de usar la estimulación subcortical en el inicio de la resección tumoral con el objetivo de evitar lesión del tracto cortico-espinal envuelto por el tumor. Debido al padrón infiltrativo fueron realizados biopsias de varias partes del tumor y después resección parcial basado en el límite dado por la estimulación subcortical. Las partes inferiores izquierda y derecha evidencian el raciocinio intraoperatorio estableciendo la relación entre los observados anatómicos y fisiológicos intraoperatorios y la neuroimagen.

ferio derecho y el izquierdo. Hemos optado en los últimos años por realizar cirugía despierta en aquellos pacientes con tumores en el hemisferio izquierdo y realizar RNM funcional en aquellos pacientes siniestros con tumores en el hemisferio derecho.^{43,44}

Complicaciones

Un paciente con glioma de la ínsula es considerado para cirugía por los siguientes motivos: aumento de la supervivencia, mejora de las crisis epilépticas refractarias al manejo medicamentoso, mejora de las funciones cerebrales debidas a la reducción del efecto de masa y, no menos importantes, establecimiento del diagnóstico histológico y molecular del tumor. Estos beneficios, entre tanto, deben ser contra argumentados por las potenciales complicaciones de la cirugía.¹²

Excluyéndose complicaciones clínicas y anestésicas de todos los tipos de cirugía, la hemiparesia/hemiplejía y la afasia son las complicaciones más temidas. Actualmente con todo el conocimiento anatómico, neurofisiología intraoperatoria y experiencia en el abordaje microquirúrgico de esta compleja región del cerebro, los resultados han sido buenos, con secuelas definitivas en un número muy reducido de pacientes.

Debemos llevar en consideración que aproximadamente 60% de los pacientes luego de la cirugía con algún déficit, principalmente cuando la resección es amplia. Estos déficits, normalmente, retroceden entre 24 horas y 3 meses después de la cirugía. Una importante observación con respecto de los gliomas de la ínsula que observamos en nuestros pacientes es que generalmente un área que era elocuente (por ejemplo, alteraciones del lenguaje con estimulación cortical directa) deja de serlo en otra cirugía. Este fenómeno es atribuido a la neuroplasticidad cerebral que los gliomas, y mismo una primera cirugía, son capaces de estimular en los circuitos cerebrales.¹⁰

La hemiparesia puede ocurrir por tres motivos: infarto arterial o venoso afectando el córtex motor primario (raro, no identificamos ningún caso en nuestra serie), lesión directa de la cápsula interna durante resección de la parte medial del tumor (tenemos 1 caso en 44 cirugías de la ínsula) o lesión de las arterias lenticuloestriadas en la

región fronto-basal cuando están comprometidas por tumor (2 casos en nuestra serie). En ésta última, la porción tumoral que acomete esta área debe ser mantenida intacta dejando un pequeño remanente tumoral.

CONCLUSIÓN

En los tumores insulares, es tan importante el conocimiento profundo de la anatomía como el saber utilizar e interpretar en tiempo real las observaciones de monitorización neurofisiológica intraoperatoria. Nuestro manejo actual de los pacientes portadores de gliomas insulares se encuentra basado en el estudio anatómico en el laboratorio de microcirugía, en la utilización de monitorización neuro-fisiológica intraoperatoria y en el análisis crítico de los estudios publicados por otros autores, obteniendo así la construcción de un flujograma racional para los pacientes con tumores insulares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beez T, Boge K, Wager M, Whittle I, Fontaine D, Spena G, et al. Tolerance of awake surgery for glioma: a prospective European Low-Grade Glioma Network multicenter study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2013;155(7):1301-8. PMID 23689968.
2. Bertani G, Fava E, Casaceli G, Carrabba G, Casarotti A, Papagno C, et al. Intraoperative mapping and monitoring of brain functions for the resection of low-grade gliomas: technical considerations. *Neurosurg Focus*. 2009;27(4):E4. PMID 19795953.
3. Claus EB, Horlacher A, Hsu L, Schwartz RB, Dello-Iacono D, Talos F, et al. Survival rates in patients with low-grade glioma after intraoperative magnetic resonance image guidance. *Cancer*. 2005;103(6):1227-33. PMID 15690327.
4. Duffau H, Capelle L, Lopes M, Bitar A, Sichez JP, van Effenterre R. Medically intractable epilepsy from insular low-grade gliomas: improvement after an extended lesionectomy. *Acta Neurochir (Wien)*. 2002;144(6):563-72; discussion 572-3. PMID 12111489.
5. Duffau H, Capelle L, Lopes M, Faillot T, Sichez JP, Fohanno D. The insular lobe: physio pathological and surgical considerations. *Neurosurgery*. 2000;47(4):801-10; discussion 810-1. PMID 11014418.
6. Duffau H, Capelle L, Sichez N, Denvil D, Lopes M, Sichez JP, et al. Intraoperative mapping of the subcortical language pathways using direct stimulations. An anatomo-functional study. *Brain*. 2002;125(Pt 1):199-214. PMID 11834604.
7. Duffau H, Denvil D, Capelle L. Absence of movement disorders after surgical resection of glioma invading the right striatum. *J Neurosurg*. 2002;97(2):363-9. PMID 12186465.
8. Duffau H. A personal consecutive series of surgically treated 51 cases of insular WHO Grade II glioma: advances and limitations. *J Neurosurg*. 2009;110:696-708. PMID 19133753.
9. Duffau H, Moritz-Gasser S, Gatignol P. Functional outcome after language mapping for insular World Health Organization Grade II gliomas in the dominant hemisphere: experience with 24 patients. *Neurosurg Focus*. 2009;27(2):E7. PMID 19645563.
10. Duffau H. Diffuse low-grade gliomas and neuroplasticity. *Diagn Interv Imaging*. 2014;95(10):945-55. PMID 25218490.
11. Duffau H. The conceptual limitation to relying on intraoperative magnetic resonance imaging in glioma surgery. *World Neurosurg*. 2014;82(5):601-3. PMID 24636939.
12. Duffau H, Mandonnet E. The "onco-functional balance" in surgery for diffuse low-grade glioma: integrating the extent of resection with quality of life. *Acta Neurochir (Wien)*. 2013;155(6):951-7. PMID 23447053.
13. Duffau H. Surgical neurooncology is a brain networks surgery: a "connectomic" perspective. *World Neurosurg*. 2014;82(3-4):e405-7. PMID 23416775.
14. Duffau H. The dangers of magnetic resonance imaging diffusion tensor tractography in brain surgery. *World Neurosurg*. 2014;81(1):56-8. PMID 23376386.
15. Ebeling U, Kothbauer K. Circumscribed low-grade astrocytoma's in the dominant opercular and insular region: a pilot study. *Acta Neurochir (Wien)*. 1995;132(1-3):66-74. PMID 7754861.
16. Gil Robles S, Gatignol P, Capelle L, Mitchell MC, Duffau H. The role of dominant striatum in language: a study using intraoperative electrical stimulations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005;76(7):940-6.
17. Robles SG, Gatignol P, Lehericy S, Duffau H. Long-term brain plasticity allowing a multistage surgical approach to World Health Organization Grade II gliomas in eloquent areas. *J Neurosurg*. 2008;109(4):615-24. PMID 18826347.
18. Guenot M, Isnard J, Sindou M. Surgical anatomy of the insula. *Adv Tech Stand Neurosurg*. 2004;29:265-88. PMID 15035341.
19. Hentschel SJ, Lang FF. Surgical resection of intrinsic insular tumors. *Neurosurgery*. 2005;57(1 Suppl):176-83; discussion 176-83. PMID 15987586.
20. Isolan GR, Oliveira Ed, Recalde R. [Microanatomical study of the choroidal fissure in ventricular and cisternal approaches]. *Arq Neuropsiquiatr*. 2005;63(3B):801-6. PMID 16258659.
21. Isolan GR, de Aguiar PH. Arteria carótida externa e seus ramos - anatomia microcirúrgica. In: Tahara A, Antunes AC, Isolan GR, de Aguiar PH, editors. Tratamento neurocirúrgico das doenças vasculares do SNC. São Paulo: Di Livros; 2012. p. 1-12.
22. Isolan GR, de Aguiar PH. Artérias supratentoriais - anatomia microcirúrgica. In: Tahara A, Antunes AC, Isolan GR, de Aguiar PH, editors. Tratamento neurocirúrgico das doenças vasculares do SNC. São Paulo: Di Livros; 2012. p. 13-34.
23. Isolan GR, de Aguiar PH. Artérias infratentoriais - anatomia microcirúrgica. In: Tahara A, Antunes AC, Isolan GR, de Aguiar PH, editors. Tratamento neurocirúrgico das doenças vasculares do SNC. São Paulo: Di Livros; 2012. p. 35-44.
24. Isolan GR. A construção do conhecimento pelo jovem neurocirurgião: ética, ciência e a importância do treinamento em laboratório de microcirurgia. *J Bras Neurocirurg*. 2009;20(3):314-34.
25. Isolan G, Antunes AC, Dini LI, Stefani MA, Costa CR, Frizon L, et

- al. Gliomas insulares: aspectos gerais. *J Bras Neurocir.* 2008;19:7-13.
26. Isolan GR, Pereira AH, de Aguiar PH, Antunes AC, Mousquer JP, Peirobon MR. Anatomia microcirúrgica das artérias infratentoriais: um estudo estereoscópico. *J Vasc Bras.* 2012;11(2):114-22.
 27. Isolan GR, Pereira AH, de Aguiar PH, Antunes AC, Mousquer JP, Peirobon MR. Anatomia microcirúrgica da artéria carótida externa: um estudo estereoscópico. *J Vasc Bras.* 2012;11(1):3-11.
 28. Isolan GR, Bianchin MM, Bragatti JA, Torres C, Schwartzmann G. Musical hallucinations following insular glioma resection. *Neurosurg Focus.* 2010;28(2):E9. PMID 20121444.
 29. Isolan GR, de Aguiar PH, Aires R, Meister CS, Stefani MA. Middle cerebral artery "pseudotetrafurcation": anatomic report and review of middle cerebral artery variations. *Neurosurg Q.* 2010;20(4):284-7.
 30. Isnard J, Guénot M, Ostrowsky K, Sindou M, Mauguière F. The role of the insular cortex in temporal lobe epilepsy. *Ann Neurol.* 2000;48(4):614-23. PMID 11026445.
 31. Iwasaki M, Kumabe T, Saito R, Kanamori M, Yamashita Y, Sonoda Y, et al. Preservation of the long insular artery to prevent postoperative motor deficits after resection of insulo-opercular glioma: technical case reports. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2014;54(4):321-6. PMID 24140777.
 32. Karnofsky D, Burchenal JH. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. In: MacLeod CM, editor. *Evaluation of chemotherapeutic agents.* New York: Columbia University Press; 1949. p. 191-205.
 33. Kawaguchi T, Kumabe T, Saito R, Kanamori M, Iwasaki M, Yamashita Y, et al. Practical surgical indicators to identify candidates for radical resection of insulo-opercular gliomas. *J Neurosurg.* 2014;121(5):1124-32. PMID 25127416.
 34. Keles GE, Lamborn KR, Berger MS. Low-grade hemispheric gliomas in adults: a critical review of extent of resection as a factor influencing outcome. *J Neurosurg.* 2001;95(5):735-45. PMID 11702861.
 35. Kombos T, Süß O, Vajkoczy P. Subcortical mapping and monitoring during insular tumor surgery. *Neurosurg Focus.* 2009;27(4):E5. PMID 19795954.
 36. Krayenbühl N, Isolan GR, Hafez A, Yaşargil MG. The relationship of the fronto-temporal branches of the facial nerve to the fascia's of the temporal region: a literature review applied to practical anatomical dissection. *Neurosurg Rev.* 2007;30(1):8-15; discussion 15. PMID 17096156.
 37. Lang FF, Olansen NE, DeMonte F, Gokaslan ZL, Holland EC, Kalthorn C, et al. Surgical resection of intrinsic insular tumors: complication avoidance. *J Neurosurg.* 2001;95(4):638-50. PMID 11596959.
 38. Ius T, Pauletto G, Isola M, Gregoraci G, Budai R, Lettieri C, et al. Surgery for insular low-grade glioma: predictors of postoperative seizure outcome. *J Neurosurg.* 2014;120(1):12-23. PMID 24236654.
 39. Mandonnet E, Capelle L, Duffau H. Extension of paralimbic low grade gliomas: toward an anatomical classification based on white matter invasion patterns. *J Neurooncol.* 2006;78(2):179-85. PMID 16739029.
 40. Mandonnet E, Delattre JY, Tanguy ML, Swanson KR, Carpentier AF, Duffau H, et al. Continuous growth of mean tumor diameter in a subset of grade II gliomas. *Ann Neurol.* 2003;53(4):524-8. PMID 12666121.
 41. Moshel YA, Marcus JD, Parker EC, Kelly PJ. Resection of insular gliomas: the importance of lenticulostriate artery position. *J Neurosurg.* 2008;109(5):825-34. PMID 18976071.
 42. Neuloh G, Pechstein U, Schramm J. Motor tract monitoring during insular glioma surgery. *J Neurosurg.* 2007;106(4):582-92. PMID 17432707.
 43. Ojemann GA, Whitaker HA. Language localization and variability. *Brain Lang.* 1978;6(2):239-60. PMID 728789.
 44. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia.* 1971;9(1):97-113. PMID 5146491.
 45. Ribas GC, Oliveira Ed. [The insula and the central core concept]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(1):92-100. PMID 17420835.
 46. Ribas GC, Bento RF, Rodrigues AJ Jr. Anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing: revival of an old method for anatomical and surgical teaching and reporting. *J Neurosurg.* 2001;95(6):1057-66. PMID 11765824.
 47. Ribas GC, Yasuda A, Ribas EC, Nishikuni K, Rodrigues AJ Jr. Surgical anatomy of microneurosurgical sulcal key points. *Neurosurgery.* 2006;59(4 Suppl 2):ONS177-210; discussion ONS210-1. PMID 17041489.
 48. Roper SN, Lévesque MF, Sutherland WW, Engel J Jr. Surgical treatment of partial epilepsy arising from the insular cortex. Report of two cases. *J Neurosurg.* 1993;79(2):266-9. PMID 8331411.
 49. Sani N, Polley MY, Berger MS. Insular glioma resection: assessment of patient morbidity, survival, and tumor progression. *J Neurosurg.* 2010;112(1):1-9. PMID 19612970.
 50. Simon M, Neuloh G, von Lehe M, Meyer B, Schramm J. Insular gliomas: the case for surgical management. *J Neurosurg.* 2009;110(4):685-95. PMID 19099379.
 51. Stummer W, Pichlmeier U, Meinel T, Wiestler OD, Zanella F, Reulen HJ. Fluorescence-guided surgery with 5-aminolevulinic acid for resection of malignant glioma: a randomised controlled multicentre phase III trial. *Lancet Oncol.* 2006;7(5):392-401. PMID 16648043.
 52. Taillandier L, Duffau H. Epilepsy and insular Grade II gliomas: an interdisciplinary point of view from a retrospective monocentric series of 46 cases. *Neurosurg Focus.* 2009;27(2):E8. PMID 19757989.
 53. Tanriover N, Rhoton AL Jr, Kawashima M, Ulm AJ, Yasuda A. Microsurgical anatomy of the insula and the sylvian fissure. *J Neurosurg.* 2004;100(5):891-922. PMID 15137609.
 54. Türe U, Yaşargil DC, Al-Mefty O, Yaşargil MG. Topographic anatomy of the insular region. *J Neurosurg.* 1999;90(4):720-33. PMID 10193618.
 55. Türe U, Yaşargil MG, Al-Mefty O, Yaşargil DC. Arteries of the insula. *J Neurosurg.* 2000;92(4):676-87. PMID 10761659.
 56. Vanaclocha V, Sáiz-Sapena N, García-Casasola C. Surgical treatment of insular gliomas. *Acta Neurochir (Wien).* 1997;139(12):1126-34; discussion 1134-5. PMID 9479418.
 57. Wen HT, Rhoton AL Jr, de Oliveira E, Castro LH, Figueiredo EG, Teixeira MJ. Microsurgical anatomy of the temporal lobe: part 2--sylvian fissure region and its clinical application. *Neurosurgery.* 2009;65(6 Suppl):1-35; discussion 36. PMID 19934983.
 58. Fernández-Miranda JC, de Oliveira E, Rubino PA, Wen HT, Rhoton AL Jr. Microvascular anatomy of the medial temporal region: part 1: its application to arteriovenous malformation surgery. *Neurosurgery.* 2010;67(3 Suppl Operative):ons237-76; discussion ons276. PMID 20679924.
 59. Wen HT, Rhoton AL Jr, de Oliveira E, Cardoso AC, Tedeschi H, Baccanelli M, et al. Microsurgical anatomy of the temporal lobe: part 1: mesial temporal lobe anatomy and its vascular relationships as applied to amygdalohippocampectomy. *Neurosurgery.* 1999;45(3):549-91; discussion 591-2. PMID 10493377.
 60. Wolf BS, Huang YP. The insula and deep middle cerebral venous drainage system: normal anatomy and angiography. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1963;90:472-89. PMID 14076037.
 61. Yaşargil MG. *Microneurosurgery.* Vol 4. New York: Thieme Medical; 1996.
 62. Yaşargil MG, von Ammon K, Cavazos E, Doczi T, Reeves JD, Roth P. Tumours of the limbic and paralimbic systems. *Acta Neurochir (Wien).* 1992;118(1-2):40-52. PMID 1414529.
 63. Yaşargil MG, Krisht AF, Türe U, Al-Mefty O, Yaşargil DC. Microsurgery of insular gliomas: Part II - Opening of the Sylvian Fissure. *Contemp Neurosurg.* 2002;24(12):1-5.
 64. Yaşargil MG, Krisht AF, Türe U, Al-Mefty O, Yaşargil DC. Microsurgery of insular gliomas: Part III - Pathophysiology and

- Clinical Presentation. *Contemp Neurosurg.* 2002;24(13):1-5.
65. Yasargil MG, Krisht AF, Türe U, Al-Mefty O, Yaşargil DC. Microsurgery of insular gliomas: Part IV - Surgical Treatment and Outcome. *Contemporary Neurosurgery.* 2002;24(14):1-8.
66. Kalani MY, Kalani MA, Gwinn R, Keogh B, Tse VC. Embryological development of the human insula and its implications for the spread and resection of insular gliomas. *Neurosurg Focus.* 2009;27(2):E2. PMID 19645558.
67. Zentner J, Meyer B, Stangl A, Schramm J. Intrinsic tumors of the insula: a prospective surgical study of 30 patients. *J Neurosurg.* 1996;85(2):263-71. PMID 8755755.

COMENTARIO

En el presente artículo los autores describen las técnicas quirúrgicas que utilizaron para la resección de tumores que comprometen la ínsula en 34 pacientes realizando, además, el correlato anatómico.

El artículo demuestra la complejidad que presenta la ínsula, y coincide en que se requieren de un conocimiento anatómico profundo e idealmente de un entrenamiento previo, como describen los autores, en laboratorios de anatomía.

Considero, como los autores, que los gliomas insulares deben considerarse quirúrgicos, debido a que su resección aumenta la sobrevida, mejora las crisis epilépticas refractarias y mejora las funciones cerebrales debidas a la reducción del efecto de masa. También, remarcan que deben evaluarse las posibles complicaciones como la hemiparesia/hemiplejía y la afasia, y para reducirlas utilizaron mapeo y estimulación subcortical, y en algunos casos realizaron resecciones con paciente despierto.

Felicito a los autores y agradezco que compartan su experiencia y conocimiento con la comunidad, demuestra un claro conocimiento de esta compleja región.

Romina Argañaraz

Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan. C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina

COMENTARIO

En esta segunda entrega (Parte 2) acerca del "Lóbulo de la ínsula", los autores nos ofrecen un trabajo de correlación clínico-quirúrgica a través de su ilustración, con datos de 44 cirugías realizadas en 35 pacientes portadores de algún tipo de tumor con compromiso insular, en su mayoría gliomas.

Como se lo advierte, este reporte no incluye un análisis sistematizado de la serie, sino que toma elementos representativos de la misma para ejemplificación de la toma de decisiones en vínculo a su correlato anatómico, y en relación al estado actual de los conocimientos provistos por la ciencia, quedando pendiente su ponderación para una futura comunicación.

Es así como se aporta a nivel discursivo - y en relación también a lo propuesto por otros autores - consideraciones acerca de la presentación clínica de los gliomas insulares, estudios preoperatorios, abordajes quirúrgicos, grado de resección tumoral, monitoreo intraoperatorio y complicaciones.

Tal vez la mayor fortaleza de esta presentación sea colocar en un lugar de mayor visión y jerarquía a este lóbulo históricamente "olvidado" por las neurociencias, reconociendo su real importancia y participación en funciones cognitivas, emocionales, procesamiento del dolor, control vegetativo, percepción gustativa y lenguaje entre otras; como lo proponen y demuestran múltiples reportes realizados en la última década.

En congruencia con lo antes expuesto, y como bien los autores supieron reivindicar, resulta entonces de sustancial importancia - además de un acabado reconocimiento anatómico - el monitoreo electrofisiológico intraoperatorio, aún con pacientes despiertos en lesiones con asiento en hemisferio dominante, para la preservación de la integridad funcional de la región.

Felicitemos a los autores por la robustez conceptual de esta comunicación, quedando a la espera de una próxima entrega, donde se analicen sistemáticamente los datos de tan importante muestra.

Claudio Centurión.

Sanatorio Aconcagua. Córdoba, Argentina.

COMENTARIO

Los autores comunican su experiencia basada en 44 cirugías de tumores insulares en 35 pacientes; se muestran casos ilustrativos y se describe la técnica quirúrgica clásicamente conocida. Los datos y la metodología utilizada para la realización de esta comunicación no permiten evaluar resultados ni obtener conclusiones.

Nuestro aporte en calidad de Comentador/a es que en nuestra experiencia al igual que la de los numerosos autores

que han publicado sobre este tema en las últimas dos décadas, y que son fácilmente accesibles en la literatura médica, los tumores de la ínsula se abordan con los mismos criterios de cualquier otra área elocuente del cerebro; o sea máxima resección tumoral más preservación funcional; objetivos que se logran con conocimiento de la microanatomía funcional, entrenamiento y actuando dentro del marco de seguridad que brinda la tecnología.

Alejandra T. Rabadán

Instituto de Investigaciones Médicas A. Lanari. Universidad de Buenos Aires U.B.A. C.A.B.A., Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rabadán AT, Zaloff Dakoff JM, Hernandez D, Cuello M, Langhi L, Eleta M, Christiansen S. Sylvian Fissure Glioma Surgery. In: Neurological Surgery. Proceedings of the 13 th International World Congress. Medimond Editorial 2005; pp 871-877.
2. Rabadán A, Hernandez D, Maggiora P, Pietrani M, Seclen MF. Assessment of the Postoperative Functional status of Malignant tumors in eloquent areas of the brain. (Poster) . 2007 AANS/CNS Tumor Seventh Biennial Satellite Symposium. Washington . Abstract Published in: J Neurooncol 2008; 87: 238.

Impacto psicosocial de la pandemia por COVID-19 en cirujanos de columna argentinos

Alfredo Guiroy^{1,2}, Martín Gagliardi^{1,2}, Nicolas Coombes^{2,3}, Federico Landriel^{2,4}, Carlos Zanardi^{2,5}, Gastón Camino Willhuber^{2,6}, Juan Pablo Guyot^{2,7}, Marcelo Valacco^{2,8}

¹Unidad de Patología Espinal, Hospital Español de Mendoza, Argentina.

²AOSpine Latin America, Curitiba, Brasil.

³Servicio de Ortopedia y Traumatología, Axial Medical Group, Buenos Aires, Argentina.

⁴Servicio de Neurocirugía, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

⁵Servicio de Neurocirugía, Clínica La Pequeña Familia, Junín, Buenos Aires, Argentina.

⁶Instituto de Ortopedia "Carlos E. Ottolenghi" Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

⁷Servicio de Ortopedia y Traumatología, Fundación Favalaro, Buenos Aires, Argentina.

⁸Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Churrucá Visca, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto psicosocial de la pandemia por COVID-19 en los cirujanos de columna de Argentina.

Material y métodos: Se envió un cuestionario diseñado específicamente a los cirujanos de columna de Argentina entre el 4-6 de abril del 2020. Las preguntas incluyeron variables demográficas, económicas, laborales y la escala de depresión PHQ-9. Las variables fueron comparadas y analizadas y las diferencias estadísticamente significativas remarcaadas.

Resultados: Respondieron en forma completa la encuesta 122 cirujanos de columna de Argentina, la mayoría hombres (97%), la edad promedio fue de 44 años; la mitad (n: 61) eran traumatólogos y la otra mitad neurocirujanos. La mayoría respondieron estar solo haciendo cirugías de emergencia (84%, n: 102). La preocupación promedio respecto a la situación financiera fue de 7.8 en una escala de 1 al 10. El 20% (n: 24) tenía un score superior a 10 en la escala de PHQ-9. Los cirujanos más jóvenes y los neurocirujanos tenían estadísticamente scores de PHQ-9 más altos.

Conclusión: Se evaluó el impacto durante la pandemia por COVID-19 en la situación laboral y financiera de los cirujanos de columna encuestados. El impacto psicológico en el largo plazo debe ser considerado, para evitar secuelas en este grupo de profesionales de la salud.

Palabras clave: Depresión; Patient Health Questionnaire-9; Cirugía de Columna; Argentina, COVID-19, SARS-Cov-2

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to evaluate the psycho-social impact of the COVID-19 outbreak in spine surgeons in Argentina.

Methods: A questionnaire was sent to Argentina spine surgeons from April 4-6th, 2020. Questions regarding demographics, economic, working status and the PHQ-9 score were included. All variables were compared, analyzed and statistically significant differences were recorded.

Results: 122 surgeons from Argentina answered the complete survey, most of them were male (97%), the average age was 44 years; half (n: 61) of them were orthopedic surgeons and half neurosurgeons. Most of the surgeons reported performing emergency procedures only during the pandemic (84%, n: 102). The average concern about the financial situation due to the pandemic was 7.8 in a scale of 1 to 10. Twenty percent (n: 24) of the surgeons had a score over 10 in the PHQ-9. Young age and neurosurgery as a specialty were statistically related with higher PHQ-9 scores.

Conclusions: COVID-19 impact's in working practice and financial situation of Argentina's spine surgeons that answered this survey was evaluated. The long-term psychological impact should be taken into consideration to avoid a heavier burden for health care providers.

Key words: Depression; Patient Health Questionnaire-9; Spine Surgery; Spine Surgeons; Argentina, COVID-19, SARS-Cov-2

INTRODUCCIÓN

El mundo está atravesando una pandemia por una nueva enfermedad infecciosa altamente transmisible, el COVID-19.

Esta enfermedad fue descrita por primera vez en Wuhan, China en diciembre del 2019 y se ha distribuido por prácticamente todo el mundo, alcanzando el título de pandemia por la Organización Mundial de la Salud

(OMS).¹

Esta pandemia ha generado un desafío sin precedentes para la mayoría de los sistemas de salud, así como también para los sistemas económicos y sociales.^{1,2}

Existe literatura en relación al impacto psicosocial que generó la epidemia de SARS, sin embargo, hay muy poca evidencia respecto al impacto social y psicológico relacionado con la epidemia por COVID-19.³⁻⁸

El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de la pandemia en cirujanos de columna de Argentina. Nuestra hipótesis es que la pandemia por COVID-19 tiene un impacto psico-social negativo entre los cirujanos de columna.

Alfredo Guiroy

alfreguiroy@gmail.com

Recibido: Junio de 2020. Aceptado: Agosto de 2020.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio transversal mediante una encuesta administrada a cirujanos de columna actualmente trabajando en Argentina durante el mes de abril del 2020.

Distribución de la encuesta

Se realizó un cuestionario que fue distribuido a través de las redes sociales (ej: grupos de Whatsapp de cirujanos de columna), entre el 4 y el 6 de abril del 2020.

Las respuestas obtenidas fueron almacenadas utilizando una plantilla de Google Form. Las respuestas fueron en todo momento anónimas, y la identidad de los cirujanos que respondieron nunca fue conocida por los autores del trabajo. El software automáticamente generó un número identificador único para cada respuesta.

Para cada pregunta se formuló una pequeña introducción, y el tiempo total necesario para responder el cuestionario era promedio menor a 3 minutos. El diseño del formulario no permitía más de una respuesta por persona.

Estructura del Cuestionario

El cuestionario incluía datos: demográficos y profesionales, impacto en la práctica quirúrgica relacionada con la cuarentena, impacto económico y se incluyó el formulario de depresión PHQ-9 (Patient Health Questionnaire on Depression) validado en Español.⁹

El PHQ-9 es la versión abreviada del formulario PHQ diseñado originalmente para la evaluación de trastornos mentales en medicina de atención primaria (PRIME-MD).^{10,11}

Es un cuestionario multipropósito para screening, diagnóstico y medición de la severidad de depresión que incluye 9 ítems relacionados con los criterios que usa el DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) para diagnosticar trastornos depresivos. Utiliza una escala basada en 4 puntos para evaluar depresión durante las dos semanas previas.

Grados de Depresión

La sumatoria de puntos del score puede ir de 0 a 27 pun-

TABLA 1: ESCALA DE SEVERIDAD DE DEPRESIÓN SEGÚN PHQ-9

Score	Descripción
0-4	No depresión
5-9	Depresión leve
10-14	Depresión moderada
15-19	Depresión Moderada-Severa
20-27	Depresión Severa

tos. Cuando el cuestionario se utiliza como método de screening, ha demostrado una buena sensibilidad (0.88) y especificidad (0.88) utilizando un punto de corte de 10.^{11,12}

Cuando el score es superior a 10 se recomienda la derivación a un profesional de la salud mental para confirmar el diagnóstico. Con un score por debajo de 10 se puede realizar una observación controlada repitiendo el cuestionario al final del seguimiento.^{11,12}

La validación hecha en Argentina para este cuestionario utilizó los siguientes puntos de corte: 0-4: no depresión, 5-9: depresión leve, 10-14: depresión moderada, 15-19: depresión moderada-severa; 20-27 puntos: depresión severa^{8,12} (Tabla 1).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en la encuesta fueron automáticamente almacenados en una planilla de Excel (Microsoft 2013). Se realizó un análisis descriptivo de las distintas variables y se relacionaron con el score de PHQ-9.

Para el análisis de los datos demográficos se utilizó el software Minitab 18[®].

RESULTADOS

Datos Demográficos

Un total de 122 cirujanos de columna argentinos respondieron la encuesta. La mayoría fueron hombres (97%), la edad promedio fue de 44 años, incluyendo 61 ortopedistas y 61 neurocirujanos. Los datos demográficos pueden observarse en la Tabla 2 y en la Figura 1.

Impacto profesional, institucional y económico

La proporción de encuestados que trabajaban en el sec-

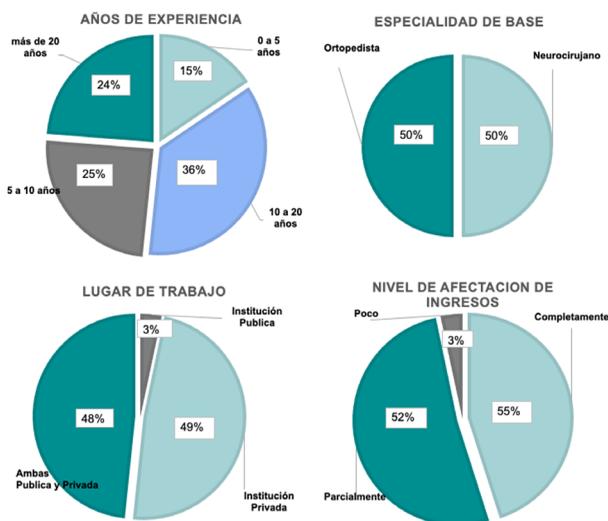


Figura 1: Distribución de los encuestados según: años de experiencia, especialidad de base, lugar de trabajo y grado de afectación de los ingresos por la pandemia.

TABLA 2: CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS (N: 122)

Sexo	Especialidad	Años de Experiencia	Num Encuestados	Prom Edad
Total Encuestados			122	
Hombre			118	44,6
	Neurocirujano		60	44,3
		0 a 5 años	12	34,9
		10 a 20 años	19	44,8
		5 a 10 años	14	38,3
		más de 20 años	15	56,6
	Ortopedista		58	44,9
		0 a 5 años	5	33,0
		10 a 20 años	23	44,8
		5 a 10 años	16	39,1
		más de 20 años	14	56,1
Mujer			4	39,8
	Neurocirujano		1	44,0
		10 a 20 años	1	44,0
	Ortopedista		3	38,3
		0 a 5 años	2	33,5
		10 a 20 años	1	48,0

tor privado en forma exclusiva y en el sector privado y público en forma simultánea fue de 48 % (n: 59), mientras que solamente 3.2% (n: 4) trabajaba en el sector público en forma exclusiva. La mayoría respondió que solo estaba realizando cirugías de emergencia durante la cuarentena (84% n: 102), y 16% (n: 20) no estaba realizando ningún tipo de actividad quirúrgica. Una pequeña cantidad continuaba con sus actividades normales de consultorio (2%, n: 2), mientras que los demás habían reducido sus actividades asistenciales (40%, n: 49) o no estaban haciendo ninguna actividad (58%, n: 71). En un rango del 1 al 10, la preocupación en relación a la situación económica relacionada a la pandemia promedio fue de 7.8. En relación a esto, la mayoría de los cirujanos (97%, n: 118) afirmó que sus ingresos dependían completa o parcialmente de su actividad quirúrgica, y sólo un 3% tenía salarios fijo independientes de dicha actividad. Cuando se los consultó respecto a la capacidad de sus instituciones para afrontar la pandemia por COVID-19, 68 % (n: 83) mencionaron que estaban parcialmente preparados, 18% (n: 22) estaban preparados y un 14 % (n: 17) respondieron que no estaban para nada preparados (Figura 2).

Impacto emocional

La mitad de los encuestados reportaron síntomas de depresión acorde al score del PHQ-9 (53%, n:65). Dentro

de este grupo, la depresión leve fue de 62% (n: 40), seguido por la depresión moderada (23%, n: 15), moderada-severa (12%, n: 8), y depresión severa (3%, n: 2) (Tabla 3). Cuando usamos el valor de corte de 10 puntos, 20% (n: 24) de los participantes tenía un alto riesgo de depresión. El análisis multivariable demostró que los cirujanos más jóvenes tenían niveles más altos de depresión, y el promedio del score de PHQ-9 se reducía junto con el aumento de la edad. Además los neurocirujanos tenían un promedio de score de 6.8, mientras que los ortopedistas tenían un promedio de 5.2, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.0033$).

DISCUSIÓN

Desde el inicio de la expansión de la pandemia, tanto la población como los prestadores de salud tuvieron que adaptarse a numerosos cambios. Es importante saber el impacto que tendrá en los trabajadores de salud y particularmente en los cirujanos de columna este nuevo escenario.

En este trabajo vimos que la mayoría de las actividades de consultorio y quirúrgicas se habían reducido considerablemente o incluso anulado, lo cual generaba claramente una situación de dificultad económica. Además, vimos que un gran porcentaje (53%) mostraba distintos grados

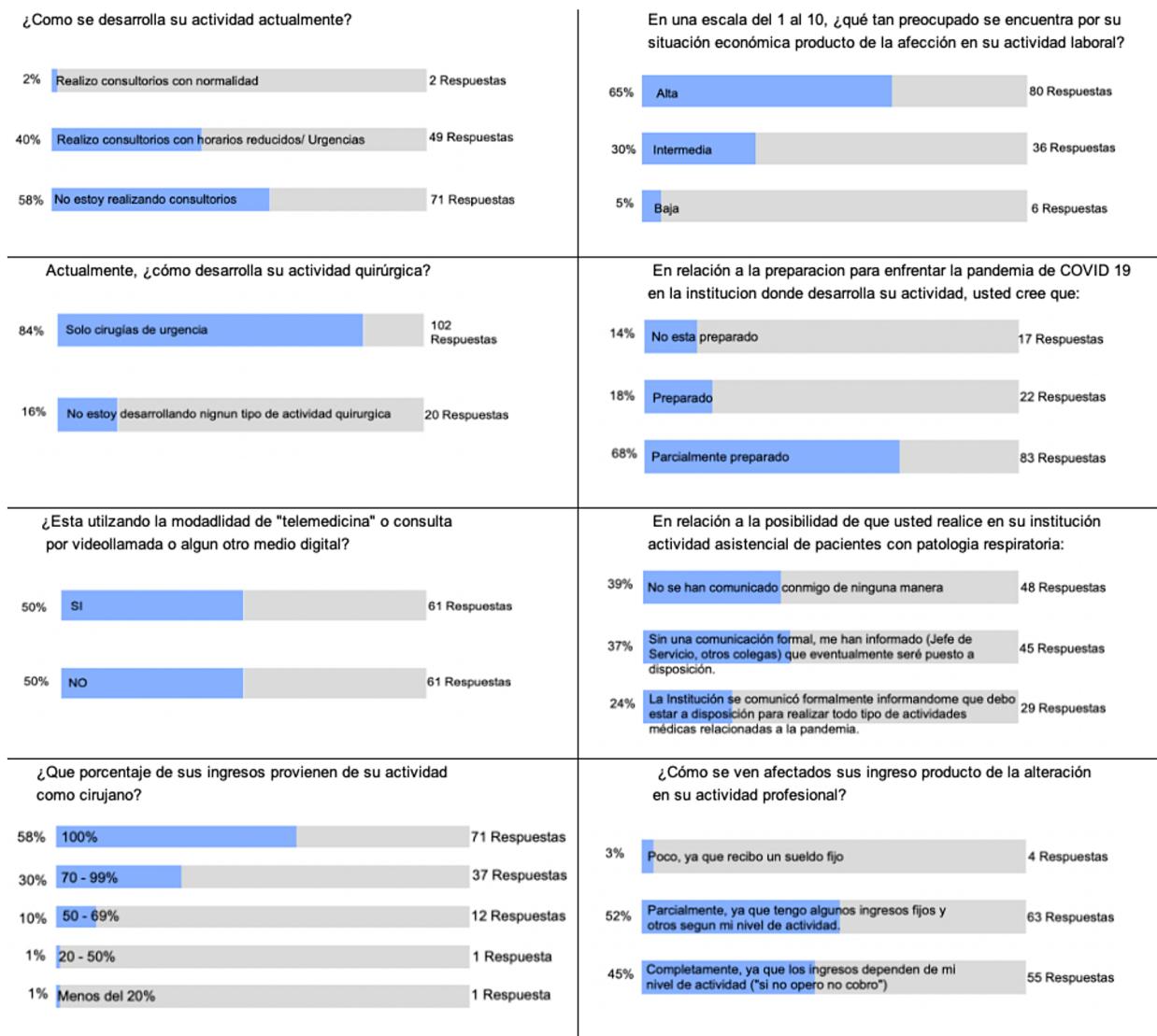


Figura 2: Respuestas de los encuestados en relación a: actividad laboral actual durante la pandemia, grado de preocupación financiera, nivel de preparación de las instituciones para enfrentar al COVID-19.

TABLA 3: NIVELES DE DEPRESIÓN POR GRADOS DE PHQ-9 EN CIRUJANOS DE COLUMNA DE ARGENTINA.

Escala de depresión según gravedad utilizando PHQ-9 (n: 122)	
Sin depresión	47% (n: 57)
Leve	32.7% (n: 40)
Moderada	12.2% (n: 15)
Moderada-Severa	6.5% (n: 8)
Severa	1.6% (n: 2)

de síntomas depresivos.

Alrededor del mundo los distintos países han tomado distintas medidas para poder manejar la pandemia. La mayoría de los países de América Latina declararon una cuarentena obligatoria, consistente en aislamiento pre-

ventivo para “aplanar” la curva de contagios y protegerse del colapso del sistema de salud. Siguiendo estas medidas, la población debió permanecer en sus hogares, solo permitiendo los desplazamientos para abastecimiento de comida y medicamentos. En relación a esta medida, la mayoría de las sociedades médicas mundiales recomendaron postponer o cancelar las cirugías programadas. (American College of Surgeons, American Hospital Association).^{13,14}

En este trabajo vimos que 84% de los cirujanos estaban realizando solo cirugías de urgencia, y 58% habían cancelado sus actividades de consultorio. Algo similar fue reportado por Jean et al. sobre el impacto de los neurocirujanos a nivel mundial con un 52.5% (n:258) de los participantes que habían cancelado toda su actividad quirúrgica y en el trabajo de Guiroy et al. sobre el impacto de

la pandemia en América Latina, donde el 76.5% (n:156) de los participantes sólo estaban realizando cirugías de urgencia.^{15,16}

Tanto la cuarentena como el aislamiento pueden ser experiencias muy desagradables que pueden resultar en la aparición de trastornos psicológicos.¹⁷⁻¹⁹ Este impacto luego de una cuarentena ha sido reportado previamente.²⁰ Liu et al. reportaron que el personal médico que estuvo expuesto a una cuarentena tenía más riesgo de presentar ansiedad, irritabilidad, bajas tasas de concentración, bajo rendimiento laboral, y poca voluntad para retornar al trabajo.⁴ Otro estudio en personal de salud de Beijing, analizó el riesgo de tener síntomas depresivos luego de 3 años de una cuarentena, encontrando una tasa del 9% de depresión severa y trastornos por estrés post-traumático. Otros estudios mostraron resultados similares luego de la cuarentena por SARS.²⁰⁻²⁶ Recientes estudios relacionados al impacto del COVID-19 en cirujanos de columna han mostrado aumento de ansiedad y preocupación por el

estado de salud familiar seguido del impacto económico negativo.²⁷ En nuestro estudio vimos que cerca de la mitad de los cirujanos de columna de Argentina experimentaron algún tipo de síntomas depresivos durante esta cuarentena, siendo esta incidencia mayor en cirujanos jóvenes y en neurocirujanos. A pesar de no haber estudios previos evaluando tasas de depresión en los cirujanos de columna, pensamos que la gran preocupación laboral y por tanto económica puede ser un factor importante en la génesis de estos síntomas depresivos.^{28,29}

CONCLUSIÓN

Este trabajo demostró el impacto psicosocial actual en los cirujanos de columna entrevistados. El 53% de los cirujanos encuestados presentó síntomas depresivos. Esperamos que esta información sea útil para promover medidas en el futuro para evitar el impacto psicológico y sus consecuencias.

BIBLIOGRAFÍA

- World Health Organization. Occupational safety and health in public health emergencies: a manual for protecting health workers and responders. 2018. WHO, Geneva.
- Wu P, Fang Y, Guan Z, et al. The psychological impact of the SARS epidemic on hospital employees in China: exposure, risk perception, and altruistic acceptance of risk. *Can J Psychiatry*. 2009;54(5):302-11. doi:10.1177/070674370905400504
- Tam CW, Pang EP, Lam LC, Chiu HF. Severe acute respiratory syndrome (SARS) in Hong Kong in 2003: stress and psychological impact among frontline healthcare workers. *Psychol Med*. 2004;34(7):1197-1204. doi:10.1017/s0033291704002247
- Liu X, Kakade M, Fuller CJ, et al. Depression after exposure to stressful events: lessons learned from the severe acute respiratory syndrome epidemic. *Compr Psychiatry*. 2012;53(1):15-23. doi:10.1016/j.comppsy.2011.02.003
- Lancee WJ, Maunder RG, Goldbloom DS; Coauthors for the Impact of SARS Study. Prevalence of psychiatric disorders among Toronto hospital workers one to two years after the SARS outbreak. *Psychiatr Serv*. 2008;59(1):91-5. doi:10.1176/ps.2008.59.1.91
- Mak IW, Chu CM, Pan PC, Yiu MG, Chan VL. Long-term psychiatric morbidities among SARS survivors. *Gen Hosp Psychiatry*. 2009;31(4):318-26. doi:10.1016/j.genhosppsych.2009.03.001
- Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, Rubin GJ. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*. 2020; 395: 912-20.
- Jain, N. S., Alluri, R. K., Schopler, S. S., Hah, R., & Wang, J. C. (2020). COVID-19 and Spine Surgery: A Review and Evolving Recommendations. *Global Spine Journal*. 2020; 10(5), 528-33.
- Muñoz-Navarro R, Cano-Vindel A, Medrano LA, et al. Utility of the PHQ-9 to identify major depressive disorder in adult patients in Spanish primary care centres. *BMC Psychiatry*. 2017;17(1):291.
- Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB. Validation and utility of a self-report version of PRIME-MD: the PHQ primary care study. *Primary Care Evaluation of Mental Disorders. Patient Health Questionnaire*. *JAMA*. 1999;282(18):1737-44. doi:10.1001/jama.282.18.1737
- Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med*. 2001;16(9):606-13.
- Urtasun M, Daray FM, Teti GL, et al. Validation and calibration of the patient health questionnaire (PHQ-9) in Argentina. *BMC Psychiatry*. 2019;19(1):291.
- American College of Surgeons (2020) COVID-19: guidance for triage of non-emergent surgical procedures. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/triage>. Accessed 06 Apr 2020
- American Hospitals of America (2020) Re: elective surgeries and COVID-19. <https://www.aha.org/lettercomment/2020-03-15-ahaletter-surgeon-general-re-elective-surgeries-and-covid-19>. Accessed 06 Apr 2020
- Jean WC, Ironside NT, Sack KD, Felbaum DR, Syed HR. The impact of COVID-19 on neurosurgeons and the strategy for triaging non-emergent operations: a global neurosurgery study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020;162(6):1229-40.
- Guiroy A, Gagliardi M, Coombes N, Landriel F, Zanardi C, Camino Willhuber G, Guyot JP, Valacco M. Covid-19 impact among spine surgeons in Latin America. *Global Spine Journal*. 2020; 1-7.
- Centers for Disease Control and Prevention. Quarantine and isolation. <https://www.cdc.gov/quarantine/index.html> Date: 2017
- Manuell ME, Cukor J. Mother Nature versus human nature: public compliance with evacuation and quarantine. *Disasters*. 2011;35(2):417-42.
- Rubin GJ, Wessely S. The psychological effects of quarantining a city. *BMJ*. 2020;368:m313.
- Bai Y, Lin C-C, Lin C-Y, Chen J-Y, Chue C-M, Chou P. Survey of stress reactions among health care workers involved with the SARS outbreak. *Psychiatr Serv* 2004; 55: 1055-57.
- Wu P, Liu X, Fang Y, et al. Alcohol abuse/dependence symptoms among hospital employees exposed to a SARS outbreak. *Alcohol*. 2008; 43: 706-12.
- Jeong H, Yim HW, Song YJ, et al. Mental health status of people isolated due to Middle East Respiratory Syndrome. *Epidemiol Health*. 2016;38:e2016048.
- Robertson, E., Hershenfield, K., Grace, S. L., & Stewart, D. E. (2004). The Psychosocial Effects of Being Quarantined following Exposure to SARS: A Qualitative Study of Toronto Health Care Workers. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 49(6), 403-7.
- Pellecchia U, Crestani R, Decroo T, Van den Bergh R, Al-Kourdi Y. Social consequences of Ebola containment measures in Liberia. *PLoSOne* 2015; 10: e0143036.

25. Mihashi M, Otsubo Y, Yinjuan X, Nagatomi K, Hoshiko M, Ishitake T. Predictive factors of psychological disorder development during recovery following SARS outbreak. *Health Psychol.* 2009; 28: 91-100.
26. Brooks SK, Dunn R, Amlôt R, Rubin GJ, Greenberg N. A systematic, thematic review of social and occupational factors associated with psychological outcomes in healthcare employees during an infectious disease outbreak. *J Occup Environ Med.* 2018; 60: 248-57.
27. Louie, P. K., Harada, G. K., McCarthy, M. H., Germscheid, N., Cheung, J. P. Y., Neva, M. H., et al. (2020). The Impact of COVID-19 Pandemic on Spine Surgeons Worldwide. *Global Spine Journal*, 10(5), 534-52.
28. McAbee JH, Ragel BT, McCartney S, et al. Factors associated with career satisfaction and burnout among US neurosurgeons: results of a nationwide survey. *J Neurosurg.* 2015;123(1):161-73.
29. Attenello FJ, Buchanan IA, Wen T, et al. Factors associated with burnout among US neurosurgery residents: a nationwide survey. *J Neurosurg.* 2018;129(5):1349-63.

COMENTARIO

Los autores realizaron una encuesta para conocer el impacto de la pandemia por COVID-19 en las esferas laboral y emocional de los cirujanos de columna en Argentina.

Emplearon las redes sociales para distribuir la encuesta que constó de 2 partes. En una, diseñada por los autores, se recabaron los datos demográficos y laborales. En la otra, emplearon el "Patient Health Questionnaire 9" para evaluar la presencia y severidad de la depresión. Este cuestionario, ya validado en Argentina, permite realizar la pesquisa de pacientes con depresión y, a diferencia de otros instrumentos, está diseñado para su empleo por médicos no especializados en enfermedades mentales.¹

Respondieron la encuesta 122 cirujanos de columna (61 neurocirujanos y 61 ortopedistas). Los resultados mostraron claramente que, como consecuencia de la pandemia, hubo una reducción del número de consultas y cirugías, limitándolas casi exclusivamente a la urgencia. Como consecuencia de ello se produjo una reducción importante en los ingresos económicos de los cirujanos. Todo ello generó un trastorno depresivo, en diverso grado, que afectó la emocionalidad de los encuestados.

Este trabajo es una continuidad de otro realizado por uno de los autores sobre el impacto del COVID -19 en el trabajo de los cirujanos de columna latinoamericanos.² Como era de esperar los resultados fueron similares.

Se podría cuestionar si el tamaño muestral es representativo de la situación real. Sin embargo, las vivencias que diariamente se padecen por la pandemia coinciden con los resultados obtenidos por los autores.

En su conclusión, además de referirse a los resultados obtenidos, escribieron la frase "Esperamos que esta información sea útil para promover medidas para evitar el impacto psicológico y sus consecuencias". Si bien es un deseo encomiable, demuestra falta de conexidad con los objetivos, algo reprochable desde el punto de vista metodológico porque atenta contra el orden lógico de una investigación.³

Felicito a los autores por la preocupación ante la situación de sus colegas. Estas inquietudes sobre nuestra realidad pueden ayudar a encontrar soluciones para superarla y cambiarla.

Juan José Mezzadri

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Montenegro MB. Utilidad del PHQ-9 en el diagnóstico de trastorno depresivo en una sala de clínica médica. <http://www.clinica-unr.com.ar/2015-web/Posgrado/Graduados/Maria-Belen-Montenegro.pdf>
2. Guioy A, Gagliardi M, Coombes N, Landriel F, Zanardi C, Camino Willhuber G, Guyot JP, Valacco M. Covid-19 impact among spine surgeons in Latin America. *Global Spine J* 2020; 1-7. <https://doi.org/10.1177/2192568220928032>
3. Castiglia V. Principios de Investigación Científica. Buenos Aires: Gráfica Sur, 1995.

COMENTARIO

Los autores realizan un artículo sobre el impacto psicosocial de la pandemia actual en la cirugía de columna en Argentina, mediante una encuesta a traumatólogos y neurocirujanos. Es de resaltar su valor, ya que trata temáticas escasamente analizadas en nuestro medio y menor aún en artículos quirúrgicos. Sería muy interesante realizar otro análisis de estas características en esta etapa más avanzada de la pandemia en nuestro país. Felicito a los autores por ocuparse de por abordar este tema infrecuente, aunque no por ello menos importante en la práctica diaria de un cirujano de columna.

Jorge Bustamante

Hospital de Alta Complejidad El Cruce. C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Los autores reportan los resultados de una encuesta nacional sobre el impacto psicosocial de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad laboral de los cirujanos de columna de Argentina. Los resultados muestran que los cirujanos cursan con un estrés financiero importante de 7.8 en una escala de 1 a 10. También se dieron a la tarea de evaluar el impacto psicológico usando la escala de depresión PHQ-9 validada en español, demostrando mayor afectación en los cirujanos jóvenes y en aquellos cuya especialidad es neurocirugía. El presente trabajo concuerda con la literatura reportada a la fecha, nosotros realizamos un reporte muy similar en la afectación que la pandemia tuvo en Latinoamérica, demostrando que la práctica neuroquirúrgica cayó un 80%, donde la mayoría de los neurocirujanos veían difícil mantener esta circunstancia por más de 6 meses debido a dificultades socioeconómicas.¹

Sin duda, la pandemia ha ocasionado serios estragos a nivel mundial en todos los sectores, se ha catalogado como la recesión económica más grande desde la primera guerra mundial, y se espera a una mayor afectación que con la pandemia de la gripe española. Los resultados del presente trabajo junto con el resto de la literatura mundial nos brindarán la oportunidad de diseñar estrategias más eficientes para enfrentar la todavía presente epidemia actual.

José Antonio Soriano Sánchez

Clínica de Columna, Centro Neurológico, Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

BIBLIOGRAFÍA

1. Soriano Sánchez JA, Perilla Cepeda TA, Zenteno M, Campero A, Yampolsky C, Varela ML, et al. Early Report on the Impact of COVID-19 Outbreak in Neurosurgical Practice Among Members of the Latin American Federation of Neurosurgical Societies. *World Neurosurg* [Internet]. 2020 Aug 7;140:e195–202. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32389878>

COMENTARIO

En el presente trabajo los autores abordan una problemática de absoluta actualidad y que nos afecta a todos como trabajadores de la salud. Con gran rigurosidad metodológica pretenden evaluar el impacto psicológico y laboral de la pandemia a nivel de la comunidad de cirujanos espinales en la Argentina. Aunque alarmante, el resultado no sorprende, con 50% de los encuestados con síntomas de depresión y el 100% con una actividad quirúrgica limitada a las urgencias o directamente nula.

Esperemos que la información generada por éste y otros trabajos similares ayude a tomar medidas capaces de mitigar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre los equipos de salud. Las consecuencias parecen muy difíciles de cuantificar al corto y largo plazo. Y desgraciadamente, si volviésemos a realizar la misma encuesta 5 meses después, muy probablemente el resultado sólo haya empeorado.

Pablo Gustavo Jalón

Hospital de Clínicas “José de San Martín”. C.A.B.A., Argentina.

Neurocirugía en época de COVID-19. Protocolo de actuación

Daniela Massa, Pablo Ajler, Esteban Idarraga, Pedro Plou, Santiago Hem, Federico Landriel, Julián Tramontano, Carlos Ciraolo, Mateo Baccanelli, Claudio Yampolsky

Servicio de Neurocirugía, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El manejo de pacientes debido a la aparición del nuevo coronavirus 2019 (COVID-19) representa un desafío para los equipos médicos y quirúrgicos, ya que modificó el funcionamiento de los sistemas de salud en casi todo el mundo. Para contribuir a la reorganización del sistema de salud, el Servicio de Neurocirugía del Hospital Italiano de Buenos Aires trabajó en adoptar distintas medidas en concordancia con las tomadas a nivel institucional y nacional; por lo que se analizó la bibliografía publicada, así como las normas dictadas por el comité de crisis de nuestra institución. A su vez realizamos una breve encuesta dirigida a neurocirujanos de América Latina para conocer como se manejaban actualmente en relación a niveles de protección y realización de cirugías. La actual pandemia de COVID-19 es el mayor desafío que enfrentan los sistemas nacionales de salud en los últimos tiempos. Los neurocirujanos podemos contribuir a la reducción del riesgo de infección nosocomial de los trabajadores de la salud al adaptar distintos protocolos en pacientes con COVID-19.

Palabras clave: Covid-19; Neurocirugía; Protocolos de Actuación

ABSTRACT

Patient's management due to the appearance of new coronavirus 2019 (COVID-19) represents a challenge for medical and surgical departments, since it modified the running of health systems in almost all the world. In order to help in this new situation, the Neurosurgical Department of our institution has adopted different measures in accordance with those taken at institutional and national level. In order to do this, we made a literature review and we added to this, the norms dictated by the crisis committee of our hospital. We also carried out a brief survey among neurosurgeons from Latin America to find out how they managed protection levels in relation to surgery. COVID-19 pandemic is certainly one of the greatest challenge national health systems face in a century. Adapting different protocols in neurosurgical patients with COVID-19 can contribute in reducing the risk of nosocomial infection of health workers.

Key words: Covid-19; Neurosurgery; Action Protocol

INTRODUCCIÓN

A principios de diciembre de 2019, varios casos de neumonía de origen desconocido fueron reportados en Wuhan, China. Posteriormente se pudo determinar que el agente causante era una nueva cepa de coronavirus; el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) denominado posteriormente coronavirus 2019 (COVID-19). A mediados de enero, se informó el primer caso fuera de China. Los casos aumentaron rápidamente llevando a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declarar una emergencia de salud pública de interés internacional a fines de enero de 2020 y declarar la enfermedad como una pandemia el 11 de marzo de 2020.¹⁴ En Argentina el primer caso fue diagnosticado el 3 de marzo de 2020. A diferencia de los otros seis tipos de coronavirus identificados anteriormente, el COVID-19 se caracteriza por una alta tasa de infección, un largo período de incubación y una variedad de manifestaciones clínicas (fiebre, tos, odinofagia, disgeusia, anosmia, etc).¹⁵ En ausencia de un tratamiento efectivo para el virus, se ha vuelto de extrema importancia desarrollar protocolos es-

tandarizados para la prevención y el control de la transmisión del mismo;¹⁵ así como diferentes propuestas para optimizar los recursos disponibles en salud. En éste trabajo, presentamos los cambios que se han implementado en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Italiano de Buenos Aires en relación a la organización asistencial y protección de médicos, gestión de las cirugías programadas desde antes de la declaración de la Cuarentena por el Presidente de la República y la adaptación a las reglamentaciones ministeriales e Institucionales.

Proceso de gestión de cirugías y de protección del Personal Médico

A partir de la declaración oficial de la cuarentena a nivel nacional el 20 de marzo de 2020, la Institución tomó una serie de medidas a fin de incrementar la disponibilidad de camas libres en el hospital, y optimizar la protección de todo el personal de salud. Las mismas consistieron en:

- Posponer todas las cirugías programadas en pacientes estables sin riesgos de complicaciones asociadas a la enfermedad.
- Conversión de todas las consultas presenciales a teleconsultas virtuales.
- Circulación con barbijo quirúrgico dentro del hospital para todo el personal de salud.
- La creación de un protocolo específico para la realiza-

Los autores no presentan conflictos de interés

Daniela Massa

daniela.massa@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: Mayo de 2020. Aceptado: julio de 2020.

ción de cirugías neuroquirúrgicas impostergables por enfermedad oncológica o urgencias:

El mismo se caracterizó por:

- Todos los procedimientos y cirugías en los cuales se realizaría intubación del paciente, el equipo quirúrgico no debía permanecer en el quirófano durante la intubación y extubación.
- Se agregaron a los elementos de protección personal ya utilizados previamente, el uso de barbijo N95 antiparras con sello y protector facial para aquellos que se encuentren en la cirugía en contacto con el campo quirúrgico (cirujano, ayudante e instrumentador) (Figura 1 y Figura 2). En aquellos casos en que fuera necesario el uso de lupas, lentes plomados o microscopio, sólo se utilizaría barbijo N95 y protector facial si se utilizan lupas o lentes plomados o antiparras en el caso del uso del microscopio.

Para la confección del mismo se tuvieron en cuenta las publicaciones vigentes acerca de equipos de protección personal nivel tres en cirujanos.^{1,2,15}

En cuanto a la colocación y uso de equipos de protección personal nivel tres se realizó la siguiente guía de pasos:

Antes de entrar al quirófano:



Figura 1: Colocación de DVE (derivación ventricular externa) de urgencia en paciente con sospecha de infección por Covid-19.

1. Colocación de ambo de quirófano con botas y gorra quirúrgica o cofia
2. Lavado de manos en forma habitual.
3. Pantalón descartable hidrorrepelente por arriba del ambo.
4. Botas descartables hidrorrepelentes por arriba del anterior y atadas por arriba de la manga del pantalón.
5. Barbijo n95.
6. Protección ocular con antiparras.
7. Segunda cofia.
8. Máscara facial.
9. Lavado de manos prequirúrgico dentro del quirófano.
10. Primer par de guantes estériles.
11. Camisolín estéril hidrorrepelente y segundo par de guantes estériles.

Al finalizar el procedimiento dentro del quirófano:

1. Retirar en forma envolvente el camisolín y el primer par de guantes.
 2. Retirar máscara facial (colocarla en una batea para su posterior higiene),
 3. Retirar segunda cofia y pantalón descartable con segundo par de botas
 4. Retirar segundo par de guantes
 5. Higiene de manos con alcohol
 6. Retirar protección ocular cerrando los ojos, desde atrás hacia delante. Luego colocarlos en batea para su posterior higiene.
 7. Higiene de manos con alcohol
 8. Retirar barbijo cerrando los ojos, desde atrás hacia delante.
 9. Higiene de manos con alcohol
- La actividad asistencial diaria fue limitada a un solo médico de planta y un solo residente, de manera constante todas las semanas; de manera que en caso de contagio o sospecha de infección de algún miembro



Figura 2: Equipo de protección personal nivel 3 en quirófano de neurocirugía.

Ante la urgencia de operar un paciente con covid 19 positivo que requiere el uso de microscopio, ¿Qué haría?



Gráfico 1: Resultados de la encuesta realizada a 57 neurocirujanos de Latinoamérica.

del equipo sólo debiera aislarse a la pareja del día por haber sido el único contacto estrecho laboral.

- En cuanto a la actividad académica, tanto ateneos como clases a los residentes se realizaron vía plataformas online.

A partir del 18 de abril de 2020, la institución cuenta con el recurso de realizar PCR (polymerase chain reaction) rápida en todos los pacientes que se someterían a cirugía (ya sea programada o de urgencia) en las 24 hs previa al procedimiento; pudiendo así optimizar el uso de los materiales de protección, dejando el nivel tres sólo para los casos sospechosos o positivos. Para aquellos pacientes sin sospecha de infección o confirmados negativos se utiliza equipo de protección nivel uno (barbijo quirúrgico y gafas protectoras) para atención ambulatoria de pacientes y equipo de protección nivel dos (barbijo quirúrgico, cofia, gafas protectoras, guantes, camisolín hidrófilo o hemorepelente y calzado cerrado) para atención de pacientes en internación y en demandas febriles.

Esto a su vez permitió que se realice la sectorización de quirófanos, utilizándose los quirófanos destinados a ortopedia (los cuales se encuentran alejados del quirófano central) sólo para casos sospechosos o confirmados de Covid-19.

A su vez, se ideó un protocolo de prioridades en cuanto a cirugías programadas, destinado a ser aplicado para la re inserción de las mismas, teniendo en cuenta tanto características del paciente como de su enfermedad. El mismo se comenzó a aplicar el 27 de Abril de 2020. Así se organizaron cinco niveles de pacientes, siendo los pertenecientes al nivel 1 los de mayor prioridad para la realización de su cirugía, y los de nivel 5 los últimos en tener lugar para operarse.

- NIVEL 1 - Pacientes sintomáticos a riesgo moderado

que en situación normal se hubieran operado en el primer turno libre. Ej. Gliomas cerebrales, metástasis cerebrales sintomáticas, tumores de columna primarios o metastásicos sintomáticos.

- NIVEL 2 - Pacientes sintomáticos a riesgo leve que en situación normal se hubieran operado en el primer turno libre. Ej.: Hernias discales, Adenomas de Hipófisis con compresión vía óptica, meningiomas sintomáticos, Patología degenerativa de columna severa.
- NIVEL 3 - Pacientes oligosintomáticos o asintomáticos a riesgo moderado que en situación normal se hubieran operado en el primer mes libre. Ej. Neurinomas del acústico, meningiomas asintomáticos, Adenomas de Hipófisis - Cushing, Aneurismas que han crecido en los controles.
- NIVEL 4 - Pacientes oligosintomáticos o asintomáticos a riesgo leve que en situación normal se podrían haber postergado sin mayores inconvenientes). Ej. Epilepsias, Dolor Crónico, Arnold Chiari, Canal Estrecho, craneoplastias, Cirugía de Parkinson.
- NIVEL 5 - Cirugías Preventivas. Ej. Aneurismas y MAVs Incidentales.

En cuanto a las cirugías endonasales endoscópicas o microscópicas, y tomando en cuenta las publicaciones hasta el momento,^{4,8} se decidió diferir aquellos procedimientos a menos que sean urgentes o hasta que se puedan realizar las pruebas COVID-19 preoperatorias, ya que se consideran de alto riesgo para transmisión del virus.^{4,8}

Debido a la incompatibilidad del uso de nivel de protección nivel tres y los binoculares del microscopio, y el posible escenario de un paciente COVID-19 positivo que necesite operarse si o si con microscopio, realizamos una breve encuesta para obtener la opinión de expertos de América Latina y cómo ellos se manejaban en ésta situa-

ción. En la misma, participaron 57 neurocirujanos referentes, integrantes de las secciones de neurooncología y cirugía de la base del cráneo de la Federación Latinoamericana de Neurocirugía. La pregunta realizada fue la siguiente: dada la situación de tener que operar urgentemente a un paciente covid positivo, donde se requiere el uso de un microscopio binocular, ¿qué haría?

Las opciones de respuesta fueron: 1) se utiliza el microscopio mirando a través de las gafas protectoras 2) se retiran las gafas y se usa el microscopio normalmente (asumiendo los riesgos), 3) opera sin microscopio ni lupas y 4) no se presentó esa posibilidad.

De los participantes, el 96.5% se inclinó entre dos opciones, el 77.2% respondió que usaban el microscopio con las gafas colocadas y el 19.3% respondió que se quitaban las mismas y utilizaban el microscopio normalmente (gráfico 1).

DISCUSIÓN

Dado la rápida propagación de COVID-19 en todo el mundo, la prioridad es identificar los casos infectados y contener todas las posibles rutas de propagación.¹¹ A esto hay que sumarle un crecimiento del número de casos, incrementando la demanda de trabajadores de la salud, y por ende su exposición. Según las publicaciones existentes, el primer evento de diseminación nosocomial ocurrió en China durante una cirugía de hipófisis en la que 14 personas presentes en el caso fueron infectadas.⁵

Como consecuencia inmediata de la situación pandémica, y con el objetivo de aumentar la disponibilidad de recursos y personal médico, se han tomado distintas medidas en todo el mundo, de acuerdo a la posibilidad de cada país.⁶ Uno de los informes más detallados y completos de tales medidas proviene de un hospital en Singapur, en el cual se detallan medidas generales en cuanto al equipo quirúrgico y de anestesia, manejo del quirófano, entrenamiento para anestelistas en manejo de pacientes infectados, utilización de equipos de protección personal generales y específicos, decontaminación del quirófano posterior a la cirugía, así como una serie de tutoriales y simuladores para el entrenamiento del equipo de salud.¹³

Con respecto al creciente número de pacientes infectados con covid-19 que pueden presentar patologías que requieren cirugía, las sociedades científicas han sugerido la implementación de protección de nivel tres para procedimientos quirúrgicos (Figura 1 y Figura 2).^{1-3,12,13,15} A su vez, algunas publicaciones recomiendan que en caso de pacientes infectados, la cirugía debería realizarse en quirófanos de presión negativa junto con una antesala con un sistema de filtrado de aire,^{12,13} instalaciones que no disponemos en nuestro medio habitualmente.

Debe tenerse en cuenta que en la práctica neuroquirúrgica, hay tres escenarios donde el riesgo de transmisión de SARS-CoV-2 en el quirófano podría ser más alto: durante la intubación y extubación endotraqueal; durante cirugías exponiendo las vías respiratorias (abordajes transeptoesfenoidales, transmastoideos, transorales, rizotomías trigeminales percutáneas, así como craneotomías que involucran los senos frontales, tales como algunas craneotomías pterionales, bicoronales, bifrontales o fracturas craneales frontales); exposición de la vía digestiva (en caso de que el esófago se lacere durante un abordaje anterior de la columna cervical, o si una instrumentación anterior erosiona a la mucosa, o si el intestino se perfora durante la colocación de derivación ventriculoperitoneal) o durante el uso de instrumentos que producen aerosolización de tejidos contaminados con viriones (estos incluyen todos los taladros eléctricos, electrobisturí monopolar o bipolar y aspiradores ultrasónicos).¹³ Comprender estas situaciones de alto riesgo nos brinda la oportunidad de optimizar nuestros procedimientos para minimizar la transmisión nosocomial.

En neurocirugía, así como en otras especialidades, el uso del microscopio quirúrgico es un elemento esencial de la práctica diaria. Por otro lado, el uso de protección de nivel tres no es compatible con el uso de este dispositivo, ya que resulta complejo mirar a través de los oculares con gafas protectoras.¹² Este hecho plantea la pregunta, ¿cómo utilizaríamos el microscopio en un paciente COVID-19 positivo, en el caso de que su uso sea estrictamente necesario?

De los participantes de la encuesta, el 96.5% se inclinó entre dos opciones, el 77.2% respondió que usaban el microscopio con las gafas colocadas, el 19.3% respondió que se quitaban las gafas. El uso de gafas protectoras bajo el microscopio es muy complejo, especialmente en cirugías prolongadas, y no usarlo es un riesgo significativo para el cirujano. Una posible solución es el uso de un exoscopio, cuyas principales ventajas incluyen un mayor aumento, una distancia focal más amplia y una mejor ergonomía del cirujano, mientras que la principal desventaja es su visión no estereoscópica,⁹ excepto en los sistemas 3D. Sin embargo, este dispositivo no está disponible en todos los hospitales. ¿Cómo se someterán estos pacientes a procedimientos quirúrgicos en esos casos? Esta pregunta podría resolverse mediante el uso de endoscopios en forma de exoscopios, encontrando una solución para los países en desarrollo, como el nuestro, que no cuentan con el equipo necesario.

La generación de programas de simulación son muy importantes para aumentar la confianza y la seguridad del personal de salud en entornos de alto riesgo o alto estrés, y se ha demostrado que mejora las habilidades clínicas, el

trabajo en equipo, la seguridad del paciente y el comportamiento.¹³ A su vez su implementación permite identificar y abordar problemas inesperados no tomados en cuenta en la planificación inicial, como falta de supervisión y coordinación, limitaciones del entorno, configuración de equipo insatisfactoria, dificultades de comunicación, falta de familiaridad con el equipo de protección, infracciones del protocolo del control de infecciones y apoyo inadecuado durante la crisis. En nuestro hospital contamos con un centro de simulación para capacitar a los residentes, y estamos adaptando nuestro sistema a estas circunstancias.⁷ Todas las medidas tomadas así como la organización e implementación de protocolos son totalmente necesarias en época de pandemia para preservar la salud del equipo de trabajo y de nuestros pacientes. En esta circunstancia tan particular para nuestro sistema de salud, es fundamental fortalecer la seguridad y la confianza de los

trabajadores en el sistema en el que trabajan.¹⁰

CONCLUSIÓN

El brote de COVID-19 planteó grandes desafíos en el entorno médico. Las recomendaciones descriptas están basadas en nuestra experiencia clínica y en las últimas guías relevantes. Creemos que estas medidas de contención son necesarias para optimizar la calidad de la atención brindada a los pacientes con COVID-19 y para reducir el riesgo de transmisión viral a otros pacientes y trabajadores de la salud.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dirección del Hospital, al comité de crisis y al comité de infecciones por su aporte a este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agosti, E., Giorgianni, A., Pradella, R., & Locatelli, D. COVID-19 outbreak: single center experience in neurosurgical and neuroradiological emergency network tailoring. *World Neurosurgery*. (2020).
2. Cenzato, M., DiMeco, F., Fontanella, M., Locatelli, D., & Servadei, F. Neurosurgery in the storm of COVID-19: suggestions from the Lombardy region, Italy (ex malo bonum). *Journal of Neurosurgery*, (2020). 1(aop), 1-2.
3. Grelat, M., Pommier, B., Portet, S., Amelot, A., Barrey, C., Leroy, H. A., & Madkouri, R. Covid-19 patients and surgery: Guidelines and checklist proposal. *World Neurosurgery*. (2020).
4. <https://www.entnet.org/content/academy-supports-cms-offers-specific-nasal-policy>
5. Iorio-Morin, C., Hodaie, M., Sarica, C., Dea, N., Westwick, H. J., Christie, S. D., ... & D'Aragon, F. The Risk of COVID-19 Infection During Neurosurgical Procedures: A Review of Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Modes of Transmission and Proposed Neurosurgery-Specific Measures for Mitigation. *Neurosurgery*. (2020).
6. Jean, W. C., Ironside, N. T., Sack, K. D., Felbaum, D. R., & Syed, H. R. The impact of COVID-19 on neurosurgeons and the strategy for triaging non-emergent operations: a global neurosurgery study. *Acta Neurochirurgica*, (2020). 1-12.
7. Massa D, Rasmussen J., Kornfeld S, Plou P, Padilla F., Villaescusa M. Programa de Simulación Neuroquirúrgica. *Rev Argentina de Neurocirugía*. 2020. vol. 34, n° 1: 45-54.
8. Patel, Z. M., Fernandez-Miranda, J., Hwang, P. H., Nayak, J. V., Dodd, R., Sajjadi, H., & Jackler, R. K. Precautions for endoscopic transnasal skull base surgery during the COVID-19 pandemic. *Neurosurgery*. (2020).
9. Ricciardi, L., Chaichana, K. L., Cardia, A., Stifano, V., Rossini, Z., Olivi, A., & Sturiale, C. L. The exoscope in neurosurgery: an innovative "point of view". A systematic review of the technical, surgical, and educational aspects. *World neurosurgery*, (2019). 124, 136-144.
10. Schwartz, J., King, C. C., & Yen, M. Y. Protecting Health Care Workers during the COVID-19 Coronavirus Outbreak—Lessons from Taiwan's SARS response. *Clinical Infectious Diseases*. (2020).
11. Wang, Q., & Yu, C. Letter to editor: Role of masks/respirator protection against 2019-novel coronavirus (COVID-19). *Infection Control & Hospital Epidemiology*, (2020). 1-7.
12. Wen, J., Qi, X., Lyon, K. A., Liang, B., Wang, X., Feng, D., & Huang, J. H. Lessons from China when Performing Neurosurgical Procedures During the COVID-19 Pandemic. *World neurosurgery*. (2020).
13. Wong, J., Goh, Q. Y., Tan, Z., Lie, S. A., Tay, Y. C., Ng, S. Y., & Soh, C. R. Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, (2020). 1-14.
14. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report, (2020). 70.
15. Yu-tang TAN, et al. Preliminary Recommendations for Surgical Practice of Neurosurgery Department in the Central Epidemic Area of 2019 Coronavirus Infection. *Current Medical Science* (2020). 40(2):1-4.

COMENTARIO

Los autores realizan una guía práctica muy útil basada en la actual evidencia y en su protocolo hospitalario. Todos nos vimos sorprendidos con la pandemia y debimos aprender estrategias de protección para poder continuar con nuestra labor asistencial. Creo que el trabajo resulta muy útil para imitar muchas conductas-normas-pautas en la práctica cotidiana. Agradezco a los autores por haber plasmado estas experiencias en un artículo científico y haberlas enviado a nuestra revista.

Alfredo Guiroy
Hospital Español de Mendoza. Mendoza, Argentina.

COMENTARIO

Los tratamientos quirúrgicos en general durante la pandemia del virus COVID 19 deben ajustarse al uso de medidas de aislamiento del paciente, del entorno del equipo médico interviniente, que fueron difundidas con rapidez y eficacia en la literatura mundial. Al momento actual se acepta como vía de contagio el contacto directo o por aerosolización de los fluidos oronasales. Si bien se encontraron partículas virales en heces y muy pocos reportes bibliográficos en LCR no hay evidencias de otras formas de transmisión viral. El compromiso encefalítico del SNC aún no fue bien documentado. La mortalidad quirúrgica por complicaciones asociadas al COVID 19 es del 20% aproximadamente, en comparación con la letalidad general reportada del 2-3% en pacientes con COVID 19 sin cirugía.

El trabajo describe con precisión el uso de protección nivel tres como medida más importante para el cuidado del cirujano y su equipo. El otro aspecto señalado en el mismo está relacionado con la aerosolización de secreciones respiratorias durante las maniobras de intubación – extubación orotraqueal que cuenta con medidas y procedimientos de seguridad implementadas por la mayoría de las sociedades de anestesiología incluidas la de la Argentina.

En particular la neurocirugía se enfrenta básicamente a dos problemas: la cirugía de urgencia del paciente infectado en donde caben los recursos ya conocidos, de aislamiento ligados a esta condición, y segundo, la resolución de patologías en pacientes sanos que deben ingresar a sitios de internación con potencial contagiosidad.

El trabajo sugiere con toda claridad cinco criterios de prioridad quirúrgica acorde con la complejidad del caso y que podrían ser de muchísima utilidad como guía general para la toma de decisiones a la luz de los conocimientos actuales.

La mayoría de las sociedades neuroquirúrgicas recomiendan no realizar de manera programada procedimientos quirúrgicos de base de cráneo por endoscopia transnasal, dada la posible contaminación por aerosolización de secreciones, y algunas como la Society of British Neurological Surgeons proponen reemplazarla por abordajes transcraneales.

El otro aspecto planteado en el trabajo, que desde mi punto de vista es el más relevante, es el uso de instrumentos de amplificación visual. Obviamente con el nivel de protección tres, la máscara facial impide el uso del microscopio quirúrgico instrumento de magnificación por excelencia en nuestra especialidad. El uso de anteojos adecuados: antiparras o “goggles” es una interfaz válida para evitar el contacto por aerosolización o con los oculares de uso común con otros profesionales; solo se discutiría la exposición del resto de la cara al volumen de aerosolización del instrumental de anestesia e instrumentos quirúrgicos como el aspirador y coagulación monopolar, por lo que, cumpliendo esta misión, si bien no hay evidencia estadística que la avale, no debería existir ningún impedimento para su uso en casos de extrema necesidad. El endoscopio tiene utilidad primaria solo en los procedimientos endonasales.

El exoscopio es un instrumento de reciente introducción en el arsenal quirúrgico con el cual no existen evidencias comparativas con otros sistemas de magnificación óptica. En nuestro medio, su costo económico es alto, y requiere una curva de aprendizaje al igual que el microscopio y endoscopio.

Como sugerencia solo hubiera omitido de la encuesta la pregunta número uno porque tiene un criterio de exclusión, en donde no se consideran las características del enfermo y su enfermedad, y que tendrían una respuesta desde las sugerencias de priorización de los tratamientos quirúrgicos ya planteadas en la presentación. Tal vez propondría ¿qué otras alternativas de tratamiento disponibles tendría al uso del microscopio? Esto resolvería entre otras cosas, cuestiones ligadas por ejemplo al tratamiento de algunos aneurismas, no resolvería el tratamiento de una MAV.

La pregunta número tres desde mi punto de vista no cabría, ya que el uso de gafas neutras reemplazaría a la ausencia de las mismas, conociendo que las conjuntivas son una puerta de contagio viral.

El trabajo me parece excelente, porque promueve discusiones importantes para este momento y los que vienen a partir de una enfermedad viral que sorprendió el conocimiento médico por presentarse con características epidemiológicas no bien conocidas al momento de su instalación. Por otra parte, tiene el valor de haber sido realizada en una de las pocas instituciones argentinas que cumplen con la acreditación de la International Joint Commission, entidad que controla la calidad y seguridad de la práctica médica en los hospitales de mayor prestigio y complejidad mundial, con lo cual las sugerencias surgen de un medio académico acreditado científicamente.

Martin A. Saez

Hospital Luisa C. de Gandulfo. Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina.

Articulación facetaria lumbar: correlación anatómica, clínica e imagenológica

Juan Carlos Gómez-Vega¹, María Isabel Ocampo-Navia², Felipe Marín Navas², Roberto Carlos Díaz Orduz³ y Miguel Enrique Berbeo Calderón³

¹Residente de neurocirugía, miembro semillero Neurología y Neurocirugía, Pontificia Universidad Javeriana-Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.

²Estudiante de medicina, miembro semillero Neurología y Neurocirugía, Pontificia Universidad Javeriana-Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.

³Médico Neurocirujano especialista en cirugía de columna, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor departamento de neurocirugía, Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

El dolor facetario lumbar es una de las principales causas de dolor lumbar; representa alrededor del 15-56%. La articulación facetaria estabiliza la columna vertebral, tiene un rol fundamental en el soporte, distribución del peso y regulación de los movimientos rotacionales de la columna. Por ello, el conocimiento de la anatomía y de la biomecánica de esta articulación ayuda a tener una mejor comprensión de su participación en la fisiopatología del dolor lumbar y, por ende, mejora su abordaje diagnóstico y terapéutico. Nosotros revisamos aquí los conceptos actuales de embriología, anatomía, biomecánica y la correlación clínica/imagenológica de los cambios asociados a la enfermedad degenerativa facetaria de la columna lumbar.

Palabras clave: Columna Lumbar; Dolor Lumbar; Articulación Facetaria; Biomecánica; Carga; Osteoartritis; Carga Estática; Carga Dinámica

ABSTRACT

Low back pain is a very common reason for emergency room consultation, it is found in approximately 60% of adults, and, within it, facet lumbar pain is one of the main causes, accounting for about 15-56% of low back pain cases. The facet joint stabilizes the spine, helps to distribute loads and has a fundamental role in support, weight distribution, and rotational movements regulation of the spine. Consequently, knowledge of the anatomy and biomechanics of this joint is helpful to have a better understanding of their contribution to the low back pain pathophysiology and, therefore, improving diagnostic and therapeutic approaches. This paper aims to review the current concepts of embryology, anatomy, biomechanics, and clinical/imaging correlation of the changes associated with lumbar degenerative facet disease.

Key words: Biomechanics; Dynamic Load; Facet Joint; Lumbar Pain; Lumbar Spine; Osteoarthritis; Static Load

INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es uno de los principales motivos de consulta en el servicio de urgencias,³⁴ se encuentra en aproximadamente el 60% de los adultos y se estima que todas las personas tendrán dolor lumbar al menos una vez en su vida.^{17,18,35,39} El dolor lumbar de origen facetario es una de las principales causas de este tipo de dolor;^{2,6-8} representa alrededor del 15-56%.^{1,9,11,17,35,39} Las facetas articulares soportan y estabilizan la columna vertebral, además de ayudar a la distribución de la carga y regulación de los movimientos de la columna. Por esto, una adecuada comprensión de las características estructurales y de las funciones de las articulaciones facetarias permite un mejor abordaje diagnóstico y terapéutico en pacientes con quejas de dolor lumbar. Por lo anterior, este trabajo pretende realizar una revisión sobre la embriología, anatomía, biomecánica, hallazgos imagenológicos y correlación clínica

de las facetas articulares lumbares.

Embriología

El desarrollo de la columna empieza en el día 17 de gestación, tras haberse formado la notocorda. Aproximadamente en el día 19 de gestación existe una diferenciación de los tejidos mesodérmicos en: tejido paraxial medial, intermedio y lateral. Estos darán la forma a la columna vertebral, órganos urogenitales y cavidades intestinales respectivamente.¹⁵

Las somitas, derivados del mesodermo paraxial medial, se dividen en 42-44 pares, incluidos los 5 pares lumbares.²⁵ La combinación de las células mesenquimales en las somitas del tejido paraxial medial conforman el esclerotoma.^{2,44} Este último, sufre un proceso de osificación endocondral para formar las diferentes partes de la vértebra y al final, dará forma a las articulaciones facetarias durante la cuarta semana de gestación. Este proceso se realiza con la ayuda de factores de transcripción como Sonic Hedgehog (SHH), proteína morfogénica de hueso (BMP), noggin y Pax.²

El compartimiento precursor de las facetas articulares

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Juan Carlos Gómez-Vega

juancarlosgomezvega18@gmail.com

Recibido: Junio de 2020. Aceptado: Julio de 2020.

es llamado el artrótomo.⁴⁴ A pesar de que aún no se tiene especificación molecular de este, se han hecho estudios donde se evidencia la correlación del artrótomo con las células de las somitas, dado que, sin estas, los cuerpos vertebrales y facetas adyacentes se fusionan.⁴⁴ Sumado a esto, en algunos estudios de modelos animales, se ha evidenciado una sobreexpresión de Delta Like 1 (Dll1) en somitas epiteliales, indispensable para el desarrollo del artrótomo y por consiguiente, el desarrollo de la articulación facetaria.⁴⁴

Además de los factores moleculares para la generación de las facetas, son indispensables también los movimientos de torsión axial, las cargas tensionales y compresivas del feto durante la gestación.^{8,47} Esto es demostrado en el estudio de Boszczyk et al., donde analizaron los movimientos rotacionales axiales de la columna lumbar; en la posición fetal no existe un peso de carga sobre la columna, por ende, es la rotación axial la que genera una carga compresiva hacia la dirección en la que rote,⁸ esto genera una intensa carga tensional en la articulación contralateral, lo cual inicia la forma de lo que serán las articulaciones superiores e inferiores. Las facetas superiores reciben la presión y la torsión en el borde lateral, generando un engrosamiento en el borde del cartílago, consolidando así la forma que permanecerá en la edad adulta. El movimiento en estado embrionario es guiado exclusivamente por fuerzas musculares agonistas y antagonistas de la zona lumbar.⁸

La finalización de la forma y del perfeccionamiento de la mecánica de la articulación se da durante el desarrollo postnatal, particularmente en la infancia. El crecimiento vertical ocurre en los extremos de las facetas distal al cuerpo vertebral, mientras que el crecimiento horizontal se da en la parte posterior de estas. En consecuencia, se genera una articulación biplanar, coronalmente orientada de manera anteromedial y sagitalmente orientada de forma posterolateral.⁴⁷

ANATOMÍA E HISTOLOGÍA

Conceptos generales

La articulación facetaria es diartrodía o plana, siendo las únicas articulaciones sinoviales de la columna vertebral. Están compuestas de cartílago hialino que recubre el hueso subcondral, una membrana sinovial, un menisco y una cápsula articular (Figura 1). El espacio articular tiene una capacidad de 1-2 mL de líquido sinovial.^{28,41} Para mantener un ambiente de baja fricción en la articulación, se superponen las fibras del sinovio y de la cápsula ligamentosa, otorgando resistencia mecánica a la separación y al movimiento relativo.⁴¹ Sin embargo, este rol de limitar el movimiento excesivo de la articulación se debe princi-

palmente a la cápsula, usualmente de 1 mm de grosor, la cual se pega a 2 mm de los márgenes articulares y limita tanto el deslizamiento posterior como la rotación axial durante los movimientos de extensión de la columna.⁴⁸

Las facetas se dividen en dos partes principalmente: los pilares articulares óseos y el sinovio. Los primeros soportan cargas compresivas, mientras que el segundo resiste fuerzas tensionales en movimientos de rotación y traslación.²³ El sinovio es un tejido conectivo periarticular delgado y suave que tiene como función secretar líquido sinovial; contiene macrófagos encargados de fagocitar residuos celulares, y, además, regula intercambios entre la sangre y el líquido sinovial.²³ Existen tres tipos de pliegues identificados en el sinovio de la articulación: parches de tejido adiposo, meniscoides fibroadiposos y bordes de tejido conectivo. Los primeros dos están localizados principalmente en la periferia anterior y posterior de la superficie articular, mientras que los últimos están alrededor del borde del pilar óseo de manera cónica hacia el centro de la articulación.²³

Menisco

El menisco de la articulación ha sido descrito por algunos autores como la reflexión de la cápsula ligamentosa en las facetas; se identifican dos tipos principalmente: uno presente a lo largo de los márgenes ventrales y dorsales de la articulación, y otro en los polos. El primero no es más que una invaginación de la cápsula por lo que no se considera realmente un menisco, está compuesto por tejido adiposo, tejido conectivo, vasos sanguíneos y sinovio. Por otro lado, el segundo presenta un tejido fibroadiposo que está en los polos, por lo que podría haberse desarrollado por un movimiento mecánico facetario, es decir, la fricción y compresión que sufren los polos.⁶ Estos pliegues sinoviales o meniscoides son estructuras intra-articulares que protegen el cartílago articular, ya que compensan las incongruencias en las superficies de la articulación, suavizando el movimiento relativo que hay y distribuyendo el peso en un área mayor.²³

Cápsula

La parte posterior de la cápsula está compuesta por 3 patrones de diferentes direcciones que tienen diversas inserciones en la faceta superior e inferior de cada articulación. Existen fibras curvas superiores, fibras curvas inferiores y fibras horizontales medias. Las superiores, como lo dice su nombre, surgen de la porción ósea posterior de la faceta superior y se insertan en la porción superior posterior de la faceta inferior. Las curvas inferiores surgen desde la parte posterior e inferior del proceso superior y van medialmente para insertarse en la porción inferior de la faceta inferior. Las fibras horizontales medias son continuas

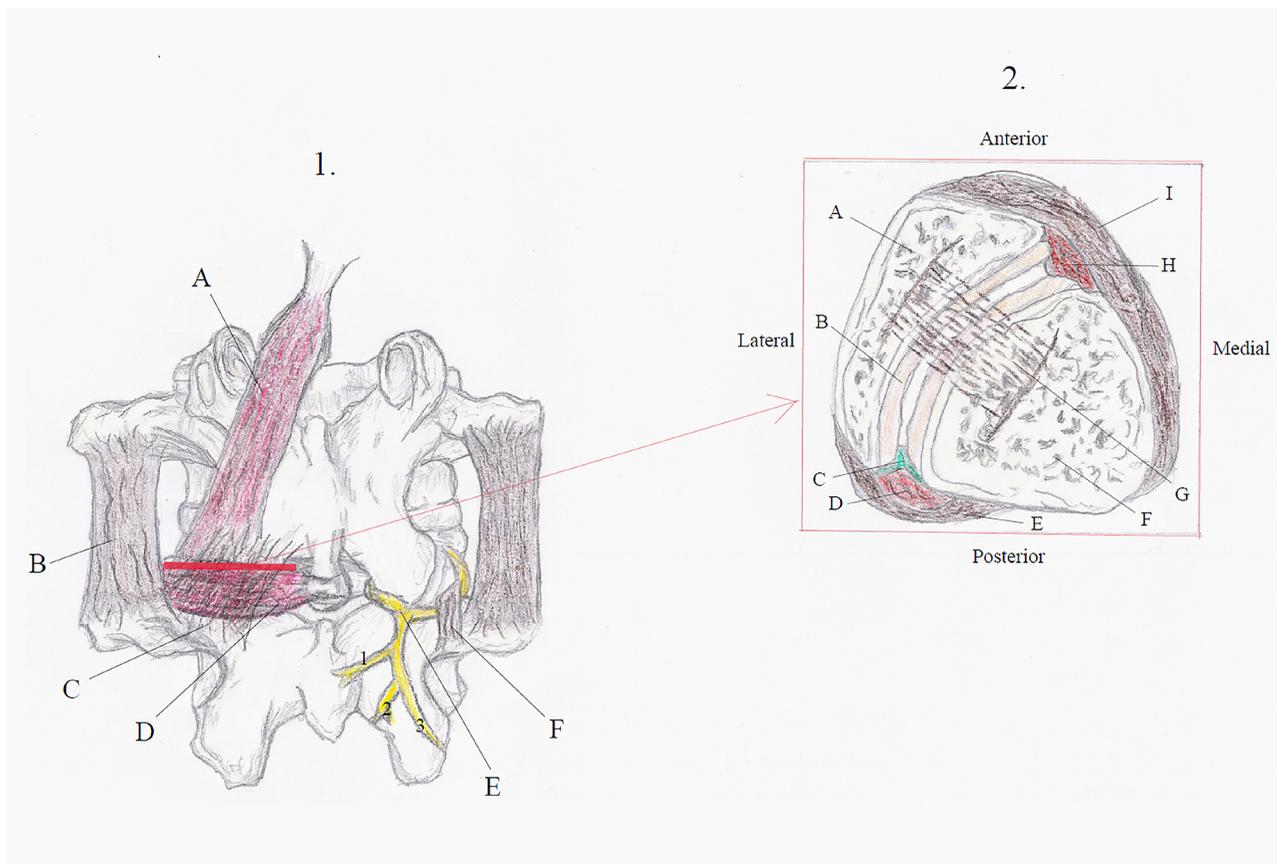


Figura 1: Imagen izquierda (1.) visión posterior estructuras en vértebras lumbares; A. Músculo multífido, B. Ligamento intertransverso izquierdo, C. Ligamento capsular facetario, D. Músculo rotador izquierdo, E. Ramo primario dorsal del nervio espinal (par raquídeo), el cual se divide en (1) rama medial, (2), rama intermedia y (3) rama lateral (Esta división aplica para los niveles desde L1 a L4, para L5, el ramo primario dorsal se divide en medial y lateral). F. Ligamento mamiloaccessorio. Imagen derecha (2.) representa el corte axial de la articulación facetaria superior izquierda de la imagen 1 (línea roja), A. Faceta superior izquierda de la vértebra superior, B. Cartilago articular, C. Pliegue sinovial, D. Menisco posterior, E. Porción fibrosa de ligamento capsular facetario posterior, F. Faceta inferior izquierda de la vértebra superior, G. Ligamento intercapsular (Recubre por fuera), H. Menisco anterior e I. Ligamento capsular facetario anterior.

a nivel superior e inferior, tienen la misma inserción que las curvas superiores en la faceta superior, tienen un recorrido medial y se insertan en la unión de la faceta inferior con a la lámina.¹⁹ La parte anterior de la cápsula está recubierta por tejido conectivo delgado que es difícil de separar del ligamento flavum.¹⁹

El ligamento capsular está compuesto por haces de fibras de colágeno densas unidas por proteoglicanos a fibras de elastinas y fibroblastos. El colágeno y las fibras de elastina se extienden entre la lámina de la vértebra adyacente de tal manera que se conecta el ligamento flavum con las regiones anteromedial y posteromedial de la articulación facetaria. Las fibras de colágeno tienen una disposición rizada que permite movimiento sin llegar al límite mecánico y por lo tanto sin producir lesión.²³ Está descrito que a nivel histológico dentro de estos pliegues se encuentran nervios inmunorreactivos a péptidos,²⁰ y nervios con terminales libres,⁴³ sin embargo, aún no se encuentra un rol específico para estos. No se descarta que estos puedan ser mecanorreceptivos por naturaleza debido a su localización.²⁰

Cartilago

A nivel histológico la matriz cartilaginosa está compuesta por fibras de colágeno, glicosaminoglicanos, proteoglicanos y condrocitos. A medida que se desciende en las capas de la matriz, aumentan las estructuras de colágeno.²³ Cada zona de cartilago está dividida en 3 capas: una zona superficial, una zona intermedia y una zona profunda.²³ En la zona de transición y profunda existe una mayor concentración de proteoglicanos en los condrocitos, los cuales tienen como función atrapar agua y aumentar la resistencia a compresión de la estructura, soportando así estrés compresivo e hidrostático.²³ La zona superficial contiene unos pocos condrocitos aplastados y fibras colágenas orientadas tangencialmente hacia la superficie del cartilago. La alineación horizontal de las fibras es lo que permite tener la resistencia de tensión que existe durante movimientos rotacionales o de flexión/extensión. La zona intermedia o de transición, tiene más condrocitos atrapados en fibras de colágeno largas en un orden pseudoaleatorio. Por último, en la zona profunda los condrocitos están alineados en columnas perpendiculares a la superficie

articular y paralelos a las fibras de colágeno. Al final de esta zona existe una separación con la zona de cartilago calcificado para terminar en hueso subcondral.²³

Inervación

La cápsula, el hueso subcondral y el sinovio de las articulaciones facetarias están ricamente inervadas con fibras nerviosas nociceptivas, mecanorreceptores, propioceptores, nervios inmunorreactivos a sustancia P y nervios autonómicos.^{23,28,41} Lo anterior es importante porque todas estas fibras tienen como función modular la respuesta mecánica de las articulaciones facetarias y llevar retroalimentación al sistema nervioso central. Así se redistribuyen las cargas de peso a través de los músculos en caso de ser necesario.²³ Desde L1 hasta L4, cada faceta lumbar está inervada por la porción medial del ramo primario dorsal, la cual atraviesa el espacio originado por el ligamento intertransverso,^{6,18} posteriormente, rodea el proceso articular superior, desciende y pasa sobre el túnel que genera el ligamento mamilo-accesorio, para finalmente dar inervación facetaria del mismo nivel y del nivel inferior, además de la parte medial del músculo multifido.^{18,41} Con respecto a L5, esta se ramifica en una rama medial y otra lateral (diferente a los segmentos superiores). La rama medial surge frente de la esquina inferolateral de la base de la articulación facetaria más baja, se devuelve para cursar alrededor de la porción caudal de la articulación lumbosacra a la cual inerva y, finalmente, termina en la región muscular de los multifidos. La rama lateral inerva las fibras del Longissimus del dorso que surgen de la cara medial del segmento dorsal de la cresta iliaca, y algunos autores describen una anastomosis con la rama dorsal S1.⁴¹

Irrigación

Las vértebras lumbares están irrigadas principalmente por arterias segmentarias a cada lado de la columna, las cuales son ramas eferentes de la aorta abdominal.^{36,49} Estas arterias segmentarias, se dividen en una rama anterior y una rama posterior, sin embargo, en algunas descripciones refieren dividirse en tres (rama anterior, rama posterior y rama espinal).³⁶ La rama posterior de la arteria segmentaria forma una red en la superficie anterior de la lámina y el ligamento flavum, de esta red, emerge la rama laminar a cada lado, la cual entra en la lámina e irriga las facetas articulares.¹⁶ A pesar de ser una zona con alta fricción y compresión, la angiogénesis y el crecimiento de nervios solo está presente en estados patológicos degenerativos.²⁸

Musculatura

Los principales músculos que se insertan y participan en

el movimiento funcional de las articulaciones facetarias son los multifidos y los rotadores.^{19,22} Estos dos grupos musculares actúan como estabilizadores locales, soportando una gran cantidad de masa gracias a sus fibras lentas y resistentes a fatiga.²² En la región lumbar los multifidos están divididos en 5 bandas, cada una de estas originada en el sacro, la fascia toracolumbar y la cresta iliaca con inserción en la apófisis espinosa de la vértebra. A nivel lumbar realizan el movimiento de flexión lateral ipsilateral. Las fibras se dirigen de lateral e inferior hacia medial y superior, haciendo que la faceta inferior de la vértebra superior se movilice inferiormente, provocando una mayor concavidad entre vértebras en su lado ipsilateral (Figura 1).³¹

BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN

Según el estudio de Gorniak G et al., las facetas lumbares tienen un tamaño similar en cuanto a su área, altura y grosor.¹⁹ Sin embargo, su longitud y su ancho aumenta de forma progresiva a medida que se desciende en la columna vertebral, alcanzando su máximo a nivel de L5.³⁷ Con respecto a su área, la media es cercana a 325 ± 75 mm en las facetas superiores y de $250-300 \pm 60$ mm en las inferiores, su altura media es aproximadamente de 18 ± 2 mm tanto en las superiores como en las inferiores y en cuanto al grosor, hay un promedio aproximado de $17 \pm 1,5$ mm tanto en las facetas inferiores como en las superiores.²¹ En cuanto al ancho interfacetario, a nivel de las facetas superiores presenta un aumento de forma progresiva hasta L5 alcanzando 35 mm y en las inferiores presenta un aumento sutil de L1-L2 y un aumento dramático de L2-L5, alcanzando el mismo valor que en las facetas superiores. Por otro lado, la altura interfacetaria presenta valores similares tanto en el lado derecho como en el

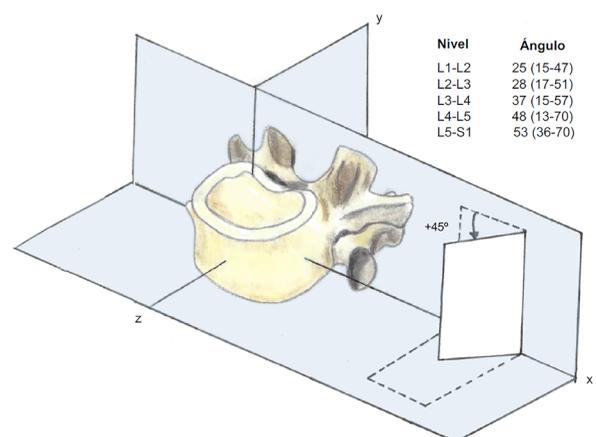


Figura 2: Representa la angulación en grados de las articulaciones facetarias lumbares en el plano coronal por nivel.

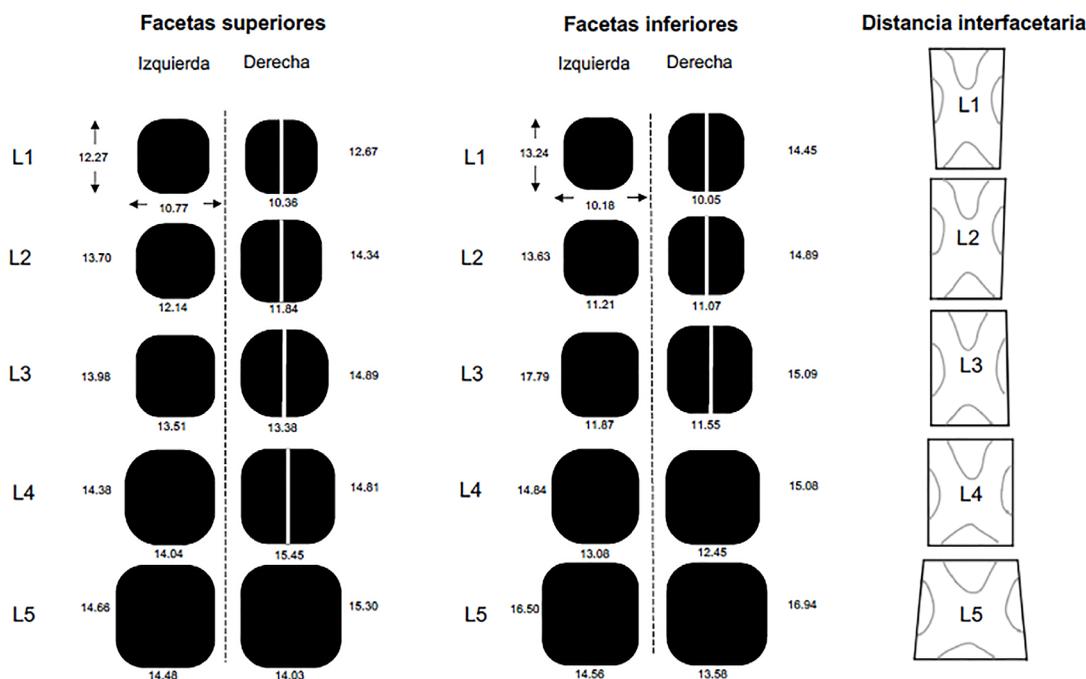


Figura 3: Tropismo en las facetas lumbares. La línea blanca vertical (longitud facetaria) indica que la faceta es más larga que ancha, y el lado en el cual se encuentra es donde está el tropismo de dicho nivel vertebral (izquierdo o derecho). Aquellas facetas sin tropismo no tienen línea vertical en ninguno de los dos lados. A los lados de las facetas está la longitud facetaria y debajo de las facetas está el ancho facetario, ambos expresados en milímetros.

izquierdo en cada nivel vertebral; presentando su mayor valor a nivel de L2 (45 mm), desde donde desciende hasta el 39 mm en L5.³⁷ A diferencia de otros niveles de la columna, las facetas inferiores de las vértebras lumbares son convexas,²³ los procesos articulares superiores tienen una posición dorsomedial, mientras que los procesos articulares inferiores tienen una posición ventrolateral, de esta manera, crean una unión efectiva que consolida un mecanismo de protección para los movimientos rotatorios axiales de la columna lumbar; y esto permite evitar un desgaste excesivo de los discos intervertebrales secundario a las fuerzas torsionales.⁴⁸

Angulación

Las facetas lumbares superiores tienden a estar orientadas más cercanas a la línea media en el plano coronal del cuerpo vertebral (promedio de 25° para L1-2) y estar orientadas más lejos de dicho plano en la parte inferior (53° para L5-S1).^{24,45} Esto genera, que a nivel de las vértebras L1-L2 las facetas permitan tanto el movimiento de flexoextensión como el movimiento de rotación, sin embargo, en los niveles inferiores, se limita sustancialmente el movimiento de flexoextensión por el aumento de la resistencia del desplazamiento hacia adelante con el proceso articular superior; pero permite una mayor rotación (Figura 2).²

Cargas

Se estima que las facetas lumbares reciben aproximadamente el 33% de la carga compresiva dinámica y 35% de la carga estática de la columna.^{38,43} La articulación facetaria hace parte de del complejo de las tres articulaciones, el cual está conformado por el disco intervertebral y las dos articulaciones facetarias; cualquier alteración en uno de estos componentes dará lugar a una alteración de su interacción con una disfunción posterior, que finalmente conducirá a dolor de espalda, deformidad y compromiso neurológico.²⁹ Las facetas aceptan hasta el 33% del peso en una persona en bipedestación, cuya distribución en la región lumbar oscila, entre 9-57% para el nivel L2-L3 y 8-28% para el nivel L4-L5. En rotación soporta entre el 40 al 60%, y en hiperextensión aproximadamente el 30% de la carga. Las articulaciones facetarias resisten más del 50% de la carga de las fuerzas anteriores de cizallamiento en una posición de flexión hacia adelante; soportando hasta 2000 Newtons.^{7,13,33} En los movimientos de flexión, la faceta superior muestra mayor daño en el polo superior, lugar donde la faceta inferior ejerce mayor presión. Mientras que, en los movimientos de extensión, la faceta inferior muestra mayor daño tanto en el polo superior como inferior, y las compresiones óseas se ven casi de forma exclusiva en el polo inferior, lugar donde se da el contacto con el arco de la faceta superior.²⁴ En situaciones patológicas discales, se ha demostrado que la disminución de 1

mm en la altura del disco intervertebral, resulta en un incremento del 36% de la presión facetaria; y una disminución de 4 mm genera un aumento del 61% en la presión.⁷

Tropismo

El tropismo facetario, definido como la asimetría entre los ángulos de las articulaciones facetarias derecha e izquierda, demostrado por una orientación más sagital que la otra, es normal entre 5-10°. ^{5,27,48} Este fenómeno de asimetría facetaria se observa en aproximadamente el 25% de la población en contexto no patológico. En el tropismo, la compresión y las cargas de cizallamiento modifican el movimiento debido a que ocurre una rotación inducida hacia el lado de la faceta más oblicua,⁷ convirtiendo movimientos uniplanares en movimientos multiplanares más complejos.

A diferencia del tórax, las facetas superiores derechas de las primeras cuatro vértebras lumbares son más largas que las del lado izquierdo (Figura 3).³⁷ En consecuencia, es posible suponer que el tropismo en las dimensiones facetarias se contrarresta en las regiones torácica y lumbar; puesto que las facetas torácicas son más largas en el lado izquierdo. Esto probablemente ocurre como una corrección del desarrollo para evitar una asimetría unilateral excesiva hacia los lados de la columna vertebral.³⁷ Por otro lado, las vértebras L4 y L5 son las únicas con longitudes de faceta inferiores simétricas, lo que probablemente refleja su importancia para la estabilidad mecánica regional de la columna vertebral durante la carga de peso.³⁷

La importancia de la estabilidad mecánica también es sugerida por la configuración trapezoidal de su región interfacetaria. A diferencia de las vértebras torácicas superiores con su interfaz en forma trapezoidal invertida, la región lumbar interfacetaria inferior se caracteriza por una forma trapezoidal normal (una base más grande y altura reducida), lo que aumenta la estabilidad mecánica de la columna inferior.³⁷ Además, un área interarticular con forma trapezoidal (a lo largo de las vértebras lumbares inferiores), en lugar de una forma rectangular (a lo largo de las vértebras torácicas y vértebras lumbares superiores), puede mejorar la movilidad requerida en la región lumbar ya que incluye bordes superiores e inferiores desiguales dentro de un segmento de movimiento.³⁷

CORRELACIÓN CLÍNICO QUIRÚRGICA

Una de las mayores controversias en cirugía de descompresión con o sin instrumentación, se basa, en cuanto porcentaje de la faceta debe quitarse o cual es la angulación facetaria que podría producir inestabilidad postoperatoria. En este tipo de escenario quirúrgico. Zhi-li et al., consideraron que, si la facetectomía excede el 50%, la es-

tabilidad de la columna durante movimientos de flexión lateral y rotación axial se ve impactada de forma significativa.⁵¹ De manera similar, Epstein,¹² consideró que la preservación de los dos tercios laterales de la articulación facetaria (66-67%) y la pars interarticularis permite conservar la integridad de la faceta, y de esta manera limita la inestabilidad postoperatoria.¹² El rango del porcentaje de facetectomía es mayor en los estudios de Randall et al.,³ y Teo⁴⁶ quienes sugieren que puede ser necesario el uso de técnicas de fijación o fusión que permitan restaurar la fuerza y estabilidad de la columna lumbar en casos de facetectomía unilateral completa mayor al 75% o de facetectomía bilateral con resección que exceda este porcentaje.^{3,30,46}

Con respecto a la angulación que puede llegar a producir inestabilidad postoperatoria en la descompresión sin fijación, Blumenthal et al. encontraron en su estudio que un ángulo facetario mayor de 50° es uno de los 3 factores de riesgo para una tasa relativamente alta de reintervención posterior a una laminectomía sin fusión en el tratamiento de pacientes con espondilolistesis degenerativa grado I y estenosis lumbar sintomática.⁴ Kim et al., encontraron que los ángulos facetarios lumbares estrechos (menores 77,9°), tienen 2.5 veces mayor riesgo de desarrollar espondilolistesis degenerativa (ED) en relación a ángulos más amplios.²⁷ Por otro lado, Samartzis et al., evidenciaron que una angulación facetaria mayor o igual a 58° (“sagitalización de la faceta”) se relaciona significativamente con una mayor probabilidad de tener ED de L4-L5 y que pacientes con angulación sagital mayor o igual a 45° en ambas articulaciones facetarias de un mismo nivel vertebral tienen 25 veces más riesgo de presentar ED.⁴³ Se encontraron hallazgos similares en el estudio de Serhan et al., en donde articulaciones facetarias orientadas sagitalmente en L4-L5 con un ángulo medio de la faceta de 65,8° tendieron a permitir un mayor deslizamiento después de la descompresión.⁴⁵ En cambio, Elik et al., sugiere, que en aquellos pacientes sometidos a microdissectomía cuyos ángulos facetarios sean menores a 35° en el plano horizontal, puede no ser necesario preservar la articulación; mientras que si son mayores a 35° en este mismo plano, la articulación debe preservarse en la medida de lo posible.¹⁰

IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

Los cambios degenerativos facetarios descritos por Kirkaldy y Willis,²⁹ que incluyen: retracción sinovial, engrosamiento e irregularidad del cartílago articular, formación de osteofitos, fractura del proceso articular, cuerpos blandos en la articulación y cápsula articular laxa, resultan en inestabilidad, y pueden correlacionarse en los

estudios imagenológicos de la región lumbosacra. La radiografía en proyecciones anteroposterior y lateral tienen valor limitado para el diagnóstico de la enfermedad facetaria lumbar, mientras, que la proyección oblicua es la mejor para demostrar osteoartritis facetaria lumbar. Los cambios degenerativos son caracterizados por disminución del espacio articular, esclerosis, hipertrofia ósea u osteofitos y fenómeno de vacuum. A pesar de que este método diagnóstico es el más usado para la patología lumbar, la radiografía convencional no es sensible para la detección de enfermedad facetaria leve; y se vuelve ligeramente más sensible para la detección de la enfermedad en estadios más severos.²⁹

Kellgren and Lawrence,²⁶ fueron los primeros en mencionar los cambios artrósicos degenerativos en las articulaciones facetarias, dividiéndolos en 4 grados basados en radiografías de proyecciones convencionales más tarde, en 1987, Pathria et al.,⁴⁰ crearon un sistema de clasificación basado en la correlación de la radiografía y la TAC en 4 grados, en el 95% de las radiografías oblicuas y en el 97% de las TAC hubo concordancia dentro de un grado de severidad. Además, 70% de los pacientes con afectación moderada a severa de las articulaciones zigapofisarias, siguiendo los criterios indicados por la TAC, presentaron hallazgos positivos en las radiografías oblicuas.⁴⁰ Weishaupt et al. en 1999,⁵⁰ publicaron la correlación entre la resonancia magnética (RMN) y la TAC, basándose en una cohorte de 50 pacientes con dolor lumbar que siguieron por un periodo de 6 meses. Clasificaron la osteoartritis facetaria en 4 grados basados en la TAC con criterios

similares a los planteados por Pathria. En el mismo año de esta publicación, 1999, Fujiwara et al.,¹⁴ publicaron la relación entre la osteoartritis y la degeneración lumbar espinal basada en imágenes de RMN; clasificando así la osteoartritis de articulaciones facetarias en cuatro grados de acuerdo a las imágenes axiales potenciadas en T1.

Más recientemente, Little et al.,³² en el 2015 publicó un estudio intentando clasificar de forma confiable la severidad de los cambios degenerativos observados en las articulaciones facetarias en radiografías en proyección oblicua debido a la orientación de la articulación y mejor visualización del espacio articular, dando así, una clasificación que va desde el grado 0 hasta el grado IV.³²

CONCLUSIONES

El dolor lumbar es un motivo de consulta frecuente en el servicio de urgencias, dentro de este, el dolor facetario constituye una de las principales causas. La articulación facetaria es un importante componente para el soporte, distribución del peso y regulación de los arcos de movimientos en la columna lumbar. Constituye parte de la unidad funcional de la columna lumbar y se correlaciona con procesos degenerativos de otros sitios diferentes a ella. Por lo anterior, consideramos que el adecuado entendimiento de su anatomía, biomecánica y proceso degenerativo es fundamental para una llegar a un diagnóstico y tratamiento médico-quirúrgico oportuno en el abordaje de un paciente con dolor lumbar.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida DC, Kraychete DC. Low back pain – a diagnostic approach. *Rev Dor.* 2017; 18(2):173–7.
- Alonso F, Kirkpatrick CM, Jeong W, Fisahn C, Usman S, Rustagi T, et al. Lumbar Facet Tropism: A Comprehensive Review. *World Neurosurg.* 2017; 102:91–6.
- Birknes JK, White AP, Albert TJ, Shaffrey CI, Harrop JS. Adult degenerative scoliosis: a review. *Neurosurgery.* 2008; 63(3 Suppl):94–103. doi:10.1227/01.NEU.0000325485.49323.B2.
- Blumenthal C, Curran J, Benzel EC, Potter R, Magge SN, Harrington JF, et al. Radiographic predictors of delayed instability following decompression without fusion for degenerative grade I lumbar spondylolisthesis. *J Neurosurg Spine.* 2013; Apr;18(4):340–6.
- Boden SD, Riew KD, Yamaguchi K, Branch TP, Schellinger D, Wiesel SW. Orientation of the lumbar facet joints: association with degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Am Mar.* 1996;78(3):403–11.
- Bogduk N, Engel R. The menisci of the lumbar zygapophyseal joints. A review of their anatomy and clinical significance. *Spine (Phila Pa 1976).* 1984; 9(5):454–460. doi:10.1097/00007632-198407000-00006.
- Boos, N. Aebi M. *Spinal Disorders: Fundamentals of Diagnosis and Treatment.* Springer, Berlin, Heidelberg; 2008.
- Boszczyk AA, Boszczyk BM, Putz R V. Prenatal rotation of the lumbar spine and its relevance for the development of the zygapophyseal joints. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27(10):1094–101.
- Bykowski JL, Wong WHW. Role of facet joints in spine pain and image-guided treatment: A review. *Am J Neuroradiol.* 2012; 33(8):1419–26.
- Celik SE, Celik S, Kara A, Ince I, Göksu K. Lumbar facet joint angle and its importance on joint violation in lumbar microdiscectomy. *Neurosurgery.* 2008; 62(1):168–173. doi:10.1227/01.NEU.0000311074.79357.1C.
- Çetin, Abdurrahman & Yektas, Abdulkadir. Evaluation of the Short- and Long-Term Effectiveness of Pulsed Radiofrequency and Conventional Radiofrequency Performed for Medial Branch Block in Patients with Lumbar Facet Joint Pain. *Pain Research and Management* 1-8. 2018; 10.1155/2018/7492753.
- Epstein NE. Surgical management of lumbar stenosis: decompression and indications for fusion. *Neurosurg Focus.* 1997; 3(2):e1–e4 doi:10.3171/foc.1997.3.2.4.
- Farfan HF, Cossette JW, Robertson GH, Wells R V, Kraus H. The effects of torsion on the lumbar intervertebral joints: the role of torsion in the production of disc degeneration. *J Bone Joint Surg Am Apr.* 1970; 52(3):468–97.
- Fujiwara A, Tamai K, Yamato M, An HS, Yoshida H, Saotome K, et al. The relationship between facet joint osteoarthritis and disc degeneration of the lumbar spine: an MRI study. *Eur spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* 1999; 8(5):396–401.
- Garfin S, Eismont F, Bell G, Bono C FJ. *Rothman-Simeone and Herkowitz The Spine;* 2017; 2 Vol. Set. Seventh edition. page 2208.

16. Gilchrist R V., Slipman CW, Isaac Z, Lenrow DA, Chou LH. Vascular supply to the lumbar spine: An intimate look at the lumbosacral nerve roots. *Pain Physician*. 2002; 5(3):288–93.
17. Gómez Vega JC, Acevedo-González JC. Clinical diagnosis scale for pain lumbar of facet origin: systematic review of literature and pilot study. *Neurocirugía* 1–11. 2018; <https://doi.org/10.1016/j.neucir.2018.05.004>.
18. Gómez, J., Acevedo-González J. Anatomía de la inervación lumbar. *Universitas*. 2015; 56 (3):300–11.
19. Gorniak G, Conrad W. Lower Lumbar Facet Joint Complex Anatomy. *Austin Journal of Anatomy*. 2015; 2(1):1–8.
20. Grönblad M, Weinstein JN, Santavirta S. Immunohistochemical observations on spinal tissue innervation: A review of hypothetical mechanisms of back pain. *Acta Orthop*. 1991; 62(6):614–22.
21. Haddad M. Back pain: pathogenesis, diagnosis and management. *Nurs Stand*. 2013; 27(30):49–56.
22. Hesse B, Fröber R, Fischer MS, Schilling N. Functional differentiation of the human lumbar perivertebral musculature revisited by means of muscle fibre type composition. *Ann Anat*. 2013; 195(6):570–80.
23. Jaumard N V., Welch WC, Winkelstein BA. Spinal Facet Joint Biomechanics and Mechanotransduction in Normal, Injury and Degenerative Conditions. *J Biomech Eng*. 2011; 133(7):71010.
24. Kalichman L, Hunter DJ. Lumbar facet joint osteoarthritis: a review. *Semin Arthritis Rheum Oct*. 2007; 37(2):69–80.
25. Kaplan KM, Spivak JM, Bendo JA. Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. *Spine Journal*. 2005; 5(5):564–76.
26. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957; 16(4):494–502. doi:10.1136/ard.16.4.494.
27. Kim HJ, Chun HJ, Lee HM, et al. The biomechanical influence of the facet joint orientation and the facet tropism in the lumbar spine [published correction appears in *Spine J*. 2014 Mar 1;14(3):A8]. *Spine J*. 2013; 13(10):1301–1308. doi:10.1016/j.spinee.2013.06.025.
28. Kim JS, Ali MH, Wydra F, Li X, Hamilton JL, An HS, et al. Characterization of degenerative human facet joints and facet joint capsular tissues. *Osteoarthr Cartil*. 2015; 23(12):2242–51.
29. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1978; Dec;3(4):319–28.
30. Lee KK, Teo EC, Qiu TX, Yang K. Effect of facetectomy on lumbar spinal stability under sagittal plane loadings. *Spine (Phila Pa 1976)* Aug. 2004; 29(15):1624–31.
31. Levangie PK, Norkin CC. *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*. F.A. Davis Company. 2005; Philadelphia.
32. Little JW, Grieve TJ, Cramer GD, Rich JA, Lupton EE, Stiefel JPD, et al. Grading Osteoarthritic Changes of the Zygapophyseal Joints from Radiographs: A Reliability Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015 Jun;38(5):344–51.
33. Lorenz M, Patwardhan A, Vanderby RJ. Load-bearing characteristics of lumbar facets in normal and surgically altered spinal segments. *Spine (Phila Pa 1976)* 1893 Mar;8(2):122–30.
34. Mahecha M. Dolor lumbar agudo: mecanismos, enfoque y tratamiento. *Morfología*. 2009; 3:24–39.
35. Manchikanti L, Boswell M V, Singh V, Pampati V, Damron KS, Beyer CD. Prevalence of facet joint pain in chronic spinal pain of cervical, thoracic, and lumbar regions. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018; 30(3):133–43.
36. Martirosyan NL, Feuerstein JS, Theodore N, Cavalcanti DD, Spetzler RF, Preul MC. Blood supply and vascular reactivity of the spinal cord under normal and pathological conditions. *J Neurosurg Spine*. 2011; 15(3):238–251. doi:10.3171/2011.4.SPINE10543.
37. Masharawi Y, Rothschild B, Salame K, Dar G, Peleg S, Hershkovitz I. Facet tropism and interfacet shape in the thoracolumbar vertebrae: characterization and biomechanical interpretation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005 Jun;30(11):E281–92.
38. Mohanty SP, Kanhangad MP, Kamath S, Kamath A. Morphometric study of the orientation of lumbar zygapophyseal joints in a South Indian population. *J Orthop Surg*. 2017; 25(3):1–5.
39. Ospina A, Campuzano D, Hincapié E, Vásquez LF, Montoya E, Zapata IC, et al. Efficacy of facet block in patients with lumbar facet joint syndrome. *Rev Colomb Anestesiol*. 2012; 40(3):177–82.
40. Pathria M, Sartoris DJ, Resnick D. Osteoarthritis of the facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology* 1987 Jul;164(1):227–30.
41. Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat JM, Tahon F, Attye A, et al. Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights Imaging*. 2018; 9(5):773–89.
42. Poddar K, Gulati R. Lumbar Facet Joint Interventions. *J Recent Adv Pain*. 2017; 3(1):36–40.
43. Samartzis D, Cheung JP, Rajasekaran S, et al. Critical Values of Facet Joint Angulation and Tropism in the Development of Lumbar Degenerative Spondylolisthesis: An International, Large-Scale Multicenter Study by the AOSpine Asia Pacific Research Collaboration Consortium. *Global Spine J*. 2016; 6(5):414–421. doi:10.1055/s-0035-1564417.
44. Scaal M. Early development of the vertebral column. *Semin Cell Dev Biol*. 2016; 49:83–91.
45. Serhan HA, Varnavas G, Dooris AP, Patwardhan A, Tzermiadianos M. Biomechanics of the posterior lumbar articulating elements. *Neurosurg Focus* 2007 Jan;22(1):E1.
46. Teo EC, Lee KK, Qiu TX, Ng HW, Yang K. The biomechanics of lumbar graded facetectomy under anterior-shear load. *IEEE Trans Biomed Eng Mar* 2004;51(3):443–9.
47. Twomey L. Vertebral Column Development and Its Relation to Adult Pathology. *Aust J Physiother*. 1985; 31(3):83–8.
48. Varlotta GP, Lefkowitz TR, Schweitzer M, et al. The lumbar facet joint: a review of current knowledge: part 1: anatomy, biomechanics, and grading. *Skeletal Radiol*. 2011; 40(1):13–23. doi:10.1007/s00256-010-0983-4.
49. Waxenbaum JA, Reddy V, Williams C, et al. *Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae*. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2020; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459278/>. Accessed July 2019.
50. Weishaupt D, Zanetti M, Boos N, Hodler J. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal Radiol* 1999 Apr; 28(4):215–9.
51. Zeng ZL, Zhu R, Wu YC, et al. Effect of Graded Facetectomy on Lumbar Biomechanics. *J Healthc Eng*. 2017; Vol:7981513. doi:10.1155/2017/7981513.

COMENTARIO

Felicito a los autores por el detallado repaso sobre la correlación embriológica, anatómica, clínica e imagenológica de las facetes articulares con el dolor lumbar. Considero que es un trabajo que DEBE ser leído por todos los cirujanos de columna en formación así como por todos los especialistas que atienden pacientes con dolor lumbar.

Alfredo Guiroy
Hospital Español de Mendoza. Mendoza, Argentina.

COMENTARIO

Las articulaciones facetarias lumbares son responsables del dolor lumbar crónico en muchos pacientes. El repaso de su anatomía, histología, biomecánica imágenes y correlación clínico-quirúrgica provista por los autores nos ayudan a entender mejor el origen del dolor y, por lo tanto, a planear el tratamiento pertinente.

El diagnóstico de dolor de origen facetario no debería basarse solamente en sus características, examen físico o imágenes, sino también en bloqueos farmacológicos que han demostrado su validez, sensibilidad y especificidad.^{1,2}

Las inyecciones interarticulares, bloqueos de la rama medial o una neurotomía por radiofrecuencia, pueden aliviar el dolor facetario en forma moderada a corto y largo plazo,³ por lo que deberían indicarse previo a una intervención más invasiva.

En el caso de operar, tener en mente la orientación de las facetas y el volumen de estas, que puede ser removido en forma segura, es de suma utilidad para no inestabilizar al paciente.

Federico Landriel

Hospital Italiano de Buenos Aires. C.A.B.A. Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bogduk N. International spinal injection society guidelines for the performance of spinal injection procedures. Part 1: zygapophysial joint blocks. *Clin J Pain* 1997; 13:285-302.
2. Sehgal N, Dunbar EE, Shah RV, Colson JD. Systematic review of diagnostic utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: an update. *Pain Physician* 2007; 10:213-228.
3. Boswell MV, Trescot AM, Datta S, Schultz DM, et al. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician* 2007; 10:7-111.

COMENTARIO

En este artículo los autores realizan una minuciosa descripción de las articulaciones facetarias lumbares, abordando el aspecto embriológico, anatómico, biomecánico y de diagnóstico por imágenes. Presentan una interesante revisión de la correlación clínico quirúrgica describiendo, según la literatura, el porcentaje de faceta a reseca, la angulación facetaria en relación al riesgo de inestabilidad postoperatoria y al riesgo de desarrollar espondilolistesis degenerativa.

Se valora el aporte de los autores, con un detallado trabajo anatómico de una estructura espinal de tanto impacto a nivel de la nuestra práctica diaria. Artículos de este tipo, describiendo estructuras cerebrales, son afortunadamente muy frecuentes en nuestro medio. Con gran expectativa esperamos encontrar más estudios sobre anatomía y biomecánica espinal, que deberían ser la base de nuestro conocimiento y práctica habitual.

Pablo Gustavo Jalón

Hospital de Clínicas "José de San Martín". C.A.B.A., Argentina.

Principales biomarcadores moleculares en la caracterización de los tumores del sistema nervioso central

Alejandra Báez,¹ Alejandra Gonzalez Roffo,¹ José Gómez Escalante,² Álvaro Campero,³ Ignacio Casas Parera¹

¹Departamento de Neurología, Centro Universitario de Neurooncología. Instituto de Oncología Ángel H. Roffo. C.A.B.A.

²Departamento de Patología, Instituto de Oncología Ángel H. Roffo. C.A.B.A.

³Servicio de Neurocirugía, Hospital Ángel C. Padilla. Tucumán.

RESUMEN

La Clasificación de Tumores del Sistema Nervioso Central de la OMS 2016 incorpora biomarcadores moleculares junto a las características histológicas clásicas, en un diagnóstico integrado, con el fin de definir distintas entidades de gliomas con la mayor precisión posible. Los estudios de perfiles moleculares en el genoma han revelado las alteraciones genéticas características y los perfiles epigenéticos asociados con diferentes tipos de gliomas. Estas características moleculares pueden usarse para refinar la clasificación del glioma, mejorar la predicción de los resultados obtenidos con los tratamientos actuales y futuros en los pacientes, y como guía de un tratamiento personalizado. Asimismo, tener una aproximación pronóstica en cada paciente. Este cambio de paradigma ha modificado la forma en que se diagnostica el glioma y sus implicancias en la práctica diaria en la indicación de los diferentes tratamientos al paciente. Aquí, sintéticamente, revisamos y destacamos los biomarcadores moleculares clínicamente relevantes. Intentamos dejar plasmado cómo los avances en la genética molecular de los gliomas pueden promover y allanar el camino hacia la medicina de precisión en neurooncología.

Palabras claves: Glioma; Biomarcadores Moleculares; Mutaciones; Clasificación OMS 2016; Neurooncología

ABSTRACT

The Classification of Tumors of the Central Nervous System of the WHO 2016 incorporates molecular biomarkers together with the classical histological characteristics, in an integrated diagnosis, in order to define different glioma entities with the highest possible accuracy. Studies of molecular profiles in the genome have revealed characteristic genetic alterations and epigenetic profiles associated with different types of gliomas. These molecular characteristics can be used to refine the classification of gliomas, improve the prediction of the results obtained with current and future treatments in patients and as a guide for a personalized treatment. Also, have a prognostic approach in each patient. This paradigm shift has modified the way glioma is diagnosed and its implications in daily practice in the indication of different treatments to the patient. Here, synthetically, we review and highlight clinically relevant molecular biomarkers. We try to capture how advances in the molecular genetics of gliomas can promote and pave the way to precision medicine in neuro-oncology.

Key words: Glioma; Molecular Biomarkers; Mutations; WHO Classification 2016; Neuro-Oncology

INTRODUCCIÓN

Los tumores primarios del sistema nervioso central (SNC) abarcan diversos tipos que incluyen los derivados del parénquima, vainas de nervios craneales o de las cubiertas meníngeas; con una prevalencia variable según la edad del paciente y la ubicación del tumor. Los tumores primarios malignos en orden de frecuencia son los glioblastomas, astrocitomas grado III (GIII), los oligodendrogliomas anaplásicos -GIII-, ependimomas *RELA* fusión-positivo y anaplásicos, entre otros. En conjunto, los gliomas representan aproximadamente el 75% de los tumores primarios malignos del SNC.^{17,28}

Hasta hace unos años la clasificación de los tumores del SNC se basaba exclusivamente en las características morfológicas y el grado de diferenciación celular.

Los problemas diagnósticos en neuropatología son am-

pliamente reconocidos: las discordancias diagnósticas entre diferentes observadores, el análisis histológico y la clasificación debido a la naturaleza inherentemente subjetiva de ciertos aspectos de la interpretación histopatológica. Además, la muestra de biopsia no siempre es representativa y puede no presentar todas las características diagnósticas relevantes en tumores con morfología y biología heterogéneas.

A partir de los '90 hubo una comprensión más acabada sobre la patogénesis y los perfiles moleculares de estos tumores, que permitió separarlos -aun cuando a la microscopía eran similares- con una mayor precisión en distintos subgrupos y con comportamiento clínico similar.

Estos cambios impulsaron la publicación en el año 2016 de una actualización en la clasificación de los tumores del SNC de la OMS, donde los criterios histológicos tradicionales se complementaron con biomarcadores genómicos (WHO CNS 2016).

En este trabajo solo se incluirán los marcadores moleculares aplicados al diagnóstico de los principales tumores de estirpe glial.¹³

Esta caracterización genética/molecular complementa

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Alejandra Báez

alejandrabaeszguy@yahoo.com.ar

Recibido: Octubre de 2019. Aceptado: Marzo de 2020.

el análisis histológico estándar, proporcionando información diagnóstica, predictiva y pronóstica adicional, con una significativa mejora en la tipificación tumoral final, e influir en la selección del tratamiento y una mejora en la toma de decisiones en estos pacientes.

OBJETIVOS

Describir los principales biomarcadores que se recomiendan actualmente en neurooncología para el estudio de los gliomas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó revisión de la bibliografía a través de PubMed utilizando como criterios de búsqueda artículos en revistas utilizando las palabras claves: glioma; biomarcadores moleculares; mutaciones; clasificación OMS 2016; neurooncología, en el período 2000-2019, y el libro de la OMS (2016) sobre la clasificación de los tumores del sistema nervioso central. Se realizó revisión de la historia clínica del caso presentado.

RESULTADOS

A continuación, se describen los marcadores más utilizados en la práctica para el diagnóstico biomolecular de los gliomas. Se seleccionaron 54 artículos, de los cuales por antecedentes históricos y graduales avances, se incorporaron al presente trabajo 28 además del libro de la OMS 2016.

Mutación de IDH

La IDH (isocitrato deshidrogenasa) es una enzima involucrada en el proceso del metabolismo celular y participa en la respuesta al estrés oxidativo. Existen 3 isoformas (IDH 1, 2 y 3). En la práctica se analizan las mutaciones de IDH1 y eventualmente IDH2. Estas mutaciones determinan la pérdida de su función.⁹

Las mutaciones de IDH1 (395G→A: residuo Arg 132) e IDH2(515G→A: residuos Arg 172) inhiben la función de la enzima IDH, dando lugar a la generación de 2 hidroxiglutarato (2-HG), un oncometabolito que origina una disminución en los niveles de α -cetoglutarato y un incremento en los niveles de radicales libres. Como consecuencia, se alteran tanto la actividad metabólica celular como la mitosis, y al aumentar la metilación del ADN favorecen la aparición de nuevas mutaciones.^{1,19}

La mutación IDH1 más común es en el codón R132H, y se analiza mediante técnicas inmunohistoquímicas. Si la mutación R132H es negativa, pero existe una alta sospecha clínica, se recomienda la secuenciación de IDH1

e IDH2 para detectar mutaciones menos frecuentes.⁹

Estas mutaciones se han descrito principalmente entre el 60% y el 80% de los gliomas de bajo grado y en el 75% de los glioblastomas secundarios. Esta mutación no está presente en patologías que pueden imitar a un glioma, tales como vasculitis, encefalitis, enfermedad desmielinizante o la gliosis reactiva.^{9,16}

Las mutaciones en los genes IDH1 e IDH2 se asocian con una mayor respuesta a la quimioterapia, mejor pronóstico y mayor supervivencia global libre de progresión.^{1,4}

El IDH es requisito para el diagnóstico de oligodendroglioma. Esta mutación puede estar presente o no en los astrocitomas. Cuando se encuentra mutada en el glioblastoma es diagnóstico de glioblastoma secundario, este último con mejor pronóstico que el glioblastoma de novo.¹⁶

Codeleción 1p/19q

Esta codeleción corresponde a una traslocación balanceada, donde se pierde el brazo corto del cromosoma 1 y el brazo largo del cromosoma 19.

Independientemente de los hallazgos histológicos, la presencia de codeleción 1p/19q asociada a mutación de IDH hace diagnóstico de oligodendroglioma.^{26,27}

La presencia de la codeleción 1p/19q está fuertemente asociada con la histología oligodendroglioma y ayuda a confirmar el diagnóstico en tumores con características histológicas ambiguas o mixtas. Los gliomas con IDH mutado que no muestren pérdida de expresión de ATRX (gen del síndrome de déficit intelectual/alfa talasemia relacionado al X), deben ser testeados para la búsqueda de codeleción 1p/19q, incluso aquellos que no muestren una histología clara de oligodendroglioma.^{2,12}

La detección de codeleción 1p/19q no es necesaria si un glioma es IDH no mutado. Es decir, el glioma solo puede considerarse oligodendroglioma si presenta codeleción 1p/19q asociado a la mutación de IDH.²²

El análisis de la codeleción 1p/19q se realiza por técnica de hibridación *in situ* (FISH) o reacción en cadena de la polimerasa (PCR). También se pueden emplear métodos adicionales. La presencia de codeleción 1p/19q es predictiva de mejor respuesta a la quimioterapia con agentes alquilantes y la terapia combinada (radioterapia asociada a quimioterapia), y por ende de un mejor pronóstico.^{3,25}

Metilación del promotor de MGMT

La enzima (O⁶-metilguanina-ADN metiltransferasa) es una enzima reparadora del ADN que revierte el daño causado por los agentes alquilantes, y por ello genera resistencia tumoral al tratamiento. La metilación del promotor de la enzima silencia su actividad (la inactiva), haciendo que el tumor sea más sensible a los agentes alquilantes.⁶

El análisis de la metilación del promotor de se realiza por técnicas de PCR (metilación específica por pirosecuencia), o técnicas basadas en matrices. La metilación del promotor de la enzima debería formar parte esencial del diagnóstico molecular en los gliomas de alto grado por su valor predictivo y pronóstico.²⁹

Esta alteración epigenética se encuentra en el 35-50% de los glioblastomas. El glioblastoma con promotor de la metilado se asocia con una mejor respuesta al tratamiento con radioterapia concomitante con temozolomida, y mayor supervivencia.^{5,7}

En pacientes añosos con gliomas de alto grado, la presencia de metilado resultaría de utilidad para definir la conducta terapéutica, ya que los que presenten esta mutación se beneficiarán del tratamiento con agentes alquilantes.^{7,14}

Mutación de ATRX

El gen ATRX (gen del síndrome de déficit intelectual/alfa talasemia relacionado al X) codifica una proteína reguladora de la cromatina. La inactivación del gen puede ser por mutación, deleción o fusión génica. Esta inactivación del gen ATRX se asocia a la presencia de las mutaciones de IDH y del gen TP53, presente en los astrocitomas. La presencia de mutación -déficit- de ATRX es casi mutuamente excluyente con la codeleción 1p/19q.^{10,15}

La deficiencia de ATRX junto con la mutación de IDH es típica del astrocitoma.²¹

Mutación del TP53

El gen TP53 es un gen supresor tumoral. La mutación del TP53 está presente en el 30-50% de los astrocitomas,

y suele estar asociado al déficit de ATRX. Los glioblastomas que presentan mutación del TP53 son de observación en pacientes jóvenes con diagnóstico previo de gliomas de bajo grado (glioblastoma 2rio).⁵

Amplificación del EGFR

El receptor de factor de crecimiento epidérmico (EGFR) se localiza en el cromosoma 7. La ganancia del cromosoma 7p combinada con la pérdida del cromosoma 10q es la alteración genética más frecuente en el glioblastoma (presente en aproximadamente el 50%), y la mayor parte de las veces la amplificación de EGFR ocurre en los gliomas que presentan estas alteraciones cromosómicas. La amplificación del EGFR está presente en el 40% de los glioblastomas primarios. Esta alteración facilita la replicación celular incontrolada.^{5,11}

Mutación de la Histona H3K27M

En un alto porcentaje de los gliomas difusos de línea media (antes "tumores de tronco" o "gliomas pontinos") se encuentra presente la mutación H3K27M. Esta mutación ha sido identificada en pacientes de grupo etario variable, y también en tumores del tercer ventrículo, región pineal, cerebelo y médula espinal. La determinación de esta mutación debe solicitarse en un contexto clínico-radiológico adecuado.²³

Cuando se publicó la clasificación neuropatológica OMS 2016, se pensaba que la mutación H3K27M era específica para gliomas difusos de la línea media. Sin embargo, actualmente se han reportado mutaciones H3K27M en gliomas circunscriptos de la línea media como ganglioglioma, astrocitoma pilocítico, tumores glioneuronales no específicos y ependimomas. Además, la mutación H3K27M pue-

TABLA: CORRELACIÓN ENTRE ALGUNOS TUMORES Y BIOMARCADORES MOLECULARES¹³

	Mutación de IDH	Codeleción 1p/19q	Mutación de ATRX	Mutación de TP53	Metilación de MGMT	Amplificación de EGFR	Mutación H3K27M	Mutación de BRAF
Astrocitoma IDH mutado	+	-	+ 0,86	+ 0,94	Infrecuente	Infrecuente	No aplica	No aplica
Astrocitoma IDH no mutado	-(*)	-	Infrecuente	Infrecuente	+ (50% símil GB)	+ (35%) símil GB	Infrecuente	Infrecuente
Oligodendroglioma	+	+	-	-	Infrecuente	-	No aplica	No aplica
Glioblastoma (GB)	-	-	Infrecuente	+ 0,27	+ 0,5	+ (hasta en un 50%)	No aplica	No aplica
Glioblastoma secundario	+	-	+ 0,71	+ 0,81	+	Infrecuente	No aplica	No aplica
Gliomas de línea media	-	Infrecuente	+ (15-25%)	+ (30-50%)	Desconocido	-	+ 0,8	No aplica
Xantastrocitoma	-	-	-	Infrecuente	-	-	No aplica	+ (**)

* Agotar las restantes mutaciones de IDH1, y finalmente IDH2.

** Esta mutación también puede observarse en otros tumores como: astrocitoma pilocítico, ganglioglioma, astrocitoma subependimario de células gigantes y tumores glioneuronales.

de coexistir con mutación de BRAF V600E (es una serina/treonina kinasa que activa la vía de transducción de las MAP cinasas que participan en la diferenciación y proliferación celular). Esto significa que la presencia de una mutación H3K27M no necesariamente define el diagnóstico

de glioma difuso de la línea media. El contexto histológico tiene importancia; los tumores deben ser definitivamente de línea media, ser gliomas difusos infiltrantes y con la mutación presente, para un diagnóstico de certeza.^{18,28}

La presencia de esta mutación en los gliomas difusos de la línea media es de mal pronóstico y se corresponde con el grado IV de la OMS.²⁴

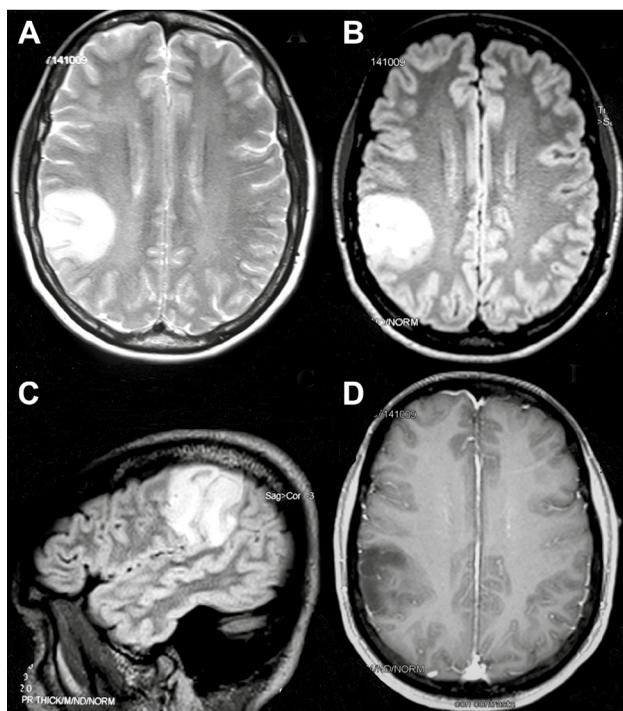


Figura 1: RM de cerebro (cortes axiales en secuencia T2 -A- y FLAIR -B y C-). Lesión de bordes nítidos, corticosubcortical frontoparietal perirrolándica derecha, hiperintensa, con efecto de masa local y colapso de surcos. D) Corte axial (secuencia T1c/ gadolinio). La lesión se muestra heterogénea iso/hipointensa con muy tenue realce tras la administración del contraste.

Mutación de BRAF

La fusión y/o mutación BRAF (variante V600E) está comúnmente presente en tumores como melanoma, pero además se encuentra entre el 60% y el 80% de los xantastrocitomas pleomórficos supratentoriales (grado II-III), 30% de los tumores glioneuronales, 20% de los gangliogliomas y en un 5% de los astrocitomas pilocíticos.^{8,20}

Los tumores BRAF V600E pueden responder a los inhibidores de BRAF como vemurafenib; se continúan los ensayos clínicos. El análisis de la mutación de BRAF debe realizarse en un contexto clínico-radiológico apropiado.

En la Tabla se muestra la correlación entre algunos tumores primarios del SNC y marcadores moleculares.

Seguidamente, un caso clínico que muestra la aplicación práctica de estos biomarcadores.

CASO CLÍNICO

Paciente de 49 años de edad, que en noviembre de 2012 presentó crisis de inicio focal sin alteración de la consciencia de tipo autonómica. Las neuroimágenes mostraron una lesión temporoparietal derecha (fig. 1 A-D). Ini-

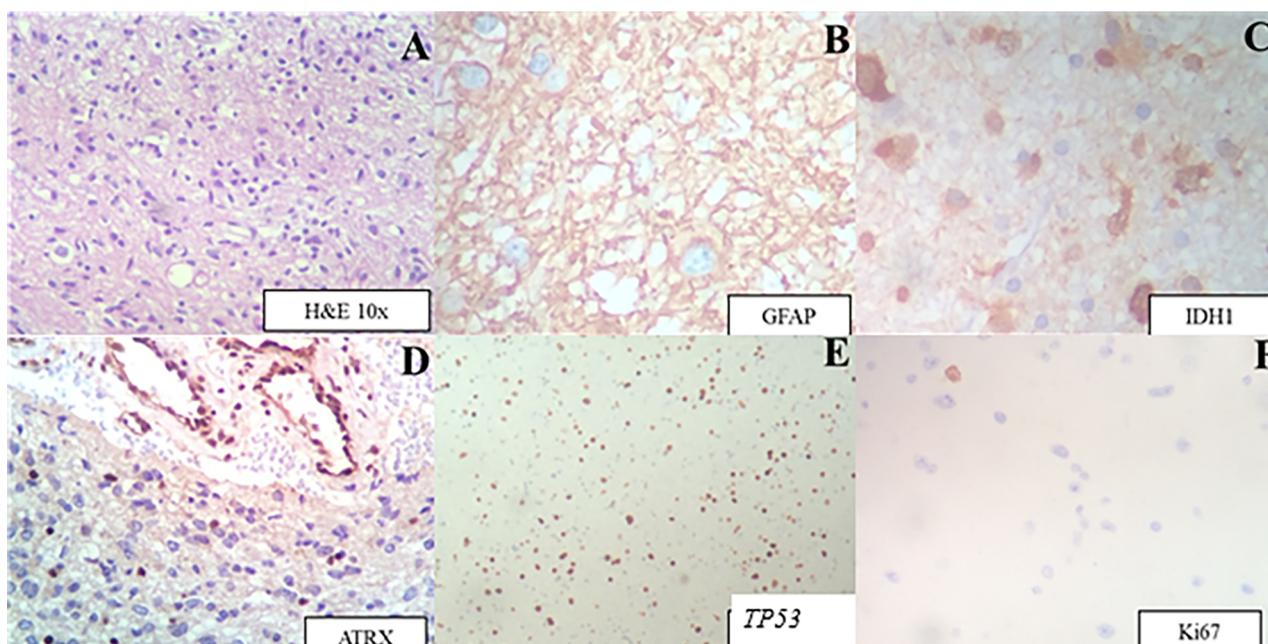


Figura 2: A) Tinción H&E: proliferación neoplásica de baja densidad celular constituida por núcleos esféricos a ovals y escaso citoplasma acidófilo, con halo claro perinuclear. B) GFAP: positivo en astrocitos reactivos y oligodendrocitos gliofibrilares. C) IDH1: positivo en células neoplásicas (mutado). D) ATRX: negativo en elevado porcentaje (proteína mutada). E) TP53: marcación en elevado porcentaje (80%). F) Ki 67: índice del 2%.

ció tratamiento con fármacos antiepilépticos -DFH- y por rash pasó a levetiracetam. En julio de 2013 se realizó resección parcial de la lesión (área elocuente). La anatomía patológica (AP) informó: oligodendroglioma GII, 1p19q con delección parcial. Continuó sin tratamiento oncospecífico y con controles por neuroimágenes. En 2018 concurrió al Instituto Roffo para continuar tratamiento. El examen neurológico fue irrelevante; continuaba con crisis focales. Se solicitó nueva neuroimagen y se ajustó dosis de levetiracetam. La revisión AP (fig. 2 A-F) informó hallazgos morfológicos clásicos de oligodendroglioma, pero con un perfil inmunohistoquímico: ausencia de codelección 1p19q, IDH1 mutado, ATRX negativa (mutada), sobreexpresión del *TP53* y un Ki67 2% (bajo), en relación a un fenotipo astrocítico; corresponde a un astrocitoma difuso IDH1 mutado. Se indicó tratamiento quimioterápico con temozolomida en ciclos de 5 días consecutivos c/28 días. La determinación de no estaba disponible al momento del caso clínico.

El análisis biomolecular de la revisión anatomopatológica permitió obtener un diagnóstico preciso que posibilitó adecuar la conducta terapéutica.

DISCUSIÓN

El diagnóstico y tipificación de los tumores primarios del SNC debe realizarse basados en estos marcadores biomoleculares, y asociado a la evaluación histológica estándar. Todos ellos se realizan en el Instituto Roffo de la Universidad de Buenos Aires. Aquéllos nos permiten distinguir y diferenciar con mayor precisión a estos tumores, con un conocimiento más certero de la probable respuesta a los tratamientos actuales, y del comportamiento y evolución de éstos (factores predictivo y pronóstico). En el caso presentado, al ser un glioma de bajo grado, el valor de la determinación de la metilada es relativo. Su uso y utilidad, sobre todo, se reserva para los gliomas de alto grado.

CONCLUSIONES

Estos diagnósticos moleculares, en la actualidad y en un futuro, abren un abanico de tratamientos que permiten un mejor control tumoral, y mayor calidad y sobrevida de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Borodovsky A, Seltzer MJ, Riggins GJ. Altered cancer cell metabolism in gliomas with mutant IDH1 or IDH2. *Curr Opin Oncol.* 2012;24(1):83-9.
- Burger PC, Minn AY, Smith JS, Borell TJ, Jedlicka AE, Huntley BK et al. Losses of chromosomal arms 1p and 19q in the diagnosis of oligodendroglioma. A study of paraffin-embedded sections. *Mod Pathol.* 2001;14(9):842-53.
- Cairncross G, Wang M, Shaw E, Jenkins R, Brachman D, Buckner J et al. Phase III trial of chemoradiotherapy for anaplastic oligodendroglioma: long-term results of RTOG 9402. *J Clin Oncol.* 2013;31(3):337-43.
- de Quintana-Schmidt C, Alvarez-Holzappel MJ, Nomdedeu-Guinot J, Bague-Rosell S, Gallego-Rubio O, Leidinger A et al. Isocitrate dehydrogenase type I mutation as a prognostic factor in glioblastoma and a literature review. *Neurocirugía (Astur).* 2015;26(6):276-83.
- Diamandis P, Aldape KD. Insights from molecular profiling of adult glioma. *J Clin Oncol.* 2017;35(21):2386-93.
- Esteller M, Garcia-Foncillas J, Andion E, Goodman SN, Hidalgo OF, Vanaclocha V et al. Inactivation of the DNA-repair gene and the clinical response of gliomas to alkylating agents. *N Engl J Med.* 2000;343(19):1350-4.
- Hegi ME, Diserens AC, Gorlia T, Hamou MF, de Tribolet N, Weller M et al. gene silencing and benefit from temozolomide in glioblastoma. *N Engl J Med.* 2005;352(10):997-1003.
- Horbinski C. What do we know about IDH1/2 mutations so far, and how do we use it? *Acta Neuropathol.* 2013;125(5):621-36.
- Horbinski C. To BRAF or not to BRAF: is that even a question anymore?. *J Neuropathol Exp Neurol.* 2013;72(1):2-7.
- Koschmann C, Calinescu AA, Nunez FJ, Mackay A, Fazal-Salom J, Thomas D, et al. ATRX loss promotes tumor growth and impairs non-homologous end joining DNA repair in glioma. *SciTransl Med.* 2016;8(328):328ra28.
- Koshiyama DB, Trevisan P, Graziadio C, Rosa RFM, Cunegatto B, Scholl J et al. Frequency and clinical significance of chromosome 7 and 10 aneuploidies, amplification of the EGFR gene, deletion of PTEN and *TP53* genes, and 1p/19q deficiency in a sample of adult patients diagnosed with glioblastoma from Southern Brazil. *J Neurooncol.* 2017;135(3):465-72.
- Labussiere M, Idhahbi A, Wang XW, Marie Y, Boisselier B, Falet C et al. All the 1p19q codeleted gliomas are mutated on IDH1 or IDH2. *Neurology.* 2010;74(23):1886-90.
- Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Ellison DW, Figarella-Brangec D, Perry A, Reifenberger G, von Deimling A, Eds. WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System. Fourth Edition. Lyon, France: IARC Press; 2016.
- Malmstrom A, Gronberg BH, Marosi C, Stupp R, Frappaz D, Schultz H et al. Temozolomide versus standard 6-week radiotherapy versus hypofractionated radiotherapy in patients older than 60 years with glioblastoma: the Nordic randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2012;13(9):916-26.
- Nandakumar P, Mansouri A, Das S. The role of ATRX in glioma biology. *Front Oncol.* 2017;7:236.
- Ohgaki H, Kleihues P. The definition of primary and secondary glioblastoma. *Clin Cancer Res.* 2013;19(4):764-72.
- Ostrom QT, Gittleman H, Truitt G, Boscia A, Kruchko C, Barnholtz-Sloan JS. CBTRUS statistical report: primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2011-2015. *Neuro-Oncology.* 2018;20(4):1-86.
- Pages M, Beccaria K, Boddaert N, Saffroy R, Bernard A, Castel D et al. Co- occurrence of histone H3 K27M and BRAF V600E mutations in paediatric midline grade I ganglioglioma. *Brain Pathol.* 2018;28(1):103-11.
- Prensner JR, Chinnaiyan AM. Metabolism unhinged: IDH mutations in cancer. *Nat Med.* 2011;17(3):291-3.
- Qaddoumi I, Orisme W, Wen J, Santiago T, Gupta K, Dalton JD et al. Genetic alterations in uncommon low-grade neuroepithelial tumors: BRAF, FGFR1, and MYB mutations occur at high frequency and align with morphology. *Acta Neuropathol.* 2016;131(6):833-45.
- Reuss DE, Sahn F, Schrimpf D, Wiestler B, Capper D, Koelsche C et al. ATRX and IDH1-R132H immunohistochemistry with

- subsequent copy number analysis and IDH sequencing as a basis for an "integrated" diagnostic approach for adult astrocytoma, oligodendroglioma and glioblastoma. *Acta Neuropathol.* 2015;129(1):133-46.
22. Sahn F, Reuss D, Koelsche C, Capper D, Schittenhelm J, Heim S et al. Farewell to oligoastrocytoma: in situ molecular genetics favor classification as either oligodendroglioma or astrocytoma. *Acta Neuropathol.* 2014;128(4):551-9.
 23. Solomon DA, Wood MD, Tihan T, Bollen AW, Gupta N, Phillips JJ et al. Diffuse midline gliomas with histone H3-K27M mutation: a series of 47 cases assessing the Spectrum of morphologic variation and associated genetic alterations. *Brain Pathol.* 2016;26(5):569-80.
 24. Sturm D, Witt H, Hovestadt V, Khuong-Quang DA, Jones DT, Konermann C et al. Hotspot mutations in H3F3A and IDH1 define distinct epigenetic and biological subgroups of glioblastoma. *Cancer Cell* 2012;22(4):425-37.
 25. van den Bent MJ, Brandes AA, Taphoorn MJ, Kros JM, Kouwenhoven MC, Delattre JY et al. Adjuvant procarbazine, lomustine, and vincristine chemotherapy in newly diagnosed anaplastic oligodendroglioma: long-term follow-up of EORTC brain tumor group study 26951. *J Clin Oncol.* 2013;31(3):344-50.
 26. van den Bent MJ, Smits M, Kros JM, Chang SM. Diffuse infiltrating oligodendroglioma and astrocytoma. *J Clin Oncol* 2017; 35(21):2394-401.
 27. Weller M, Stupp R, Hegi MG, van den Bent M, Tonn JC, Sanson M et al. Personalized care in neuro-oncology coming of age: why we need and 1p/19q testing for malignant glioma patients in clinical practice. *Neuro Oncol.* 2012;14(4):100-8.
 28. Wood MD, Halfpenny AM, Moore SR. Applications of molecular neuro-oncology - a review of diffuse glioma integrated diagnosis and emerging molecular entities. *Diagn Pathol.* 2019;14(1):29.
 29. Xie H, Tubbs R, Yang B. Detection of promoter methylation in glioblastoma using pyrosequencing. *Int J Clin Exp Pathol.* 2015;8(1):636-42.

COMENTARIO

Los autores presentan una comunicación con formato de revisión no sistemática acerca de los principales biomarcadores moleculares en la caracterización de los tumores del sistema nervioso central, en particular de las neoplasias de origen glial (gliomas).

En los últimos 20 años la investigación básica en el campo de la tumorigénesis y el desarrollo tumoral, ha reportado alteraciones genéticas y epigenéticas que determinan subgrupos de proliferaciones con diferente evolución (marcadores moleculares pronósticos) y subgrupos con diferente respuesta a tratamientos (marcadores moleculares predictivos). Por este hecho, la clasificación de tumores del sistema nervioso central de la OMS versión 2016 introduce por primera vez la necesidad de contar con la realización de estudios de biología molecular en algunos tumores del SNC, para su categorización.

Asimismo, la introducción del uso de estos marcadores permite contar con elementos objetivos de diagnóstico, reduciendo la variabilidad interobservador habitual, incluso entre patólogos entrenados.

Si bien el tratamiento principal de los gliomas ha sido - y continúa siendo - el mayor grado de resección quirúrgica posible con preservación de la función, este nuevo enfoque paradigmático intenta definir e individualizar la "personalidad" de estas lesiones, permitiendo diseñar mejores protocolos terapéuticos, a la vez que conocer con mayor precisión su evolución pronóstica.

Agradecemos a los autores.

Claudio Centurión
Sanatorio Aconcagua. Córdoba

COMENTARIO

El conocimiento de los marcadores moleculares precisan diagnóstico, respuesta a la quimioterapia y pronóstico, y surgen como resultado de una rápida incorporación de conocimientos que buscan comprender la génesis tumoral. Considerar que la mutación en el gen de la IDH en gliomas fue identificada en el 2009 y hoy es la protagonista de la clasificación de la OMS 2016, refleja un vertiginoso cambio en la manera de concebir la enfermedad. Marcadores que también pueden servir como blanco de una futura terapia génica. Aunque la utilidad clínica está en estudio y el impacto en la sobrevida aún es austero, los estudios moleculares son un paso importante para entender los mecanismos biológicos que gobiernan el desarrollo de los gliomas.

Tomás Funes
Sanatorio Anchorena. C.A.B.A. Argentina

COMENTARIO

Los autores realizan una correcta reseña sobre la actualización en la clasificación de gliomas difusos publicada por la OMS en 2016. Agregaría que la misma, desprende escritos para identificar aquellos tumores que no entran en la clasificación habiendo sido estudiados con técnicas moleculares.¹ También, destacar que la población pediátrica plantea otro escenario² y que la topografía del tumor es un dato fundamental.

Enumeran claramente los marcadores moleculares disponibles por inmunohistoquímica y biología molecular seña-

lando su utilidad en cada grupo.

El caso presentado ejemplifica el algoritmo del diagnóstico integrado en gliomas difusos de bajo grado, y sus implicancias en el pronóstico y tratamiento a largo plazo. Las fotos histológicas son ilustrativas y acertadas. A modo personal comento que con la hematoxilina eosina (fig. 2A) podemos apreciar la superposición de criterios morfológicos que limitan el diagnóstico histológico.

Felicito a los autores por el aporte y el trabajo realizado.

Silvina Figurelli
Hospital Dr. Juan A. Fernández. C.A.B.A., Buenos Aires

BIBLIOGRAFÍA

1. Louis, David N., et al. cIMPACT-NOW update 1: not otherwise specified (NOS) and not elsewhere classified (NEC). *Acta neuropathologica*, 2018, vol. 135, no 3, p. 481-484.
2. Sturm, Dominik; Pfister, Stefan M.; Jones, David TW. Pediatric gliomas: current concepts on diagnosis, biology, and clinical management. *Journal of Clinical Oncology*, 2017, vol. 35, no 21, p. 2370-2377.

¿Qué debe saber el neurocirujano sobre condrosarcoma espinal primario?

Condrosarcoma espinal primario

Loraine Quintana-Pájaro¹, Romario Mendoza-Flórez¹, Jesús Pereira-Cabeza¹, Cristian Blanco-Teheran¹, Juan Camilo Medrano-Carreazo¹, Yancarlos Ramos-Villegas¹, Rafael Martínez-Pérez², Huber Said Padilla-Zambrano¹, Luis Rafael Moscote-Salazar²

¹Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Línea Cartagena Neurotrauma Research Group, Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena, Cartagena Colombia.

²División de Neurocirugía, Instituto de Neurociencias clínicas, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

RESUMEN

El condrosarcoma ocupa el tercer puesto dentro de las neoplasias óseas primarias, siendo la columna vertebral una localización inusual. Según su etiología se clasifican en condrosarcoma primario o secundario a lesiones subyacentes de tipo cartilaginosa como el encondroma u osteocondroma; siendo entre el 80-90% de bajo grado. Pueden presentarse en cualquier nivel de la columna vertebral, siendo más frecuente en la región torácica y cervical, comprometiendo los elementos posteriores de la vértebra, los cuerpos vertebrales o ambos, en un 40%, 15% y 45% respectivamente. El síntoma más común es el dolor localizado asociado a manifestaciones neurológicas. El método diagnóstico de elección es la biopsia por punción y el tratamiento se basa fundamentalmente en la resección quirúrgica.

Palabras clave: Condrosarcoma; Columna Vertebral; Condroma; Osteocondroma

ABSTRACT

Chondrosarcoma occupies the third position within the primary bony neoplasia's, with an unusual location at the level of the spine. According to their etiology, they are classified as primary chondrosarcoma or secondary to underlying cartilaginous lesions such as the enchondroma or osteochondroma, being between 80-90% of low grade. They can occur at any level of the spine, being more frequent in the thoracic and cervical region, compromising the posterior elements of the vertebra, the vertebral body or both, by 40%, 15% and 45% respectively. The most common symptom is localized pain associated with neurological manifestations. The diagnostic method of choice is biopsy and treatment is based primarily on surgical resection.

Key words: Chondrosarcoma; Spine; Chondroma; Osteochondroma

INTRODUCCIÓN

El condrosarcoma ocupa el tercer puesto dentro de las neoplasias primarias óseas más frecuentes, precedida por el mieloma múltiple y osteosarcoma.^{7,14} Los condrosarcomas representan aproximadamente entre el 7%-27% de los tumores óseos primarios malignos,^{1,3} siendo inusual a nivel de la columna vertebral.^{1,4,7,10,13,15,17,18} El condrosarcoma es una neoplasia maligna productora de matriz cartilaginosa, puede originarse de novo o secundario a un neoplasma cartilaginosa benigno (condroma u osteocondroma). Según su etiología se clasifica en condrosarcoma primario o secundario.^{7,11,14,17} La incidencia del condrosarcoma primario espinal es de 2%-12% y en los Estados Unidos oscila entre 2,8-8,5 por cada 100.000 habitantes, además dependiente de la localización se pueden dividir en lesiones centrales, periféricas o yuxtacorticales.¹⁴ Se presenta entre la tercera y séptima década de la vida.¹¹ La localización más frecuente de la neoplasia en la colum-

na vertebral es en la región torácica.⁷ Histológicamente se clasifican en 3 grados que se relacionan con el pronóstico de los pacientes.^{1,13}

La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (MRI) permiten mostrar la afectación ósea (mineralización de la matriz condroide) y de los tejidos blandos.³ El método de elección para el tratamiento es la resección quirúrgica total, sin embargo, por mala planeación quirúrgica puede producirse inestabilidad de la columna vertebral.^{1,7,10,13,14,17,18}

DEFINICIÓN

Los condrosarcomas espinales son tumores óseos maligno constituidos por células formadoras de tejidos cartilaginosos neoplásicos que se pueden encontrar en cualquier región de la columna vertebral.^{2,4,6,10,11,13,14,18} Se caracterizan por tener una progresión lenta con pocas probabilidades de metástasis. Sin embargo, en algunos casos puede llegar a tener un crecimiento acelerado aumentando el riesgo de estas.^{1,2,11}

Luis Rafael Moscote Salazar

rafaelmoscote21@gmail.com

Recibido: Noviembre de 2019. Aceptado: Febrero de 2020.

EPIDEMIOLOGÍA

El condrosarcoma representa el 12% de los tumores malignos de la columna vertebral, entre el 80%-90% son de bajo grado y el 10% restante corresponde a condrosarcomas de alto grado. Afecta individuos entre la cuarta y sexta década de la vida, con mayor frecuencia en hombres con una razón de 1:2.^{4,13}

Pueden presentarse en cualquier nivel de la columna vertebral, siendo más frecuente en la región torácica (aproximadamente 60% de los casos), seguido de la región lumbar (entre el 20%-39%) y cervical (entre el 19%-20%).¹³ Comprometiendo los elementos posteriores de la vértebra, el cuerpo vertebral o ambos, en un 40%, 15% y 45% respectivamente.^{3,16} Específicamente, los condrosarcomas de origen primario afectan principalmente a los cuerpos vertebrales, mientras que surgen de la transformación de una lesión benigna preexistente, se localizan en los elementos posteriores de la vértebra.¹¹

ETIOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN

El condrosarcoma puede originarse de novo en el interior del hueso y por ende constituir un tumor óseo primario.^{9,14} Sin embargo, estos casos son extremadamente infrecuentes, representado entre el 2 al 22% del total.^{4,7,9,10,15,17,18} También pueden surgir a partir de algu-

na lesión benigna subyacente de tipo cartilaginosa como el encondroma u osteocondroma^{3,4,14,16} y por consiguiente son considerados como tumores secundarios. La transformación maligna en presencia de un encondroma solitario es inusual con tasas menores al 1%, pero superiores al 50% en los pacientes con múltiples encondromas característicos de patologías como el síndrome de Ollier.⁵ En el caso de los osteocondromas, la modificación del tamaño tumoral o la localización en pelvis se correlaciona más con la aparición posterior de un condrosarcoma.⁵

A pesar de lo anterior, debido a la alta variabilidad y complejidad de estos tumores, se han elaborado otros sistemas de clasificación como se evidencia en la Tabla 1, que resultan importantes para el neurocirujano debido a que el pronóstico y el tratamiento están sujetos al tipo de tumor.

Según su ubicación, se dividen en medular y periférico; y según su grado histológico, se clasifican en: grado bajo (Grado I), grado medio (Grado II) y grado alto (Grado III).^{1,4,10,11,14} Esta última clasificación se basa en aspectos como: celularidad tumoral, atipia nuclear, contenido estromal, ya sea condroide o mixoide, y la presencia de mitosis. Resulta muy importante porque se relaciona directamente con el pronóstico del paciente, por lo tanto, entre mayor sea el grado, existen más probabilidades de metástasis y por ende una conducta terapéutica diferente.^{2,5}

Otra forma de clasificar a los condrosarcomas, se basa en

TABLA 1: SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DEL CONDROSARCOMA⁵

Según el origen.	<ol style="list-style-type: none"> Primarios. <ul style="list-style-type: none"> Condrosarcomas centrales, periostales, mesenquimales, células claras. Secundarios. <ul style="list-style-type: none"> Condrosarcomas periféricos (100%) y centrales (40%).
Grado histológico.	<ol style="list-style-type: none"> Grado I (bajo grado): Representa un tumor bien diferenciado, con calcificaciones que forman islas óseas, con poca atipia nuclear, una gran matriz de cartílago hialino y poca probabilidad de metástasis. Grado II (grado intermedio): Se caracteriza por un aumento en la celularidad, hay poca matriz cartilaginosa, la mitosis ocurre raramente, hay pleomorfismo celular, núcleos irregulares y un estroma predominantemente mixoide. Grado III (alto grado): Presencia de células anaplásicas, multinucleadas con nucléolos preponderantes, matriz mixoide y con una tasa mitótica mínima de 2 mitosis por cada 10 campos de alta potencia. Gran probabilidad de metástasis.
Localización.	<ol style="list-style-type: none"> Medulares. Periféricos.
Presentación.	<ol style="list-style-type: none"> Convencionales. <ul style="list-style-type: none"> Central. Periférico. Periostal. Raros. <ul style="list-style-type: none"> Desdiferenciado. Mesenquimal. Células claras.

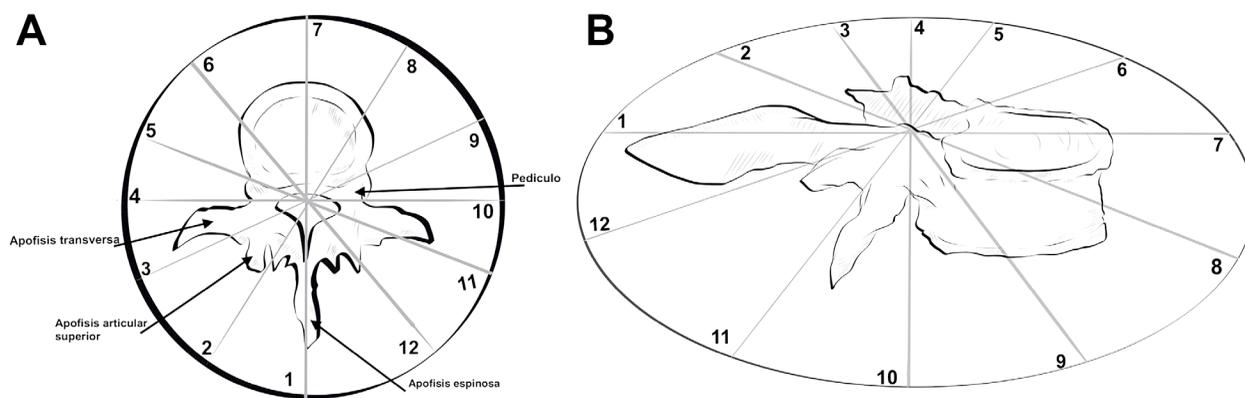


Figura 1: Clasificación de Weinstein (WBB) con vertebra dividida en sentido horario.

si son convencionales o de presentación rara. Los primeros, representan entre el 65% y 85% de todos los casos. Siendo el subtipo central, el más frecuente, aunque su localización en columna es prácticamente inusual.⁵ Este subtipo se caracteriza por surgir dentro del canal medular y ser de origen primario en la mayoría de los casos.

Los condrosarcomas raros incluyen los condrosarcomas mesenquimatosos, desdiferenciados y de células claras.^{7,9} Cada tipo tiene características únicas, diferenciándose de los demás por su patología, rasgos imagenológicos, carácter inmunohistoquímico, entre otros factores. Los condrosarcomas desdiferenciados son una forma muy agresiva y se presentan de una degeneración maligna de un condrosarcoma de tipo convencional que sea de grado bajo; además, los eventos metastásicos ocurren con mucha frecuencia y los pacientes presentan una supervivencia menor al 10% aproximadamente a 5 años. Los de tipo mesenquimatoso están compuestos por dos tipos de células separadas y se presenta una mezcla entre condrocitos de bajo grado y células pequeñas que no están diferenciadas. El tipo celular predominante depende del organismo. Los pacientes con este subtipo de condrosarcoma presentan un pronóstico malo, ya que existe una supervivencia a los 5 años del 50%.¹³ Y, por último, la subclasificación de células claras, en la cual se encuentran grandes grupos de células neoplásicas, cuyo citoplasma es amplio y abundante en glucógeno. En algunos casos se puede presentar necrosis, pero a diferencia de las demás clasificaciones, este tipo presenta un mejor pronóstico.^{7,13}

MECANISMOS BIOMOLECULARES

En los condrosarcomas secundarios están involucrados distintos mecanismos:⁵

1. Precedidos de osteocondromas
 - Mutación de los genes EXT1 o EXT2: Los productos de estos genes son importantes para la biosíntesis de

glicosaminoglucanos como el heparán sulfato que a su vez es relevante en las vías de señalización de la proteína IHHA y el péptido relacionado con la hormona paratiroidea (PTHrP) responsables de la maduración y proliferación de los condrocitos. Por tal razón, la mutación de estos genes conduce finalmente a una alteración de la osificación endocondral.

- Mutaciones en la proteína del retinoblastoma (pRb) y /oTP53: En el caso de los osteocondromas que evolucionan a condrosarcomas, se ha encontrado que esta progresión puede ser independiente de mutaciones en EXT1 o EXT2. Proponiéndose alteraciones en la pRb y /oTP53 que también son fundamentales en la regulación del ciclo celular.
- 2. Precedidos de encondromas
 - Mutaciones en los genes IDH-1 o IDH-2: Estos genes codifican la enzima isocitrato deshidrogenasa que cataliza la conversión de isocitrato a alfa-cetoglutarato en el ciclo de Krebs. La mutación en alguno de estos genes, promueve la acumulación de D-2-hidroxi-glutarato, que estimula la diferenciación mesenquimal a favor de la condrogénesis en lugar de la osteogénesis y también provoca inhibición de las enzimas que dependen del producto alfa-cetoglutarato.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El patrón de crecimiento lento permite que los síntomas aparezcan de forma gradual. El síntoma más común es dolor localizado asociado a manifestaciones neurológicas tanto medulares como radiculares. El dolor en los pacientes con condrosarcoma vertebral puede estar presente por semanas o incluso por años, este tiende a ser más intenso en horas de la noche al punto de ser incapacitante en muchas ocasiones. Entre el 28% -82% de los pacientes presenta una masa palpable en la región afectada de la columna. Aproximadamente el 50% de los pacientes, al

momento del diagnóstico presentan déficits neurológicos, que pueden manifestarse como radiculopatía o como un síndrome de cauda equina.^{1,4,10,11,13,14,16}

DIAGNÓSTICO

Para realizar un tratamiento adecuado, es indispensable la estadificación del tumor. Para cumplir este primer objetivo, se dispone de la radiografía simple, la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y gammagrafía ósea.¹⁰

La radiografía simple permite determinar la existencia de una lesión ósea, mientras que la TC muestra la ubicación de la neoplasia y la caracterización de su desarrollo.^{1,8,13} Ambas herramientas generalmente muestran una lesión lítica y blástica mixta.^{7,11,13,14} Los condrosarcomas convencionales aparecen como una masa bien definida; en la matriz condroide se aprecian lesiones calcificadas denominadas calcificaciones de “anillo y arco”.^{7,9,10,13,14} El condrosarcoma exhibe ciertas características de acuerdo al grado (bajo o alto), que pueden valorarse a través de RM, tales como espículas densas calcificadas, un aspecto excéntrico y lobular, y regiones de calcificaciones.⁷ La imagen ponderada en T2 exhibe una lesión hiperintensa debido a que el cartílago neoplásico alberga un elevado volumen de agua. La mineralización ósea se manifiesta como una señal hipointensa en todas las imágenes de RM, sin importar el tipo de secuencia utilizado.^{4,8-10,18} La gammagrafía ósea muestra una gran absorción del radio-trazador en regiones próximas a la neoplasia.¹⁰

El método diagnóstico de elección cuando se presume la existencia de un condrosarcoma de columna vertebral, es la biopsia por punción guiada por imagen cerrada con un trocar.^{7,11,16}

No obstante, estos recursos imagenológicos solo proveen información morfológica que permite inferir que tan benigno o maligno es una lesión, pero no aportan datos de la actividad metabólica del tumor, esto es importante, debido a que se ha descrito una mayor utilización de la glucosa en los condrosarcomas de alto grado.⁵ De tal forma, que se ha propuesto la utilización de la tomografía por emisión de positrones (PET) como un examen que puede ayudar a diferenciar las lesiones benignas de las neoplasias. Sin embargo, aún no existe una evidencia contundente que permita al neurocirujano utilizar la PET para el abordaje diagnóstico de esta patología.

Cabe resaltar, la importancia de la evaluación con TAC de tórax en aquellos pacientes con lesiones histológicas de grado alto e intermedio, dado que este subtipo presenta mayores probabilidades de metástasis pulmonares.⁵

Luego de obtener los exámenes radiológicos junto con la determinación del grado histológico tumoral, el siguiente

paso es la estadificación de la lesión. Dentro de los sistemas de estadificación, se encuentra la clasificación de Enneking et al., dividida en 3 grados: Lesiones de bajo grado (Grado I), lesiones de alto grado (Grado II) y lesiones con metástasis (Grado III). A su vez, se subdivide dependiendo de la extensión a la corteza del hueso (Intracompartimentales o extracompartimentales).^{5,11}

Por otro lado, se encuentra la clasificación de Weinstein (WBB) que divide a la vértebra en zonas enumeradas del 1 al 12 en un sentido horario y a su vez asigna una letra al tumor dependiendo si es una lesión intraósea o extraósea, como puede evidenciarse en la figura 1. Este sistema proporciona la dirección de la zona vertebral afectada, que se vincula con el tipo resección a efectuar.¹¹

TRATAMIENTO

Los condrosarcomas son resistentes tanto a la quimioterapia como a la radioterapia, razón por lo que el tratamiento es la extracción quirúrgica completa del tumor, siendo este un procedimiento singularmente complejo.^{1,4,6,9-13,16-18}

El objetivo principal de esta cirugía es mantener o perfeccionar el funcionamiento, aliviar el dolor del paciente y tener el control de la reiteración de tumores a nivel local.^{14,18} Por otro lado, si el tumor está comprometiendo estructuras vitales como médula espinal, bronquios, o arteria aorta, solo sería posible realizar una extirpación parcial, e implicaría el uso de radiación y quimioterapia, por la posibilidad de restos de condrosarcoma.^{4,15,16-18}

La complejidad de la anatomía de la columna vertebral condiciona el tipo de procedimiento para los tumores ubicados en esta área del cuerpo. Los procedimientos para el condrosarcoma espinal incluyen la resección en bloque y el curettage. Prefiriéndose el primero, por las tasas de recurrencia inferiores al 10% en el caso de tumores locales,⁷ en los casos donde se realice, es fundamental que se acompañe de la descripción histopatológica de los márgenes.¹¹

Boriani et al, proponen unos criterios para que el neurocirujano se incline por el curettage. Estos criterios incluyen a aquellos pacientes con compromiso de toda la circunferencia del canal espinal, la alta posibilidad de isquemia por la ligadura vascular y la necesidad de ligadura en el canal medular.¹¹ Aunque esta decisión debe ser sopesada por los resultados poco favorables y las tasas de progresión elevadísimas.^{7,11}

Con respecto a la ablación por radiofrecuencia, aún no existen estudios que demuestren su utilidad en las neoplasias óseas de origen primario. De igual forma, a pesar de que se ha reportado el uso de criocirugía más curettage en condrosarcomas de bajo grado con localizaciones diferentes al espinal, todavía no se dispone de la evidencia

suficiente para su uso en los condrosarcomas en columna vertebral.⁷

PRONÓSTICO

El pronóstico depende de factores como: edad del paciente, el tratamiento inicial, la adecuación de los márgenes quirúrgicos y el patrón histológico.¹¹ Dependiendo del grado histológico se observa una variación en el pronóstico:

- Grado I: Alrededor del 71% al 83% de los pacientes sobreviven hasta 10 años luego de recibir el tratamiento indicado.⁴
- Grado II: Solo un tercio de los pacientes sobreviven a 10 años y menos del 50% sobreviven a 5 años posterior al tratamiento.⁴
- Grado III: La tasa de supervivencia a 3 años es del 10%.⁴

En general el pronóstico del condrosarcoma no es alentador. Alrededor del 75% de los pacientes fallece entre 6 y 8 años, posterior a la resección quirúrgica subtotal.⁴ Los condrosarcomas de células claras presentan un mejor pronóstico que otros subtipos de condrosarcoma tales como los con los mesenquimatosos o des diferenciados.¹³ El 20% de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico presenta recidiva.¹¹

La información radiológica e histológica del condrosar-

coma primario influye en el discernimiento de la supervivencia, tratamiento y diagnóstico del paciente. Ambos factores conforman la estadificación.^{11,16}

Las metástasis en relación a los condrosarcomas pueden ocurrir inclusive años después, por esta razón es necesario que se haga seguimiento y control a largo plazo luego de detectada la patología.⁷

CONCLUSIONES

A pesar de su presentación relativamente frecuente, el condrosarcoma espinal sigue representando un reto desde el punto de vista terapéutico para el neurocirujano. Incluso en la variante con un mayor grado de benignidad, el pronóstico es ominoso para la mayoría de los pacientes afectando a su calidad de vida y la supervivencia. La elección del tratamiento más adecuado dependerá de factores individuales de cada paciente, como su situación premórbida y la extensión de la enfermedad, así como la extensión hacia estructuras neurovasculares.

De cualquier manera, el tratamiento deberá ser multidisciplinar y destinarse no solo a un control de la progresión de la enfermedad y mejora de la esperanza de vida, sino que También deberá buscar una adecuada calidad de vida y control del dolor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Rodríguez A, Lage Barroso JC, Vera Pérez FJ, García García EA, Llerena Bernal M. Condrosarcoma de la primera vértebra cervical. Reporte de caso. *Gac Méd Espirit*. 2015;17(3):194-200.
2. Chow W a. Update on chondrosarcomas. *Curr Opin Oncol*. 2007;19(4):371-6.
3. Fisher CG, Versteeg AL, Dea N, Boriani S, Varga PP, Dekutoski MB, et al. Surgical Management of Spinal Chondrosarcomas. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016;41(8):678-85.
4. Galindo RG, Virgen S, Plascencia IE. Condrosarcoma espinal. *Arch Neurocienc*. 2010;15(2):118-20.
5. Gelderblom A, Bovée JV. Chondrosarcoma. *UpToDate*. 2017. p. 1-38.
6. Giuffrida AY, Burgueno JE, Koniari LG, Gutierrez JC, Duncan R, Scully SP. Chondrosarcoma in the United States (1973 to 2003): an analysis of 2890 cases from the SEER database. *J Bone Jt Surg Am*. 2009;91(5):1063-72.
7. Katonis P, Alpentaki K, Michail K, Lianoudakis S, Christoforakis Z, Tzanakakis G, et al. Spinal Chondrosarcoma: A Review. *Sarcoma*. 2011;2011:1-10.
8. Le H V, Wadhwa R, Theodore P, Mummaneni P. Excision of Thoracic Chondrosarcoma: Case Report and Review of Literature. *Cureus*. 2016;8(7):e708.
9. Liu G, Wu G, Ghimire P, Pang H, Zhang Z. Primary spinal chondrosarcoma: Radiological manifestations with histopathological correlation in eight patients and literature review. *Clin Imaging*. 2013;37(1):124-33.
10. Lloret I, Server A, Bjerkeheggen B. Primary spinal chondrosarcoma: radiologic findings with pathologic correlation. *Acta Radiol*. 2006;47(1):77-84.
11. Marco RAW, Stuckey RM. Chondrosarcoma of the mobile spine and sacrum. *Sarcoma*. 2011;2011:10-3.
12. Mcgregor S, Kurdi M, Hammond R, Siddiqi F, Wehrli B. Primary clear cell chondrosarcoma of the thoracic spine. *Can J Neurol Sci*. 2016 Jun;43(S2):S45.
13. McLoughlin GS, Sciubba DM, Wolinsky JP. Chondroma/Chondrosarcoma of the Spine. *Neurosurg Clin N Am*. 2008;19(1):57-63.
14. Murphey MD, Walker E a, Wilson AJ, Kransdorf MJ, Temple HT, Gannon FH. From the archives of the AFIP: imaging of primary chondrosarcoma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2003;23(5):1245-78.
15. Ohue S, Sakaki S, Kohno K, Nakagawa K, Kusunoki K, Todo H, et al. Primary Spinal Chondrosarcoma Localized in the Cervical Spinal Canal and Intervertebral Foramen: Case Report. *Neurol Med Chir*. 1995;35:36-9.
16. Paidakakos NA, Rovlias A, Rokas E, Theodoropoulos S, Katfygiotis P. Primary Clear Cell Chondrosarcoma of the Spine: A Case Report of a Rare Entity and a Review of the Literature. *Case Rep Oncol Med*. 2012;2012:1-4.
17. Prevedello DMS, Cordeiro JG, Koerbel A, Ditzel LFDS, Cândido Araújo J. Management of primary spinal chondrosarcoma: Report of two cases causing cord compression. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004;62(3 B):875-8.
18. Zeng J, Song Y, Wang X, Ren C. Recurrent primary lumbar vertebra chondrosarcoma: Marginal resection and Iodine-125 seed therapy. *Indian J Orthop*. 2014;48(2):216.

COMENTARIO

Los autores realizan una revisión no sistemática respecto a los condrosarcomas espinales primarios. La revisión es ordenada y muy completa, resultando una buena guía de consulta para cuando uno tiene dudas diagnósticas o terapéuticas respecto a una lesión tumoral compatible con un condrosarcoma. En forma similar a otros tumores primarios en los cuales en la actualidad la única opción curativa es una resección en block, representa un desafío de planificación y ejecución. En el futuro próximo veremos la utilidad de la radiocirugía en el tratamiento de estas lesiones, siendo muy prometedores los primeros reportes de tratamiento.

Alfredo Guiroy
Hospital Español de Mendoza, Mendoza, Argentina.

COMENTARIO

Los autores realizan una muy buena descripción de todos los aspectos que involucran este raro tipo de tumor a nivel espinal. Desde las características epidemiológicas y mecanismos biomoleculares comprometidos, hasta los métodos de diagnóstico y pronóstico de estos pacientes. Pero es en el manejo quirúrgico que quisiera resaltar un punto. En nuestra institución utilizamos, además de las enumeradas por los autores, la clasificación de Enneking (Tabla 1). Esta clasificación fue desarrollada para la estadificación de los tumores óseos primarios esqueléticos, basada en el comportamiento histológico, extensión anatómica y presencia de metástasis a distancia. El grupo de trabajo sobre tumores de AOSpine describe una menor tasa de recurrencia local utilizando esta clasificación.¹ La gran mejoría en la supervivencia de estos pacientes ha sido gracias al desarrollo de las nuevas técnicas quirúrgicas que permiten la resección en bloque de estos tumores. Y aunque actualmente la expectativa está puesta en nuevas terapias adyuvantes, la cirugía radical seguirá siendo, probablemente por un largo tiempo, la mejor opción para estos pacientes.²

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE ENNEKING PARA TUMORES MALIGNOS

Estado	Descripción
IA	Tumor maligno de bajo grado, intracompartimental
IB	Tumor maligno de bajo grado, extracompartimental
IIA	Tumor maligno de alto grado, intracompartimental
IIB	Tumor maligno de alto grado, extracompartimental
III	Tumor maligno de alto grado con metástasis
III	Tumor maligno de alto grado con metástasis

Pablo Gustavo Jalón
Hospital de Clínicas "José de San Martín". C.A.B.A., Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fisher CG, Versteeg AL, Dea N, et al. Surgical Management of Spinal Chondrosarcomas. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Apr;41(8):678-85.
2. Parthiban JK, Rudrappa S, Prahlad ST, et al. Evolution of surgical techniques in the management of vertebral body tumours and the current status. *Neurol India* 2018;66:1254-69.

COMENTARIO

En el presente trabajo de revisión, Loraine Quintana-Pájaro y colaboradores examinan la problemática diagnóstica y terapéutica del condrosarcoma espinal a través de una sugestiva pregunta: "¿Qué debe saber el neurocirujano sobre condrosarcoma espinal primario?". Aunque el desarrollo del mismo contesta en gran medida la pregunta, creemos necesario resaltar algunos conceptos importantes.

Si bien queda claro que el diagnóstico inicial debe ser realizado mediante biopsia con aguja, es preciso aquí enfatizar

que dicha biopsia debería ser realizada en el mismo centro donde el paciente será ulteriormente tratado, ya que el sitio de entrada debe quedar incluido en la planificación de la resección. En este sentido, debemos recalcar que la resección en bloque no es sólo de “preferencia”, como se insinúa en el segundo párrafo del Tratamiento, sino que debe ser el objetivo primario de la planificación terapéutica, ya que aumenta la sobrevida de estos tumores radio y quimio resistentes.

Por último, es importante destacar que estos tumores no deberían ser tratados por cirujanos espinales que carezcan de experiencia en el manejo de tumores óseos primarios, por lo que estos pacientes deberían ser derivados a centros oncológicos de referencia.^{1,2} Aclaradas estas cuestiones, felicito a los autores por el presente trabajo, el cual es de suma utilidad como método de educación continua para el manejo clínico de estos infrecuentes tumores.

Dr. Ignacio J. Barrenechea
Neurocirujano. Hospital Privado de Rosario, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. T. Yamazaki, G. S. McLoughlin, S. Patel, L. D. Rhines, and D. R. Fourney, “Feasibility and safety of en bloc resection for primary spine tumors: a systematic review by the Spine Oncology Study Group,” *Spine*, vol. 34, no. 22, pp. 531–538, 2009.
2. S. Boriani, D. Saravanja, Y. Yamada, P. P. Varga, R. Biagini, and C. G. Fisher, “Challenges of local recurrence and cure in low grade malignant tumors of the spine,” *Spine*, vol. 34, no. 22, pp. S48–S57, 2009.

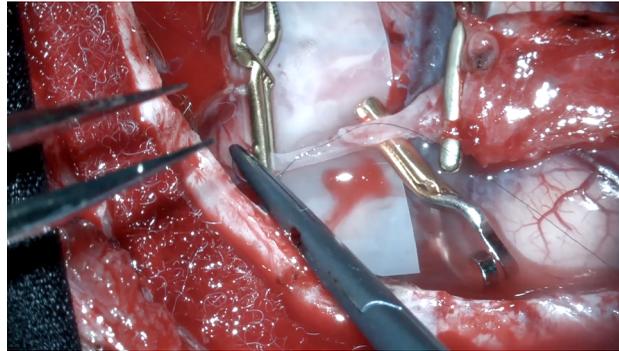
Bypass temporosilviano: enfermedad Moyamoya

Matias Baldoncini¹, Rocio Reyes Cano², Juan F. Villalonga^{2,3}, Amparo Sáenz³, Alvaro Campero^{2,3}

¹Servicio de Neurocirugía, Hospital de San Fernando, Buenos Aires, Argentina.

²Servicio de Neurocirugía, Hospital Padilla, Tucumán, Argentina.

³LINT, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.



RESUMEN

Introducción: En 1957, Takeuchi y Shimizu describen una vasculopatía oclusiva que involucra la arteria carótida interna bilateral, con la formación de vasos colaterales. En 1969, Suzuki y Takaku denominan a la conexión vascular colateral en las imágenes de angiografía "moyamoya" que significa nube de humo.^{2,3}

Objetivos: El propósito del siguiente video es la descripción detallada de una cirugía de revascularización directa a través de un bypass temporosilviano en paciente con enfermedad Moyamoya.

Materiales y Métodos: Se describe el caso de un paciente masculino de 27 años de edad que presentó de accidente vascular cerebral hemorrágico derecho. En la angiografía se diagnosticó estenosis del 70% de la arteria carótida interna supraclinoidea derecha, acompañado de estenosis de la arteria cerebral media y cerebral anterior homolateral. Se realizó cirugía de revascularización cerebral directa con bypass temporosilviano derecho.^{4,5}

Resultados: Luego de realizado el bypass se confirmó adecuada permeabilidad del mismo y en la angiografía postoperatoria se observó el desarrollo de circulación colateral a través de la anastomosis. El paciente no presentó déficit en el periodo postoperatorio.

Conclusión: Aunque la incidencia de enfermedad de Moyamoya no es elevada, es una causa probable de stroke isquémico o hemorrágico en niños y adultos. El manejo adecuado es fundamental para mejorar el pronóstico a largo plazo de los pacientes con esta rara patología.¹

Palabras clave: Enfermedad Moyamoya; Microcirugía; Bypass; Revascularización

ABSTRACT

Background: Introduction: In 1957, Takeuchi and Shimizu describes an occlusive vasculopathy involving the bilateral internal carotid arteries, with the formation of collateral vessels. In 1969, Suzuki and Takaku designate the collateral vascular connections in the angiographical images "moyamoya" which means puff of smoke.^{2,3}

Objectives: The purpose of the following video is the detailed description of a direct revascularization surgery through a temporosilvian bypass in a patient with Moyamoya disease.

Materials and methods: We present a case of a 27-year-old male patient with a history of right hemorrhagic cerebral vascular accident. In the angiography, 70% stenosis of the right supraclinoid internal carotid artery was diagnosed, accompanied by stenosis of the middle and anterior homolateral cerebral artery. Direct cerebral revascularization surgery was performed with right temporosilvian bypass.^{4,5}

Results: After performing the bypass, adequate permeability is confirmed and in the postoperative angiography the development of collateral circulation through the anastomosis was observed. The patient did not present a deficit in the postoperative period.

Conclusion: Although the incidence of Moyamoya disease is not high, it is a probable cause of ischemic or hemorrhagic stroke in children and adults. Proper management is essential to improve the long-term prognosis of patients with this rare pathology.¹

Key Words: Moyamoya Disease; Microsurgery; Bypass; Revascularization

Matias Baldoncini

drbaldoncini@matias@gmail.com

Recibido: febrero de 2020. Aceptado: marzo de 2020

BIBLIOGRAFÍA

1. Ge P, Ye X, et al. Angiographic Outcomes of Direct and Combined Bypass Surgery in Moyamoya Disease. *Frontiers in Neurology*. 2019; 10 (1267): 1-10.
2. Huang S, Guo Z, Shi M, et al. Etiology and pathogenesis of Moyamoya Disease: An update on disease prevalence. *International Journal of Stroke*. 2017; 0(0):1-8.
3. Liu JJ, Steinberg GK. Direct versus indirect bypass for moyamoya disease. *Neurosurg Clin N Am*. 2017;28(3):361-374.
4. Liu L, Su S. W and Sun H. Y. Safety of Extracranial–Intracranial Arterial Bypass in the Treatment of Moyamoya Disease *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2017;0(0):1-5.
5. Miyamoto S, Yoshimoto T, Hashimoto N, et al. Effects of extracranial-intracranial bypass for patients with hemorrhagic moyamoya disease: results of the Japan Adult Moyamoya Trial. *Stroke*. 2014;45(5):1415-1421.

COMENTARIO

Los autores nos ofrecen una comunicación en formato de “Video”, tipo “Microcirugía”, con la descripción detallada de una cirugía de revascularización cerebral directa a través de un bypass temporo-silviano, en un paciente de 27 años portador de enfermedad de Moyamoya.

Con una correcta calidad iconográfica, y una adecuada narrativa, se desarrolla la exposición de los aspectos clínicos, diagnósticos, microquirúrgicos y resultados, del caso en cuestión.

La descripción de la técnica de bypass temporo-silviano es simple y concreta, revistiendo un carácter práctico al contener los principales “tips” para su ejecución.

Consideramos valioso el aporte de esta presentación.

Claudio Centurión.

Sanatorio Aconcagua. Córdoba, Argentina

COMENTARIO

Los autores presentan un video que ilustra el tratamiento neuroquirúrgico de un paciente con enfermedad de Moya Moya, utilizando una técnica de revascularización cerebral directa.

El diagnóstico de la enfermedad de Moya Moya es angiográfico, y se caracteriza por estenosis progresiva y crónica del segmento distal de la arteria carótida interna (ACI), y los segmentos proximales de las arterias cerebral anterior (ACA) y cerebral media (ACM), bilateralmente. En consecuencia, se forma una red vascular anormal compuesta de vasos colaterales (aspecto humo) en la base del cerebro para compensar la isquemia relacionada con la alteración primaria. Cuando estos cambios ocurren unilateralmente, como en el caso descrito en este artículo, el diagnóstico es probable y algunas enfermedades pueden estar asociadas, como hipertiroidismo, malformación arteriovenosa cerebral, síndrome de Down, síndrome de Apert, enfermedad de von Recklinghausen, angiopatía inducida por radiación ionizante, lupus eritematoso sistémico y síndrome de Sjogren, caracterizando lo que conocemos como síndrome de Moya Moya. Los casos unilaterales pueden evolucionar a bilaterales tanto en niños como en adultos.

La mayoría de los pacientes pediátricos presentan episodios isquémicos que pueden variar desde accidentes isquémicos transitorios (AIT), hasta accidentes cerebrovasculares bien definidos. En pacientes adultos, además de la isquemia, las hemorragias son frecuentes, como en el caso descrito por los autores. Se pueden encontrar otros síntomas como dolor de cabeza tipo migraña y movimientos coreicos involuntarios.

El tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Moya Moya tiene como objetivo aumentar el flujo sanguíneo cerebral, a través de técnicas de revascularización directa e indirecta. La técnica directa clásica con anastomosis de la arteria temporal superficial a las ramas corticales de la arteria cerebral media (STA-MCA bypass), como lo demostró elegantemente en este video Baldocini et al., permite una mejora inmediata del flujo sanguíneo en el territorio isquémico, mientras que las diferentes técnicas de revascularización indirecta, incluidas las encefalodurosinangiosis (EDS), las encefalomigiosis (EMS), las encefaloduroarteriosinangiosis (EDAS) y las encefaloduroarteriomiosinangiosis (EDAMS), permiten el desarrollo vascular gradual, y el aumento progresivo del flujo sanguíneo cerebral, a través de la evolución del flujo sanguíneo cerebral.

Se debe felicitar a los autores por presentar un caso inusual de Moya Moya unilateral, donde demostraron una excelente técnica para una revascularización directa con bypass STA-MCA, seguida de una técnica EDAS con sutura de la arteria donante en la aracnoides de la superficie cortical, que incluso puede ser considerado como tratamiento combinado (directo + indirecto), que parece ser el tratamiento ideal para estos pacientes.

Jean G. de Oliveira

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP) São Paulo-SP, Brasil.

COMENTARIO

Los autores presentan un caso de un paciente con enfermedad de moyo moyo tratado con revascularización directa mediante un by pass temporosilviano y revascularización indirecta.

Esta claro y bien demostrado que la revascularización directa en casos de enfermedad de Moya Moya reduce el riesgo de isquemia y hemorragia en estos pacientes y mejora la evolución neurológica y neuropsicológica, por lo tanto constituye la mejor indicación.¹ Conocer en detalle la técnica del by pass temporosilviano, como se muestra en forma completa en este video es fundamental para cualquier cirujano que deba tratar un paciente con esta enfermedad.

Felicito a los autores por la descripción detallada de la técnica y la buena calidad del video.

Pablo M Ajler
Hospital Italiano de Buenos Aires. C.A.B.A. Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Acker G, Fekonja L, Vajkoczy P. Surgical Management of Moyamoya Disease. *Stroke*. 2018;49(2):476–482.

COMENTARIO

En este trabajo se presenta la técnica de revascularización para la enfermedad Moyamoya a través de un bypass temporosilviano en un paciente con historia de un evento hemorrágico previo. Se demostró a través de la angiografía digital la presencia de vasos característicos de la enfermedad Moyamoya que afectaban a la arteria carótida interna y las porciones iniciales de la arteria cerebral media y arteria cerebral anterior. En consecuencia, la indicación de una cirugía de revascularización está bien sustentada ya que esta demostrado que la revascularización previene eventos hemorrágicos e isquémicos a largo plazo tanto en población pediátrica como adulta. La técnica es mostrada en detalle en el video. Algunos aspectos que deben resaltarse son por ejemplo, la longitud del injerto de la arteria temporal superficial, que debe ser idealmente entre 5-7 cm como mínimo para poder alcanzar cualquier rama del segmento M4 que va a servir como receptora. Habitualmente en la enfermedad Moyamoya los vasos corticales son mas delgados y frágiles que en un cerebro normal y por ende se deben cuidar todas las ramas colaterales en las arterias receptoras al momento de disecarlas. En estos casos cuando es posible, es deseable disecar la rama frontal y la rama parietal de la arteria temporal superficial, para hacer un doble bypass y aumentar el área de revascularización. Los detalles técnicos mas importantes, sin embargo, son demostrados de manera clara en el video. Finalmente debe destacarse que siendo la enfermedad Moyamoya una enfermedad rara en la población latina, estos casos deben ser manejados por neurocirujanos con experiencia en la ejecución de un bypass o en centros de referencia.

Edgar Nathal
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. “Manuel Velasco Suárez”, Ciudad de México.

BIBLIOGRAFÍA

1. Scott, MR., Smith ER. Moyamoya Disease and Moyamoya Syndrome. *N Engl J Med* 2009; 360:1226–1237. doi: 10.1056/NEJMra0804622.
2. Acker, G. Fekonja, L. Vajkoczy, P. Surgical Management of Moyamoya. Disease. *Stroke*. Vol 49, Issue 2, February 2018, Pages 476–482. doi:10.1161/STROKEAHA.117.018563
3. Sun H, Wilson C, Ozpinar A, Safavi-Abbasi S, Zhao Y, Nakaji P, et al.. Perioperative complications and long-term outcomes after bypasses in adults with moyamoya disease: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg*. 2016;92:179–188. doi: 10.1016/j.wneu.2016.04.083.
4. Nathal E, Serrano-Rubio A, Maciel E, Arauz A. Moyamoya Disease in México. Our experience. *Neurologia*. 2018 Jul 31. pii: S0213-4853(18)30179-8. doi:10.1016/j.nrl.2018.05.006

Epilepsia lesional de origen cerebeloso

Marcelo Bartuluchi¹, Juan Liñares¹, Agustín Ruiz Johnson¹, Beatriz Mantese¹, Fabiana Lubieniecki³, Nadia Stefanoff⁴, Gabriela Reyes², Roberto Caraballo²

¹Servicio de Neurocirugía, Hospital de Pediatría Garrahan. C.A.B.A., Argentina.

²Servicio de Neurología, Hospital de Pediatría Garrahan. C.A.B.A., Argentina.

³Servicio de Patología, Hospital de Pediatría Garrahan. C.A.B.A., Argentina.

⁴Departamento de Imágenes, Fleni. C.A.B.A., Argentina.

RESUMEN

El origen subcortical de la epilepsia ha sido tema de profundo debate durante muchísimo tiempo y solo se le otorgaba a las estructuras subcorticales un rol en la distribución, modulación y alteración de la actividad cortical. Sin embargo, los estudios neurofisiológicos y de neuroimágenes de las últimas décadas han provisto de la información suficiente como para confirmar que algunas crisis epilépticas pueden iniciarse en estructuras subcorticales. Presentamos 4 pacientes pediátricos con lesiones cerebelosas y epilepsia refractaria, revisamos la bibliografía, analizamos las formas de presentación, los hallazgos neurofisiológicos y resultados a largo plazo con cirugía.

Palabras clave: Epilepsia Cerebelosa; Epilepsia Refractaria; Espasmos Hemifaciales; Tumor Cerebeloso

ABSTRACT

The subcortical origin of epilepsy has been a subject of debate and only the subcortical structures were given a role in the distribution, modulation and alteration of cortical activity. However, neurophysiological and neuroimaging studies of recent decades have provided enough information to confirm the onset of some epileptic seizures in subcortical structures. We present 4 pediatric patients with cerebellar lesions and refractory epilepsy, we reviewed the literature, analyzed the forms of presentation, the neurophysiological findings and long-term results with surgery.

Key words: Cerebellar Epilepsy; Epilepsy Surgery; Hemifacial Spasms; Cerebellar Tumor

INTRODUCCIÓN

Las lesiones ocupantes de espacio ubicadas en el cerebelo generalmente se presentan con clínica de hipertensión endocraneana o trastornos relacionados con las funciones cerebelosas, tales como ataxia, hipotonía o trastornos del lenguaje.

En el año 1940, Webster y Weinberger describieron por primera vez un paciente con hemiclónías faciales de tipo convulsivas asociadas a una lesión cerebelosa, y a partir de esa publicación, varios autores han reportado casos de similares características.⁵³

Originalmente se especulaba que solo la corteza cerebral era capaz de producir actividad epileptogénica y que las estructuras subcorticales solo cumplían un rol secundario en la distribución, modulación y alteración de la actividad cortical.

En los últimos años el enorme conocimiento adquirido en la fisiología de la epileptogénesis humana ha permitido entender la importancia de las interacciones entre las extensas conexiones de la corteza cerebral y las estructuras subcorticales, demostrando que independientemente del rol modulador que estas estructuras generan, las estructuras subcorticales pueden ser generadoras por sí mismas de crisis convulsivas. Uno de los ejemplos mejores documentados han sido los hamartomas hipotalámicos, que a

través de la utilización de registros intracraneos con estereoecefalografía (SEEG), ha permitido identificar el área epilopectogénica primaria en la misma lesión hipotalámica, sin necesidad de que la corteza cerebral participe en la génesis de las crisis.^{21,44,48,18}

Harvey et al. en 1996 presentó el primer reporte de una lesión cerebelosa identificada como intrínsecamente epileptogénica. Reportó un ganglioglioma cerebeloso con crisis hemifaciales estudiado con registros intracraneos que permitió, por primera vez, establecer el origen de las crisis dentro de la lesión cerebelosa.²¹

Concomitantemente a estos hallazgos, estudios en animales han permitido reproducir crisis convulsivas a través de estimulación eléctrica cerebelosa sin la participación directa de la corteza cerebral, lo que explicaría, al menos en parte, el origen cerebeloso de algunas crisis convulsivas, sobre todo en lesiones de tipo displásicas o tumores glioneuronales localizadas en esa región.^{28,57}

Presentamos nuestra experiencia de 4 pacientes con crisis convulsivas de aparente origen cerebeloso, que fueron estudiadas y 3 de ellos tratadas en nuestro servicio en forma exitosa con la resección quirúrgica de la lesión.

PRESENTACIÓN DE CASOS

Paciente 1

Paciente sexo femenino que desde el nacimiento presentó mioclonías palpebrales de corta duración, frecuentemente bilaterales o limitadas al ojo izquierdo con una frecuencia

Marcelo Bartuluchi

mbartuluchi@hotmail.com

Recibido: Julio de 2019. Aceptado: Mayo de 2020.

de varias crisis por día sin pérdida de la conciencia.

Comenzó medicación anticonvulsivante a los 8 meses, probó varios esquemas terapéuticos sin lograr control de las crisis.

EEG de scalp era globalmente organizado sin focos ni paroxismos.

La RMN de encéfalo evidenció una lesión expansiva cerebelosa en contacto con el IV ventrículo y los pedúnculos cerebelosos superior y medio izquierdo, con leve efecto de masa que no realza con contraste (fig. 1).

A los 3 años de vida se realizó un abordaje suboccipital telovelar con una exéresis macroscópicamente total de la lesión con buena evolución post operatoria (fig. 2).

La paciente presentó una debilidad muscular derecha leve a predominio crural que recuperó por completo a los 3 meses de operada.

Permaneció un año sin crisis en el periodo postoperatorio, sin cambios en la medicación anticonvulsivantes, posteriormente comenzó con crisis aisladas de similares características, en un número muy inferior al prequirúrgico con mejora evidente en sus funciones neurocognitivas. Actualmente la paciente se encuentra en estadio IB de la clasificación de Engel.

Se realizó un video EEG a los 18 meses de la cirugía donde se evidencian algunos parpadeos sutiles sin trastornos en el EEG.

Continúa con la misma medicación que en el periodo pre-quirúrgico.

Paciente 2

Paciente sin antecedentes perinatológicos de importancia que a los 16 meses de vida comienza con parpadeo bilateral y desviación cefálica brusca a derecha sin pérdida de la conciencia, en ocasiones presentaba caídas cefálicas, en un contexto de maduración normal.

Estos episodios se repetían hasta 20 veces por día siempre en vigilia.

EEG de scalp normal. La RMN de encéfalo mostró una lesión expansiva en la profundidad del hemisferio cerebeloso derecho, en contacto con el pedúnculo cerebeloso superior, con mínimo efecto de masa y sin realce con el contraste (fig. 3).

La paciente recibió diferentes esquemas terapéuticos anticonvulsivantes sin lograr control de crisis.

A los 29 meses de edad se realizó una exéresis subtotal de la lesión a través de un abordaje suboccipital telovelar (fig. 4). Durante el procedimiento se realizó electrocorticografía (ECoG), con un electrodo profundo colocado bajo guía ecográfica intraoperatoria que no mostró patrones patológicos. La experiencia en ECoG cerebelosa es escasa o nula, por lo tanto se hace muy difícil su interpretación (fig. 5).

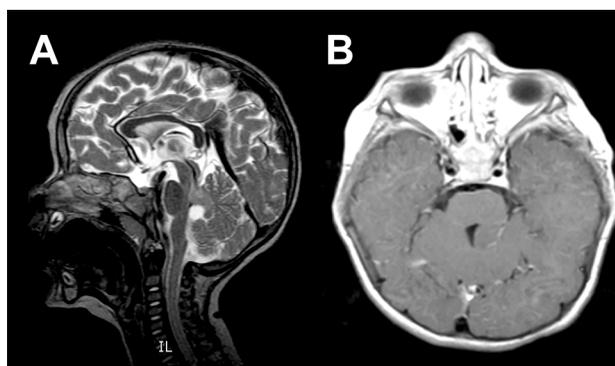


Figura 1: Caso 1 imágenes prequirúrgicas.

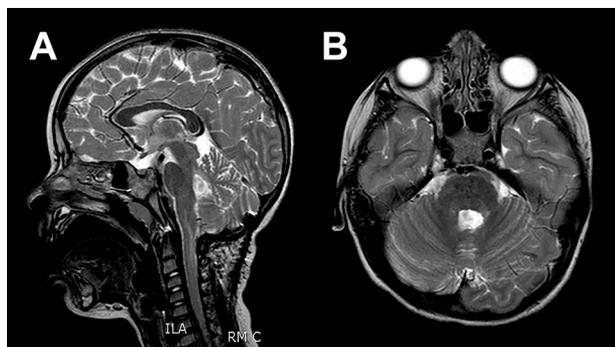


Figura 2: Caso 1 imágenes postquirúrgicas.

El paciente persiste sin crisis desde la cirugía con gran mejoría neurocognitiva. Continúa con medicación. Estadio IA de la clasificación de Engel.

Paciente 3

Paciente de 4 meses de edad sin antecedentes perinatológicos de importancia, que desde el primer día de vida presentó crisis parciales simples caracterizadas por movimientos clónicos rítmicos en el músculo orbicularis del ojo derecho, seguido de clonías de la mitad derecha de la boca. Algunas crisis se acompañaban de movimientos clónicos del hemicuerpo derecho, ocasionalmente con nistagmus, siempre en un contexto de un niño vigil, alerta e interactuando con el medio.

Los episodios duraban entre 5 a 20 segundos, en forma casi constante, lo que imposibilitaba una buena alimentación y obligó a la utilización de una sonda nasogástrica para su alimentación.

La paciente recibió varios esquemas terapéuticos con diferentes esquemas antiepilépticos sin lograr nunca control de las crisis.

Examen neurológico presentaba una mínima hipotonía axial.

EEG de scalp fue normal, el VEEG evidenció actividad de ritmo theta rítmica y paroxística en la región fronto temporal izquierda que en ocasiones se propagaba hacia el hemisferio contralateral.

La RMN mostró una lesión tumoral en el hemisferio

cerebelos derecho en íntimo contacto con los pedúnculos cerebelos medio y superior derecho (fig. 6).

El tumor fue resecado en su totalidad por una vía suboccipital medial. Los hallazgos patológicos encontrados fueron compatibles con un ganglioneurocitoma.

En el post operatorio inmediato la paciente no presentó crisis convulsivas.

Al 8vo día postoperatorio la paciente presentó una severa hemorragia duodenal que le produjo una falla multisistémica y muerte.

Paciente 4

Paciente de 4 años de edad sin antecedentes perinatales de importancia que a los 3 años de edad comienza con movimientos clónicos de comisura labial a derecha que fueron asumidos como normales. Ocho meses después del inicio de los movimientos clónicos de la comisura labial, la niña presenta fijeza de la mirada con posterior desviación de la comisura labial a derecha y posteriores movimientos tónicos clónicos generalizados que se repitieron varias veces (fig. 7).

El EEG de scalp mostró una base desorganizada, con espigas centro temporales izquierdas de moderada frecuencia de descarga.

El paciente no repitió crisis desde la última internación y permanece medicado con drogas antiepilépticas.

Hallazgos patológicos

Los 3 casos estudiados (caso 1, 2 y 3) presentaron semejanza al estar conformados por lesiones de relativa baja densidad celular, identificándose células ganglionares en variable proporción y escaso componente glial entremezclado. En el caso 1 las neuronas aparecieron en forma desordenada, dispersas y agrupadas, algunas grandes de aspecto displásico acompañadas de otras de menor tamaño. El diagnóstico fue de ganglioglioma/gangliocitoma. El caso 2 presentó menor componente glial y áreas de neuronas de aspecto displásico, en su mayoría de gran tamaño, planteándose una lesión displásica versus neoplásica. El caso 3 evidenció áreas de disposición multinodular,

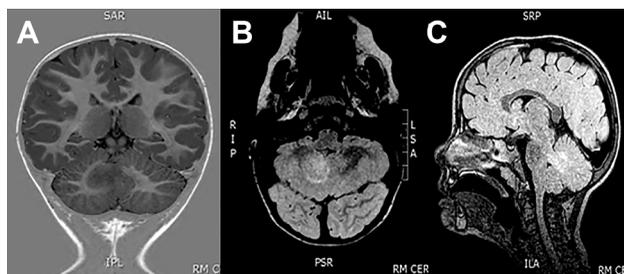


Figura 3: Caso 2. Imágenes preoperatorias.



Figura 4: Caso 2. Ecografía intraoperatoria.

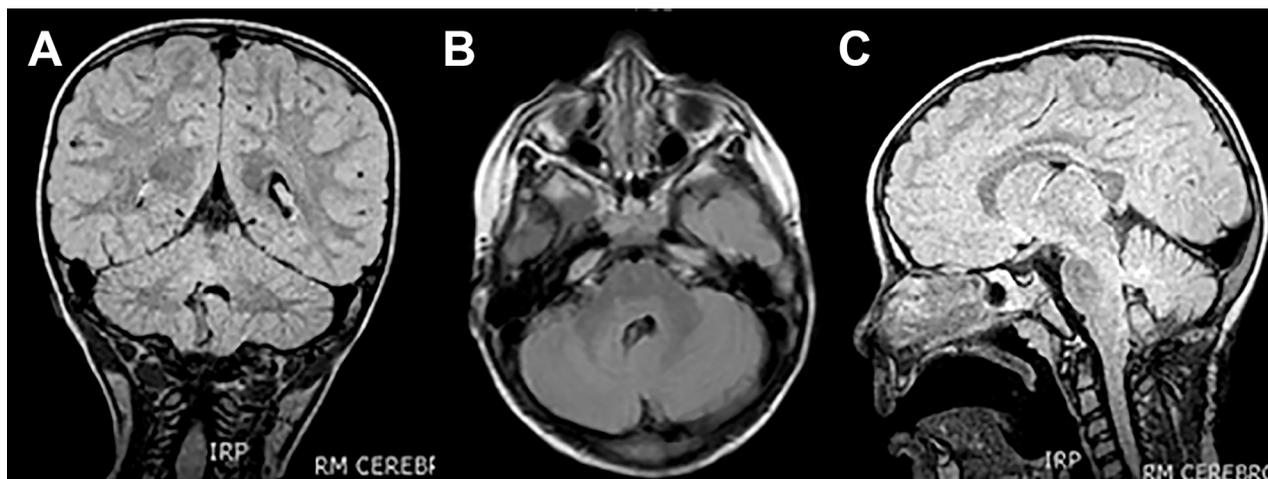


Figura 5: Caso 2. Imágenes postoperatorias.

con predominio de células con halo claro “oligo-like” o neurocítico, con escasas células de aspecto ganglionar entremezcladas. En este caso, la astroglia fue más evidente entre los nódulos. La inmunomarcación efectuada para sinaptofisina y neurofilamento destaca el componente de fibrillas y focalmente en las células ganglionares, o neurocíticas (caso 3), con positividad en los citoplasmas de las células ganglionares con la cromogranina (casos 1 y 2). La GFAP fue positiva en forma difusa, resaltando la astroglia entremezclada. El índice de proliferación fue muy bajo, solo positivo en muy aislados núcleos en los 3 casos.

En la Tabla 1 podemos ver las características de los pacientes y sus comparaciones.

DISCUSIÓN

Tradicionalmente se le había otorgado a la corteza cerebral la exclusividad para la generación de actividad epileptogénica, otorgándole a las estructuras subcorticales un rol solo en la modulación, distribución y modificación de la actividad cortical.

En las últimas décadas los conocimientos sobre la epileptogénesis humana han permitido entender mucho mejor el rol de las estructuras subcorticales y las funciones que estas tienen en la génesis de las crisis convulsivas, estudios clínicos y en animales han logrado reproducir crisis convulsivas solo con estimulación de estructuras subcorticales.^{4,12,41}

El aporte de los estudios funcionales como el SPECT y el PET y la utilización de SEEG como método diagnóstico, permiten asegurar que existen estructuras subcorticales generadoras de actividad epiléptica, un claro ejemplo de esto han sido los hamartomas hipotalámicos, lesiones hamartomatosas que asientan en la región hipotalámica y que involucran áreas subcorticales, con crisis gelásticas como las más características de esta patología, y donde la utilización de electrodos profundos ha demostrado la capacidad epileptogénica de la propia lesión.⁴⁴ Estas lesiones son resueltas con la resección o desconexión de la lesión, sin necesidad de realizar resecciones corticales suplementarias.^{13,26,18,44}

El rol de las estructuras cerebelosas en la generación de crisis convulsivas ha sido motivo de estudio de varios autores en las últimas décadas, estudios previos han logrado reproducir crisis convulsivas en animales con estimulación cerebelosa profunda mientras que la estimulación cerebelosa como tratamiento anti epiléptico ha sido reportado varias veces con resultados variados.^{28,57}

En la realización de una búsqueda bibliográfica encontramos 29 reportes, con 32 pacientes que presentaron tumores cerebelosos con epilepsia, siendo nuestra serie la más grande publicada con 4 pacientes.^{2,17}

A diferencia de otros síndromes mejor estudiados, como el síndrome de epilepsia mesial temporal, el síndrome de epilepsia cerebelosa no ha sido completamente caracterizado, lo que lleva muchas veces a retrasar, o lo que puede ser peor, a equivocar el diagnóstico, demorando el tratamiento quirúrgico temprano, que, en caso que la epilepsia sea refractaria, es la mejor opción terapéutica que se puede ofrecer actualmente.⁵²

En relación a la presentación clínica, la mayoría de los pacientes tienen inicio de sus crisis convulsivas a muy corta edad, generalmente antes de los 6 meses con una importante refractariedad con el tratamiento anticonvulsivante. La forma de inicio temprano, el alto núme-

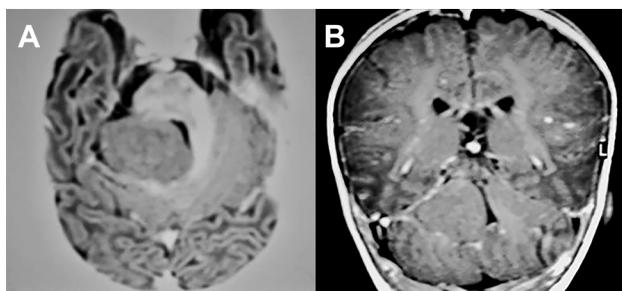


Figura 6: Caso 3. Imágenes prequirúrgicas.



Figura 7: Caso 4: Imágenes preoperatorias

ro de eventos y la refractariedad de las crisis, asemejan este síndrome a las características clínicas encontradas en las displásicas corticales, lo que reforzaría la teoría que en aquellas lesiones de origen tumoral o hamartomatoso el componente displásico asociado a estas lesiones podría jugar un rol muy importante en la génesis de las crisis convulsivas.

Hay básicamente 3 tipos de crisis descriptas en estos pacientes.¹⁷

1. Hemiespasmos faciales, encontrado en el 60% de los pacientes publicados, estas crisis suelen ser de inicio muy temprano y son caracterizadas por movimientos paroxísticos, estereotipados de tipo tónico o clónicos de los músculos inervados por el nervio facial. Esto puede acompañarse de signos autosómicos, como taquipnea, sudoración, midriasis, náuseas versión cefálica u ocular contralateral o movimientos hirsutales inespecíficos. Estas crisis suelen ser sin pérdida de la conciencia, aunque pueden progresar a status focales o incluso generalizarse. Las crisis suelen ser cortas, menos de 1 minuto de duración, generalmente varias por días e inclusive en cluster.
2. Crisis mioclónicas, encontrado en el 25% de los reportes, pueden en ocasiones asociarse a hemiespasmos faciales. Esta sacudida mioclónica suele localizarse en las extremidades, pero pueden ser segmentarias o progresar a crisis mioclónicas generalizadas. Strazzer postuló por primera vez que las mioclonías son la consecuencia de la propagación de las crisis fuera del cere-

belo, lo que fue demostrado por SEEG.

3. Crisis parciales complejas/crisis generalizadas muy raras con reportes aislados.

Existen varias teorías para explicar la fisiopatología del tipo de crisis convulsivas observadas en las lesiones de origen cerebelo. La localización de las lesiones cerebelosas suele ser constante y están ubicadas principalmente en contacto con los pedúnculos cerebelosos superior y medio, esta localización jugaría un importante rol en la fisiopatología de la expresión clínica de los espasmos hemifaciales, ya que esta forma de presentación tiene mucha similitud a las ocurridas por compresión directa del núcleo facial homolateral, lo que indujo a varios autores a desestimar las hemiclónicas faciales como de origen epiléptico y asumir esto como movimientos paroxísticos de origen no epiléptico. El origen epiléptico de los movimientos faciales fue corroborado por Harvey y Delalande, que demostraron el origen epiléptogénico de las lesiones utilizando electrodos profundos de registro, y a partir de estos hallazgos varios grupos replicaron la misma experiencia. Por otro lado, en muchas lesiones de localizaciones similares con espasmos hemifaciales no se ha podido demostrar que la lesión produzca algún tipo de compresión por efecto de masa o por edema perilesional, del núcleo del facial.^{12,22,27}

La evidencia actual nos permite afirmar el importante rol que tienen las neuronas displásicas encontradas en los diferentes tipos de displasias corticales en la generación de crisis, por otro lado, los tumores glio-neuronales pueden contener un número variable de neuronas anormales

TABLA 1

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Inicio	1 día	16 meses	1 día	36 meses
Clínica	Mioclónicas palpebrales simples	Parpadeo bilateral, desviación brusca de la cabeza a derecha	Clonías hemifaciales. Clonías hemicorporales (menos frecuentes)	Mioclónicas de la comisura labial. Fijeza de la mirada, movimientos de la comisura a derecha y generalización secundaria
EEG	Desorganizado, sin foco ni paroxismos	Normal	Actividad theta paroxística en el hemisferio izquierdo con propagación contralateral	Espigas centro temporales derechas
Monitoreo	No	ECoG con electrodo profundo	ECoG con electrodo profundo	No
Edad cirugía	36 meses	29 meses	4 meses	Sin cirugía
Exéresis	Subtotal	Completa	Completa	No
Complicaciones	No	No	Hemorragia digestiva y muerte al 4 día post-op	No
Evolución	1 año sin crisis, actualmente crisis aisladas	Sin crisis	Muerte	Sin crisis
Medicación	Igual	Sin		Con

o displásicas, responsable, en muchos casos, de las crisis convulsivas en este tipo de patología.^{15,43,47}

Los hallazgos anatomopatológicos es otro tema interesante que podría explicar la fisiopatología de estas lesiones, los tumores glioneuronales y los hamartomas están reportados en más del 60% del total de todas las publicaciones, el resto está formado por gliomas de bajo grado o gliosis inespecíficas. El inicio precoz de las crisis, el alto número de crisis y la refractariedad precoz son características que usualmente están asociadas a las displasias corticales y debe ser estudiado como parte de los hallazgos patológicos. En nuestros pacientes el componente glio-neuronal apareció en todas las muestras y se hallaron células ganglionares displasias asociadas en dos de ellos.⁴⁴

Es bien conocido la asociación de tumores glio-neuronales, como el DNT o el ganglioglioma, con displasias corticales, a pesar de esto, la última clasificación de tumores de la WHO no contempla a las displasias corticales asociadas a los tumores glioneuronales como parte del diagnóstico, sin embargo, la última clasificación de la ILAE sobre Displasias Corticales Focales ha incluido un subgrupo diagnóstico como FCD tipo IIIb, las cuales se encuentran asociadas a tumores de bajo grado, esencialmente, tumores glioneuronales.^{7,51}

La asociación de displasias corticales en un contexto de tumores glio-neuronales podría explicar el fracaso en el control de las crisis convulsivas en cirugías de este tipo de tumores, sobre todo cuando no se tiene en cuenta la posibilidad de que coexistan displasias más allá de los márgenes visibles de la lesión. La utilización de la ECoG, o el registro con electrodos intracraneanos como un método posible para el diagnóstico de áreas epileptogénicas fuera del área de resección original, podría mejorar los resultados relacionados al control de las crisis convulsivas.

Los hallazgos de células hamartomatosas en las lesiones cerebelosas podrían comportarse del mismo modo que lo hacen en los hamartomas hipotalámicos, donde las neuronas gabaérgicas halladas en los HH serían las generadoras y facilitadores de las redes encargadas de iniciar las crisis convulsivas a pesar de su localización subcortical.⁵⁵

En la mayoría de los casos publicados de epilepsia lesional de origen cerebeloso los EEG de scalp han sido normales o incapaces de demostrar localización en el origen de las crisis convulsivas, solo 7 de los 29 casos reportados presentaron algún tipo de alteración en el EEG, y ninguno de ellos presento un patrón específico que pudiera relacionarlo con la lesión cerebelosa. Todos nuestros pacientes, con excepción de uno, mostraron patrones de EEG normales, incluido el paciente al que se le realizó ECoG intraoperatorio, donde no se encontraron descargas patológicas durante el registro interictal. Palmieri A et al. describió diferentes patrones hallados en estudios de

ECoG dependiendo de la patología, y encontró que solo el 2,5 % de los gliomas, sin displasia cortical asociada, tenían un patrón característico y que este, cuando se encontraba, dependía de la existencia de displasias corticales asociadas y no del propio tumor, esto podría explicar los hallazgos en la ECoG de nuestro paciente.⁴³

Sin embargo, todos aquellos pacientes que fueron estudiados con SEEG presentaron actividad rítmica hipersincrónica en los registros y en los casos de registro ictal, fue posible establecer el origen de las crisis en la lesión cerebelosa.¹⁷

La exéresis total de la lesión cerebelosa suele ser suficiente para controlar las crisis convulsivas en la mayoría de los casos, a diferencia de lesiones epileptogénicas ubicadas en otros sectores del encéfalo, no hay definiciones sobre la necesidad, o no, de ampliar el área reseçada más allá de la lesión y muchos casos reportados con exéresis subtotales han permanecido libres de crisis.¹⁷

La localización de la mayoría de las lesiones reportadas muestran una estrecha relación con los pedículos cerebelosos superior o medio, esta situación anatómica, asociado a la dificultad de diferenciar claramente los límites precisos de la lesión hace que la exéresis total de la lesión sea un verdadero desafío, aunque hay muchos casos reportados de exéresis subtotales con buen control de las crisis, la exéresis total ha demostrado ser un importante factor pronóstico ya que la mayoría de los casos reportados con exéresis total han permanecido libres de crisis después de la cirugía.

Conocidas son las amplias conexiones del cerebelo con la corteza cerebral, tálamo, núcleos basales y tronco cerebral. La corteza cerebelosa está compuesta por tres capas bien diferenciadas, la capa granular, con funciones excitatorias, las células de Purkinje, con funciones inhibitorias, y una capa molecular. La capa granular recibe aferencias de áreas extracerebelosas y modula a las células de Purkinje que provee la única salida hacia la corteza a través de sinapsis inhibitorias gabaérgicas con los núcleos del cerebelo, desde ahí las neuronas enviarían estímulos excitatorios a diferentes partes del cerebro, que a su vez volverían al cerebelo a través de vías núcleo corticales remodelando los estímulos a los núcleos cerebelosos y completando un circuito; este circuito es el que podría verse afectado con algunas lesiones cerebelosas, y explicar el sustrato para las epilepsias subcorticales de origen cerebeloso.^{10,24}

CONCLUSIONES

El origen de las epilepsias de origen subcortical ha sido durante mucho tiempo, un verdadero desafío diagnóstico. El implante crónico de electrodos, sobre todo, la este-

reoencefalografía (SEEG), ha sido el gold - estándar para definir área epileptogénica en estos pacientes.

La gran experiencia acumulada con los hamartomas hipotalámicos³⁹⁻⁴⁶ y los pocos, pero bien documentados, casos de epilepsia lesional de origen cerebeloso, nos permitirían afirmar que ante un niño con hemiclónicas faciales

de origen epileptico, que comience a temprana edad y que sea refractario al tratamiento médico, se debe investigar la posibilidad de que la causa de su epilepsia sea una lesión cerebelosa, y que el tratamiento quirúrgico temprano es la mejor opción de tratamiento.^{18,44}

BIBLIOGRAFÍA

- Arzınanoglou A, Salefranque F, Goutierres F, Aicardi J. Hemifacial spasm or subcortical epilepsy. *Epileptic Disord* (1999) 1:121-125.
- Agrawal M, Borkar S, Khanna G, Sharma M, Kale S. Pigmented ganglioglioma of the cerebellum. Case report and review. *World Neurosurg* (2018) 116:18-24.
- Al-Shahwan S, Singh B, Riel A, Roach E. Hemisomatic spasms in children. *Neurology* (1960) 44: 1332.
- Badawy R, Lai A, Vogrin S, Cook M. Subcortical epilepsy? *Neurology* (2013) 80(20):1901-1907
- Berkovic SF, Arzınanoglou A, Kuzniecky R, Harvey AS, Palmini A, Andermann F. Hypothalamic hamartoma and seizures: a treatable epileptic encephalopathy. *Epilepsia* (2003) 44:969-973
- Bills D, Hanich A (1991) Hemifacial spasm in an infant due to fourth ventricular ganglioglioma. *J Neurosurg* 75: 134-137.
- Blümcke I, Thom M, Aronica E, Armstrong DD, Vinters HV, Palmini A, Jacques TS, Avanzini G, Barkovich AJ, Battaglia G, Becker A, Cepeda C, Cendes F, Colombo N, Crino P, Cross JH, Delalande O, Dubeau F, Duncan J, Guerrini R, Kahane P, Mathern G, Najm I, Ozkara C, Raybaud C, Represa A, Roper SN, Salamon N, Schulze-Bonhage A, Tassi L, Vezzani A, Spreafico R. The clinicopathologic spectrum of focal cortical dysplasias: a consensus classification proposed by an ad hoc Task Force of the ILAE Diagnostic Methods Commission. *Epilepsia* (2011).
- Boop S, Wheeler J, Van Poppel K, McGregor A, Boop F. Cerebellar seizures. *J Neurosurg Pediatr* (2013) 12: 288-292.
- Chae J, Kim S, Wang K, Kim K, Hwang Y, Cho B. Hemifacial seizure of cerebellar ganglioglioma origin: seizure control by tumor resection. *Epilepsia* (2001) 42:1204-1207.
- Cerminara NL, Lang EJ, Sillito RV, Apps R. Redefining the cerebellar cortex as an assembly of non-uniform Purkinje cell microcircuits. *Rev Neurosci*. (2015) Feb;16(2):79-93.
- Dagcinar A, Hilmi Kaya A, Ali Tasdemir H, Kuruoglu E, Sabancilar Z, Sav A. A fourth ventricle ganglioneurocitoma representing with cerebellar epilepsy: a case report and review of the literature. *Eur J Paediatr Neurol* (2007) 11:257-260.
- Devergnas A, Piallat B, Prabhu S, Torres N, Benabid AL, David O et al.) The subcortical hidden side of focal motor seizure: evidence from micro recording and local field potentials. *Brain* (2012) 135:2263-2276.
- Delalande O, Rodriguez D, Chiron C. Successful surgical of seizure relief associated with hamartoma of the floor of IV ventricle in children: report of two cases. *Neurosurgery* (2001) 49:726-731.
- Fenoglio KA, Wu J, Kim DY, Simeone TA, Coons SW, Retake H et al. Hypothalamic hamartoma: basic mechanisms of intrinsic epileptogenesis. *Semin Pediatr Neurol* (2007) 14: 51-59.
- Ferrier CH1, Aronica E, Leijten FS, Spliet WG, van Huffelen AC, van Rijen PC, Binnie CD. Electrographic discharge patterns in glioneuronal tumors and focal cortical dysplasias. *Epilepsia*. (2006) Sep;47(9):1477-86.
- Flueller U, Taylor D, Hing S, Kendall B, Finn J, Brett E. Hemifacial spasm in infancy. *Arch Ophthalmol Chic III* 1990 (108):812-815.
- Foit N, van Velthoven V, Shultz R, Blumcke I, Urbach H, Woermann F, Bien C (2016) Lesional cerebellar epilepsy: a review of the evidence. *J Neurol* DOI 10.1007/s00415-016-8161-9
- Freeman JL, Harvey AS, Rosenfeld JV, Wrennall JA, Bailey CA, Berkovic SF. Generalized epilepsy in hypothalamic hamartoma: evolution and postoperative resolution (2003).
- Gale K. Subcortical structure and pathways involved in convulsive seizure generation. *J Clin Neurophysiol Off Publ Am Electroencephalogr Soc* (1992) 9:264-277.
- Hanai S, Okasaki K, Fujikawa E, Sugai K, Sasaki M et al. Hemifacial seizure due to ganglioglioma of cerebellum. *Brain. Dev* (2010) 32: 499-501.
- Harvey AS, Jayakar P, Duchowny M, Resnick T, Prats A, Altman N et al. Hemifacial seizures and cerebellum ganglioglioma: an epilepsy syndrome of infancy with seizures of cerebellar origin. *Ann Neurol* (1996) 40:91-98.
- Harvey AS, Freeman JL, Berkovic SF, Rosenfeld JV. Transcallosal resection of hypothalamic hamartomas in patients with intractable epilepsy. *Epileptic Disord* (2003) 5:257-265.
- Herishanu Y, Vander T, Medvedovsky M. Epilepsia partialis continua possible caused by cerebellar lesion. *Cerebellum* (2001) 3:126-128.
- Houck BD, Person AL. Cerebellar Premotor Output Neurons Collateralize to Innervate the Cerebellar Cortex. *J Comp Neurol*. (2015) Oct 15;523(15):2254-71.
- Jayakar P, Seshia S (1960) Involuntary movements with cerebellar tumour. *Can J Neurol Sci Neurol* 14:306-308.
- Kameyama S, Masuda H, Murakami H. Ictogenesis and synaptotomogenesis of gelastic seizures in hypothalamic hamartomas: an ictal SPECT study. *Epilepsia* (2010) 51: 2270-2279.
- Koh K, Lim B, Hwang H, Park J, Chae J, Kim K et al. Cerebellum can be a possible generator of progressive myoclonus. *J Child Neurol* (2010) 25:728-731.
- Krauss G, Koubeissi M. Cerebellar and thalamic stimulation treatment for epilepsy. *Neurology* (2007) 60:762-767.
- Kulkarni S, Hegde A, Shah K (2007) Hemifacial seizure and cerebellar tumor: a rare co-existence. *Indian Pediatr* (2007) 44:378.
- Langston J, Tharp B. Infantile hemifacial spasm. *Arch Neurol* (1976) 33:302-303.
- Lascano AM, Lemkaddem A, Granziera C, Korff CM, Boex C, Jenny Bet et al. Tracking the source of cerebellar epilepsy: Hemifacial seizures associated with cerebellar cortical dysplasia. *Epilepsy Res*. (2103) 105:245-249.
- Martins W, Paglioli E, Hemb M, Palmini A. Dysplastic cerebellar epilepsy: complete seizure control following resection of a ganglioglioma. *Cerebellum* (2015) DOI 10.1007/s12311-015-0705-5
- Masruha M, Fialho L, da Nobrega M, Lin J, Pinho R, Cavalheiro S et al. Hemifacial spasms as a manifestation of pilocytic astrocytoma in a pediatric. *J Pediatr Neurosci* (2011) 6:72-73.
- Mittal S, Montes J, Farmer J, Roseblatt B, Dubeau F, Anderman F, Poulin N, Olivier A. Long-term outcome after surgical treatment of temporal lobe epilepsy in children. *J Neurosurg* (2005) (5suppl) 103:401-412.
- Mesiwala A, Kuratami J, Avellino A, Roberts T, Sotero M, Ellenbogen R. Focal motor seizure with secondary generalization arising in the cerebellum. *J Neurosurg* (2002) 97:190-196.
- Mc Lone D, Stieg P, Scott R, Barnett F, Barnes P, Folkerth R et al. Cerebellar epilepsy: case presentation. *Neurosurg* (1998). 42(5):1106-1111.
- Mink J, Caruso P, Pomeroy S. Progressive myoclonus in a child with a deep cerebellar mass. *Neurology* (2003) 61:829:831.
- Minkin K, Tzekov C, Naydenov E, Ivanov I, Kulev O, Romansky K et al. Cerebellar gangliocytoma presenting with hemifacial spasms:

- clinical report, literatura rewied and possible mechanisms. *Acta Neurochir* (2008) 150:719-724.
39. Munari C, Kahane P, Francione S, et al. Role of the hypothalamic hamartoma in the genesis of gelastic fits (a videostereo-EEG study). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* (1995). 154-160.
 40. Nishio S, Morioka T, Fukui M, Goto Y. Surgical treatment of intractable seizures due to hypothalamic hamartoma. *Epilepsia* (1994) 35:514-519.
 41. Norden AD, Blumenfeld H. The role of subcortical structure in human epilepsy. *Epilepsy Behav* (2002) 3:219-231.
 42. Palmi A et al. Intrinsic epileptogenicity of human dysplastic cortex as suggested by corticography and surgical results. *Ann Neurol* (1995) 37 (4): 476-487.
 43. Palmi A1, Gambardella A, Andermann F, Dubeau F, da Costa JC, Olivier A, Tampieri D, Gloor P, Quesney F, Andermann E, et al. Intrinsic epileptogenicity of human dysplastic cortex as suggested by corticography and surgical results. *Ann Neurol*. (1995) Apr;37(4):476-87.
 44. Palmi A, Chandler C, Andermann F, Costa da Costa J, Paglioli-Neto E, Polkey c et al. Resection of lesión in patiens with hypotalamic hamartoma and gelastic seizures. *Neurology* (2002) 58(9):1338-1347.
 45. Park Y, OH M, Kim H, Kim D. Early surgery of hamartoma of the fourth ventricle: a case report. *Brain Dev* (2009) 31:347-351.
 46. Pontes-Neto O, Wichert-Ana L, Terra-Bustamante V, Velazco T, Bustamante G, Fernandez R et al. Pontine activation during focal status epilepticus secondary to hamartoma of the fourth ventricle. *Epilepsy Res* (2006) 68:265-267.
 47. Rajneesh KF1, Binder DK.)Tumor-associated epilepsy. *Neurosurg Focus*. (2009) Aug;27(2): E4
 48. Rektor I, Kuba R, Brazdil M, Chrastina J. Do the basal gangliainhibitseizure activity in temporal lobeepilesy. *Epilepsy Behav*. (2012) 25:56-59.
 49. Specchio N, Trivisano M, Bernardi B, Marras C, Faggioli R, Fiumana E et al. Neonatal hemifacial spasms and fourth ventricle mass. *Dev Med Child Neurol* (2012) 54: 697-703.
 50. Strazzer S, Zucca C, Focchi I, Genitori L, Castelli E. Epilepsy and neuropsychologic deficit in a child with cerebelar astrocytoma. *J Child Neurol* (2006) 21:817-820.
 51. Takahashi A, Hong SC, Seo DW, Hong SB, Lee M, Suh YL. Frequent association of cortical dysplasia in dysembryoplastic neuroepithelial tumor treated by epilepsy surgery. *Surg Neurol*. (2005) Nov;64(5):419-27.
 52. Tufenkjian K, Lüders HO. Seizure semiology: its value and limitations in localizing the epileptogenic zone. *J Clin Neurol Seoul Korea* (2012) 8:243-250.
 53. Webster JE, Weinberger LM. Convulsion associated with tumor of the cerebellum: clinical and pathophysiologic features. *Arch Neurol Psychiatry* (1940) 43: 1163-1184.
 54. Westwood D, Mac Farlane M. Pontomedullary ganglioglioma: a rare tumour in an unusual location. *J Clin Neurosci* (2009). 16: 109-110.
 55. Wu J, Xu L, Kim DY, et al. Electrophysiological properties of human hypothalamic hamartomas. *Ann Neurol* (2005). 58:371-382.
 56. Yagyu K, Sueda K, Shiraishi H, Asashima N, Sakurai K, Kohsaka S et al. Direct correlation between the facial nerve nucleus and hemifacial seizures associated with a gangliocytoma of the floor of fourth ventricle: a case report. *Epilepsia* (2011). 52: e204-e206.
 57. Zhong XL, Yu JT, Zhang Q, Wang ND, Tan L. Deep brain stimulation for epilepsy in clinical practice and in animal model. *Brain Res Bull* (2011). 30;85(3-4).81-88.
 58. Zamponi N, Passamonti C, Luzi M, Trignani R, Regnicolo L, Scarpelli M. Fourth ventricle hamartoma presenting with progressive myoclonus and hemifacial spasms: case report and rewied of literature. *Child Nerv System* (2011). 27: 1001-1005.

COMENTARIO

El artículo describe 4 casos de pacientes pediátricos con epilepsia de posible origen cerebeloso y realizan una revisión de la bibliografía. Como describen los autores, el enorme conocimiento adquirido en la fisiología de la epileptogénesis humana ha logrado demostrar que las estructuras subcorticales pueden ser generadoras de crisis convulsivas, sin necesidad de intervención cortical, como es el caso por ejemplo del hamartoma hipotalámico.

En el artículo los autores plantean el posible origen cerebeloso de las crisis de estos 4 pacientes por presentar lesiones relacionadas anatómicamente. A pesar de que 1 de los pacientes respondió a la medicación, por lo general refieren refractariedad a los anticonvulsivantes y plantean que en todo paciente con hemiclónicas faciales de origen epiléptico, que comience a temprana edad y que sea refractario al tratamiento médico, se debe investigar la posibilidad de que la causa de su epilepsia sea una lesión cerebelosa, y que el tratamiento quirúrgico temprano es la mejor opción de tratamiento con un alto control de crisis.

Felicito a los autores por este interesante artículo, que deja en evidencia la amplia experiencia en el tratamiento de pacientes con epilepsia.

Romina Argañaraz

Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan. C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Los autores describen 4 interesantes casos de epilepsias refractarias de origen, según su hipótesis, cerebeloso. Si bien en la inmensa mayoría de los casos de epilepsia refractaria, nos enfrentamos a un origen supratentorial, no debe descartarse la alternativa de un origen infratentorial o inclusive supratentorial subcortical (p.ej. hamartomas hipotalámicos), situaciones que han sido descritas en la literatura en múltiples publicaciones. Debe tenerse en cuenta que antes de dar el diagnóstico definitivo de epilepsia de origen cerebeloso, el paciente debe ser evaluado por epileptólogos, neurorradiólogos y neurocirujanos con experiencia en el estudio y manejo de pacientes refractarios, ya que existe la posibilidad de tener concurrentemente una epilepsia de origen supratentorial con una RM no lesional, y demostrarse una

lesión a nivel cerebeloso. Por lo tanto, otorgar la responsabilidad del área epileptógena a esta última, simplemente porque a nivel supratentorial vemos una RM normal, sería incurrir en una hipótesis incorrecta. Consideraríamos adecuado tratar de demostrar la hipótesis sostenida, recurriendo a la realización de imágenes complementarias como el PET interictal y el SPECT ictal, así como realizando electrocorticografía de la lesión o eventualmente el implante de electrodos profundos. Si estas metodologías no estuvieran disponibles en el centro donde trabajamos, debemos ser muy cuidadosos con afirmar que la epilepsia tenía un único origen cerebeloso, especialmente a los fines de explicar correctamente a los familiares el pronóstico posoperatorio de la enfermedad. Por otro lado, cuando la lesión cerebelosa tiene indicación de tratamiento quirúrgico per se, la evolución postoperatoria podrá confirmar o no nuestra hipótesis. La presencia de un EEG o VideoEEG sin alteraciones significativas en el trazado eléctrico supratentorial, con semiología ictal característica (descrita en el texto) y una lesión en cerebelo debería hacernos pensar en un origen infratentorial, y actuar en consecuencia.

Federico Sánchez González
Hospital de Clínicas “José de San Martín” U.B.A. C.A.B.A. Buenos Aires, Argentina.

Hemorragia subaracnoidea posterior a descompresión Lumbar mínimamente invasiva. Presentación de un caso y revisión de la literatura

Nicolas Coombes, Eduardo Galaretto, Norberto Fernandez, Juan Pablo Guyot, Cristian Fuster

Axial Grupo Medico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

RESUMEN

Introducción: Las lesiones dures son complicaciones frecuentes en la cirugía de columna. La fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR) puede originar hemorragia en todos los compartimientos del cerebro. La mayoría ocurre en venas ubicadas en región cerebelosa.

Material y método: Se presenta un caso de hemorragia subaracnoidea posterior a una descompresión lumbar mínimamente invasiva asociada a desgarro dural.

Resultados: Evoluciona en el postoperatorio con síntomas neurológicos de cefaleas y trastornos del sensorio por lo que se decide evaluarlo con estudios por imágenes vasculares cerebrales identificándose sangrado subaracnoideo.

Discusión: El sitio más frecuente de hemorragia intracraneal posterior a una cirugía de columna es el cerebelo. El mecanismo de acción de este tipo de sangrados es desconocido y controversial, hay algunos reportes que sugieren que se trataría de un sangrado venoso. El síntoma más característico de este síndrome es la cefalea. Aunque se desconoce la etiología exacta, se postula que la pérdida de volumen de LCR causa una caída en la presión intracraneal, lo que lleva a un agrandamiento de los senos venosos dures que predisponen al paciente a un hematoma subdural espontáneo.

Conclusión: La fuga de LCR, las alteraciones asociadas al edema cerebral en la hipotensión cerebral podría ser llave del mecanismo que desencadena una hemorragia subaracnoidea.

Palabras clave: Hemorragia Subaracnoidea; Cirugía Mínimamente Invasiva Lumbar; Lesión Dural

ABSTRACT

Introduction: Dural tears are frequent complications in spine surgery. Cerebrospinal fluid leaking (CSF) can cause bleeding in all compartments of the brain. Most occur in veins located in the cerebellar region.

Material and method: A case of subarachnoid hemorrhage after a minimally invasive lumbar decompression associated with dural tear is presented.

Results: It evolves in the postoperative period with neurological symptoms of headaches and sensory disorders, so it is decided to evaluate it with studies by cerebral vascular images identifying subarachnoid bleeding.

Discussion: The most frequent site of intracranial hemorrhage after spinal surgery is the cerebellum. The mechanism of action of this type of bleeding is unknown and controversial, there are some reports that suggest that it would be a venous bleeding. The most characteristic symptom of this syndrome is headache. Although the exact etiology is unknown, it is postulated that the loss of CSF volume causes a drop in intracranial pressure, which leads to an enlargement of the dural venous sinuses that predispose the patient to a spontaneous subdural hematoma.

Conclusion: CSF leakage, alterations associated with cerebral edema in cerebral hypotension could be key to the mechanism that triggers a subarachnoid hemorrhage.

Key words: Subarachnoid Hemorrhage; CSF Leakage; Lumbar Minimally Invasive Surgery

INTRODUCCIÓN

Las lesiones dures forman parte de las complicaciones en la cirugía de columna.^{2,3} La fuga de líquido cefalorraquídeo por una brecha dural no advertida o producto de una fístula pueden ocasionar hemorragia en todos los compartimientos del cerebro.^{3,6} La mayoría de las hemorragias reportadas provienen de las venas ubicadas en la región cerebelosa.^{1,2,5}

Se presenta un caso de hemorragia subaracnoidea posterior a una cirugía de columna mínimamente invasiva con una lesión dural asociada y evaluar sus posibles mecanismos de acción.

Nicolas Coombes

nicolascoombes@gmail.com

Recibido: Octubre de 2019. Aceptado: Mayo de 2020.

REPORTE DEL CASO

Se presenta el caso de un hombre de 72 años con antecedentes clínicos de hipertensión arterial tratado de manera crónica con antihipertensivos, antecedente de trombosis venosa profunda de miembro inferior derecho en tratamiento con antiagregantes plaquetarios (enoxaparina 40 mg-día). Síntomas de claudicación neurogénica en miembros inferiores y dolor radicular L4 y L5 bilateral, con respuesta parcial al tratamiento conservador y a los bloqueos espinales. Motivo por el cual se decide realizar una descompresión lumbar con técnica mínimamente invasiva de 2 niveles L3-L4/ L4-L5 bilateral.

Por imágenes de resonancia magnética se evidenciaba estenosis de canal lumbar, discopatía degenerativa multivertebral y espondilolistesis L4/L5.

El paciente fue sometido a una descompresión lumbar

con sistema de retractores tubulares con asistencia microscópica. Durante el procedimiento quirúrgico se produjo un desgarro dural a nivel de la espondilolistesis, el cual se reparó con parche de grasa y sistema adhesivo de fibrina. Se realizó cierre hermético de herida, se indicó reposo por 48 hs con cabecera a cero grados. Con buena evolución del cuadro con el alta sanatorial al segundo día postoperatorio.

A las 72 hs posteriores al alta refiere empezar con síntomas neurológicos en ambos miembros inferiores no deficitarios, asociado a entumecimiento en ambos miembros inferiores y dolor lumbar invalidante con regular estado general, afebril.

Se decidió internación para valoración clínica y por imágenes. Por resonancia se evidenció colección de LCR en el sitio de la reparación dural (fig. 1).

Se decidió re explorar la herida con abordaje MIIS mediante la cual se coloca un parche dural. Se indica el alta 48 hs de postoperatorio con buena evolución clínica asintomático.

A las 72 hs de la segunda intervención comienza con cefaleas intensas, náuseas, trastorno del sensorio por lo cual se realiza nueva internación, evidenciando mediante TAC sangrado subaracnoideo (fig. 2).

El paciente ingresa en unidad de cuidados intensivos

para manejo clínico y es dado de alta en condiciones favorables al 7mo día de internación.

DISCUSIÓN

El primer reporte de esta complicación fue reportado por Chaddock posterior a una laminectomía cervical.¹ El sitio más frecuente de hemorragia intracraneal posterior a cirugía de columna es el cerebelo.^{7,16} El mecanismo de acción de este tipo de sangrados es desconocido y controversial, hay algunos reportes que sugieren que se trataría de un sangrado venoso.^{7,13,16}

La hipotensión intracraneal es una consecuencia bien conocida de los procedimientos que reducen el volumen y la presión del LCR, como la punción lumbar, la anestesia espinal, la mielografía, la craneotomía y las derivaciones ventriculares.^{3,7,12,13,16} El síntoma más característico de este síndrome es la cefalea,⁽⁵⁾ tal dolor de cabeza suele aparecer de 24 a 48 horas después de la punción dural, empeora al pararse, se alivia en posición supina y tiende a ser bilateral en las regiones frontal y occipital.^{5,8} Se piensa que estos dolores de cabeza ocurren cuando se eliminan volúmenes excesivos de LCR (aprox. 250 ml / día).¹²

Algunas series han reportado hematomas subdurales en

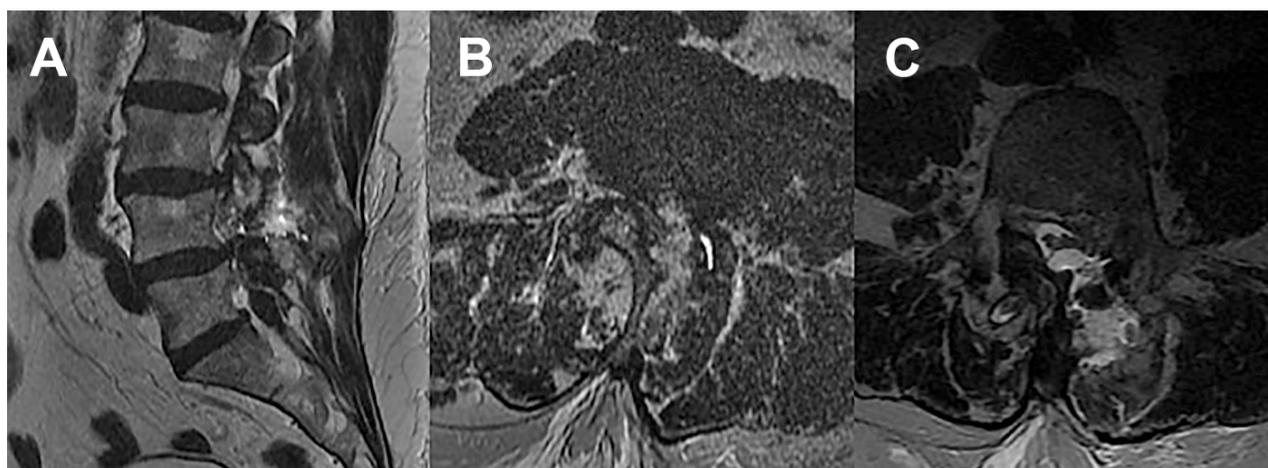


Figura 1

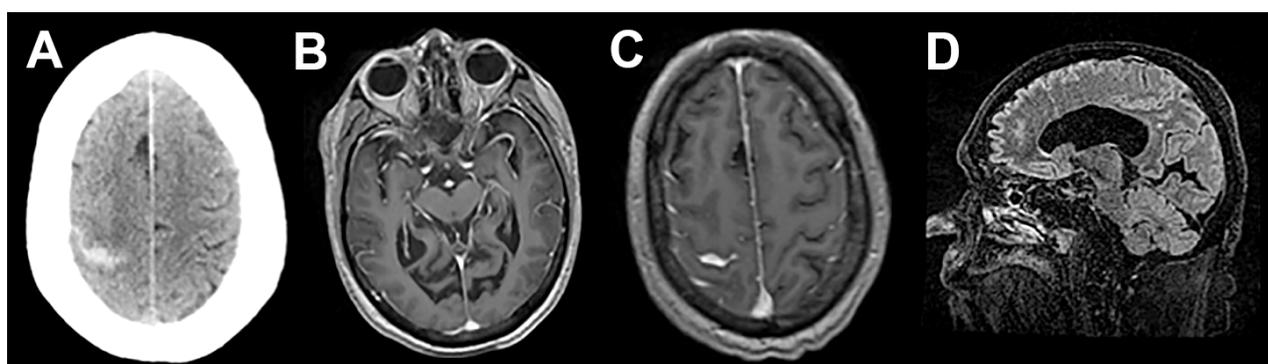


Figura 2

el 10% de todos los casos de hipotensión intracraneal, independientemente de la causa.³ Aunque se desconoce la etiología exacta, se postula que la pérdida de volumen de LCR causa una caída en la presión intracraneal, lo que lleva a un agrandamiento de los senos venosos duros que predisponen al paciente a un hematoma subdural espontáneo.¹³

Además de los hematomas subdurales intracraneales, la hemorragia subaracnoidea y los hematomas subdurales espinales también se han descrito como resultado de la hipertensión intracraneal.¹⁰

La hemorragia subaracnoidea posterior a una cirugía de columna es una complicación extremadamente rara, la aparición de infartos hemorrágicos es menos común que los infartos isquémicos, representando solo un 15% de todos los infartos en total con una tasa de mortalidad de alrededor del 40%.¹²

El descenso del cerebro asociado a una pérdida masiva de LCR con hipotensión craneal puede causar la oclusión de múltiples venas puentes infra y supratentoriales, esto explicaría la presencia de focos hemorrágicos múltiples cerebrales.^{4,9,15}

No existe un mecanismo fisiopatológico claro que pue-

da explicar con exactitud la causa de esta complicación podría formar parte de un mecanismo complejo asociado al mecanismo propuesto para las hemorragias intraparenquimatosas la cual podría ayudar a explicar el mecanismo de acción.

Dado que es una complicación que se presenta en personas mayores se podría considerar como un factor de vulnerabilidad más si se asocian a una historia de hipertensión crónica subyacente.

CONCLUSIÓN

La fuga de LCR, las alteraciones asociadas al edema cerebral en la hipotensión cerebral podría ser llave del mecanismo que desencadena una hemorragia subaracnoidea. Estar presente con síntomas clínicos de sangrado subaracnoideo con estudios vasculares normales (Angio TAC y TC).

Aunque se trata de una complicación extremadamente rara debería tenerse en cuenta en aquellos pacientes que manifesten deterioro neurológico posterior a una cirugía de columna asociado a una lesión dural con pérdida de LCR y que tengan historial de hipertensión arterial crónica.

BIBLIOGRAFÍA

1. W. M. Chaddock, "Cerebellar hemorrhage complicating cervical laminectomy," *Neurosurgery*, vol. 9, no. 2, pp. 185-189, 1981.
2. Camissa FP, Girardi FP, Sangani PK et al (2000) Incidental durotomy in spine surgery. *Spine* 25(20):2663-2667.
3. Eismont FJ, Wiesel SW, Rothman RH. Treatment of dural tears associated with spinal surgery. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:1132-6.
4. Garcia-Morales I, Porta-Etessam J, Galan L, et al. Recurrent subdural haematoma in a patient with spontaneous intracranial hypotension. *Cephalalgia* 2001; 21:703-5.
5. Haller, G. Calvert, W. Spiker, D. Brodke, and B. Lawrence, "Remote cerebellar hemorrhage after revision lumbar spine surgery," *Global Spine Journal*, vol. 5, no. 6, pp. 535-537, 2015.
6. Jones AA, Stambough JL, Balderston RA, et al. Long-term results of lumbar spine surgery complicated by unintended incidental durotomy. *Spine* 1989; 14:443-6.
7. O. Karaeminogullari, B. Atalay, O. Sahin et al., "Remote cerebellar hemorrhage after a spinal surgery complicated by dural tear: case report and literature review," *Neurosurgery*, vol. 57, supplement 1, article no. E215, 2005.
8. D. Mozaffarian, E. J. Benjamin, A. S. Go et al., "Heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association," *Circulation*, vol. 131, no. 4, pp. e29-322, 2015.
9. Reina MA, Alvarez-Linera J, Lopez A, et al. Magnetic resonance in dural post-puncture headache in patient with cerebrospinal fluid hypotension. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2002; 49:89-100.
10. M. Suzuki, T. Kobayashi, N. Miyakoshi, E. Abe, T. Abe, and Y. Shimada, "Remote cerebellar hemorrhage following thoracic spinal surgery of an intradural extramedullary tumor: a case report," *Journal of Medical Case Reports*, vol. 9, article no. 68, 2015.
11. Y. Takahashi, K. Nishida, K. Ogawa et al. Multiple intracranial hemorrhages after cervical spinal surgery, *Neurologia Medico-Chirurgica*, vol. 52, no. 9, pp. 643-645, 2012.
12. S. B. Thomas Truelsen and C. Mathers, "The global burden of cerebrovascular disease," *Global Burden of Disease*, vol. 21, no. 8, pp. 1-60, 2000.
13. M. T. Toczek, M. J. Morrell, G. A. Silverberg, and G. M. Lowe, "Cerebellar hemorrhage complicating temporal lobectomy: report of four cases," *Journal of Neurosurgery*, vol. 85, no. 4, pp. 718-722, 1996.
14. C.-T. Wang, E. Chuang, D.-J. Yen, T.-Y. Chuang, C.-H. Muo, and C.-H. Kao, "First-ever stroke following hip replacement surgeries: a large population-based survey," *European Journal of Clinical Investigation*, vol. 46, no. 11, pp. 931-939, 2016.
15. J. B. Wells and I. H. Sampson, "Subarachnoid hemorrhage presenting as post-dural puncture headache: a case report," *Mount Sinai Journal of Medicine*, vol. 69, no. 1-2, pp. 109-110, 2002.
16. B. Yilmaz, S. Işık, M. S. Ekşi et al., "Multiple hemorrhages in brain after spine surgery supra- and infra-tentorial components together," *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*, vol. 6, no. 4, pp. 223-226, 2015.

COMENTARIO

Los autores describen una complicación infrecuente de la cirugía espinal, relacionada con la hipotensión del LCR derivada de una fistula lumbar.

La hemorragia subaracnoidea remota asociada a patología espinal es rara, pero quizás subdiagnosticada.

Si estudiáramos a todos los pacientes que refieren cefalea postoperatoria o vómitos en contexto de fistulas lumbares, la incidencia, seguramente sería mayor.

Las teorías del desgarro y colapso de venas son descriptas en la literatura como causales. Es probable también, que las náuseas y vómitos asociados a la hipotensión del LCR y su consecuente maniobra de Valsalva, puedan ser otra de las causas asociadas a la génesis de los sangrados.

Enfatizaría la condición de "paciente anticoagulado", ya que, a pesar de la suspensión preoperatoria del anticoagulante, tienen mas riesgos de hemorragias.

Felicito a los autores por reportar una patología poco frecuente, pero que debe ser tenida en cuenta por el Cirujano de Columna, ya que sospecharla, permite su diagnóstico precoz, que evita consecuencias potencialmente fatales.

Carlos Zanardi

Instituto Neurocirugía y Columna Junín. Buenos Aires, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Repeated Valsalva maneuvers promote symptomatic manifestations of cerebral microhemorrhages: implications for the pathogenesis of vascular cognitive impairment in older adults *GeroScience*, 2018, Volume 40, Number 5-6, Page 485 Zoltan Ungvari, Andriy Yabluchanskiy, Stefano Tarantin.
2. Luque LL, Sainz A, Seelen D, Erice S, Gobbi E, Vilariño A. Hemorragia cerebelosa remota después de cirugía de columna lumbar: reporte de caso. *Rev Argen Neuroc* 2019;33(2):100-106.

COMENTARIO

En el presente trabajo, los autores reportan un evento hemorrágico cerebral como complicación de una fistula de líquido cefalorraquídeo (LCR) asociada a una cirugía espinal lumbar mini invasiva. Dicho evento se desencadenó 72 hs luego de la reparación de la fistula de LCR, presentándose como una hemorragia subaracnoidea de la convexidad cerebral. Esta complicación ha sido descrita por numerosos grupos,1-5 siendo la localización mas frecuente el cerebelo. Si bien las imágenes de tomografía y resonancia magnética nuclear evidencian la presencia de hemorragia subaracnoidea en el surco central derecho, llama la atención la asimetría de surcos con hipodensidad en el área premotora derecha, similar a los hallazgos asociados con una trombosis venosa. Más aún, considerando que el paciente tiene antecedentes de trombosis venosa profunda e ingresa a las 72 horas por trastornos del sensorio (difícilmente explicables sólo por una hemorragia subaracnoidea de la convexidad), no podemos descartar con las imágenes brindadas la presencia de trombosis venosa, complicación también descrita como consecuencia de una pérdida de LCR.6-9 Si bien ambas complicaciones son de muy baja ocurrencia, es importante reconocer su existencia a la hora de evaluar un postoperatorio de cirugía espinal complicado con fistula de LCR en pacientes añosos.

Reconocer y publicar complicaciones postquirúrgicas continúa siendo un ejercicio esquivo. A diferencia de otras latitudes, el reporte de complicaciones asociadas a cirugía craneal o espinal sigue siendo escaso. Por lo anteriormente expuesto, felicitamos a los autores por esta contribución, la cual viene a sumar experiencia a nuestra comunidad toda. Es nuestro anhelo que los diversos grupos de cirujanos craneales y espinales continúen publicando evoluciones adversas, con el fin de enriquecer nuestro conocimiento y el de futuras generaciones.

Ignacio J. Barrenechea

Hospital Privado de Rosario. Rosario, Santa Fé, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Numaguchi D, Wada K, Yui M, Tamaki R, Okazaki K. Incidence of Remote Cerebellar Hemorrhage in Patients with a Dural Tear during Spinal Surgery: A Retrospective Observational Analysis. *Spine Surg Relat Res*. 2018;3(2):141-145. Published 2018 Aug 25.
2. Friedman JA, Ecker RD, Piegras DG, et al. Remote cerebellar hemorrhage after spinal surgery: report of two cases and literature review. *Neurosurgery*. 2002;50(6):1361-4.
3. Farag E, Abdou A, Riad I, Borsellino SR, Schubert A. Cerebellar hemorrhage caused by cerebrospinal fluid leak after spine surgery. *Anesth Analg*. 2005;100(2):545-546.
4. Enel D, Blamoutier A, Bacon P, Gentili ME. Spine surgery associated with fatal cerebellar haemorrhage. *Eur J Anaesthesiol*. 2009;26(10):891-892.

5. Graffeo CS, Perry A, Wijdicks EF. Subarachnoid Hemorrhage and Spinal Subdural Hematoma Due to Acute CSF Hypotension. *Neurocrit Care.* 2017;26(1):109-114.
6. Miglis MG, Levine DN. Intracranial venous thrombosis after placement of a lumbar drain. *Neurocrit Care.* 2010;12(1):83-87. doi:10.1007/s12028-009-9278-9
7. Lourenço Costa B, Shamasna M, Nunes J, Magalhães F, Peliz AJ. Cerebral venous thrombosis: an unexpected complication from spinal surgery. *Eur Spine J.* 2014;23 Suppl 2:253-256.
8. Sinnaeve L, Vanopdenbosch L, Paemeleire K. Association of Cerebral Venous Thrombosis and Intracranial Hypotension: Review of 3 Cases. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(8):e165-e169.
9. Lourenço Costa B, Shamasna M, Nunes J, Magalhães F, Peliz AJ. Cerebral venous thrombosis: an unexpected complication from spinal surgery. *Eur Spine J.* 2014;23 Suppl 2:253-256.

COMENTARIO

En este artículo los autores describen una rara complicación en cirugía espinal y realizan una detallada revisión de dicho tema. Es una hemorragia subaracnoidea asociada a una durotomía involuntaria en un recalibrado lumbar por técnica mínimamente invasiva.

Las hemorragias remotas o a distancia del sistema nervioso central luego de una cirugía espinal se pueden presentar como subaracnoideas, subdurales, epidurales o intraparenquimatosas, a nivel intracraneal supratentorial, infratentorial o raquídeo. En casi todos los casos reportados se asocian con apertura dural, voluntaria o involuntaria. De manera que la mayoría de los autores, al igual que los de este artículo, proponen a la disminución de la presión intracraneana por pérdida de LCR como el factor fundamental en el mecanismo involucrado en esta patología.

Interpreto como acertada la recomendación de los autores, de tener en cuenta este diagnóstico diferencial en pacientes que luego de una cirugía espinal con durotomía involuntaria presentan deterioro neurológico.

Pablo Gustavo Jalón
Hospital de Clínicas "José de San Martín". C.A.B.A., Argentina.

Papiloma coroideo atípico en paciente de la tercera edad: Revisión bibliográfica a propósito de un caso

Nicolás Rodríguez Gacio, Martín Olivetti

Hospital Escuela Gral. José F. de San Martín. Corrientes, Provincia de Corrientes.

RESUMEN

Introducción: Los tumores del plexo coroideo son raros. Contabilizan del 0,3 a 0,6% de la totalidad de los tumores cerebrales en adultos y del 10 a 20% en infantes; en quienes se ha registrado el 70% de estos y de los cuales al menos un 50% suceden en menores de dos años de edad.

Objetivos: Esta publicación consiste en describir un caso de la tercera edad con papiloma atípico del cuarto ventrículo, la forma de resolución seleccionada y revisar la bibliografía del tema.

Presentación del caso: Masculino de 71 años de edad que consulta por inestabilidad en la marcha y cefalea holocraneana intermitente. Al examen se muestra desorientado, con trastornos mnésicos, marcha magnética e incontinencia urinaria. Se realiza TC contrastada y posterior RM de cerebro con gadolinio objetivándose lesión espacio ocupante hipo-isointensa de 10 cc. Aprox. ocupando el 4to ventrículo, con realce intenso a la administración de contraste y ventriculomegalia asociada con edema transependimario.

Intervención: Se realiza exéresis, logrando resección completa y mejoría clínica.

Discusión: El papiloma atípico de plexo coroideo (Grado II) es una entidad intermedia que se distingue fundamentalmente del papiloma de grado I por su actividad mitótica; 2 o más mitosis en 10 campos.

Conclusión: Este reporte, aborda una patología quirúrgicamente desafiante, potencialmente curable y clásicamente infantil, pero que también puede presentarse en la población geriátrica.

Palabras clave: Geriátrico; 4to Ventrículo; Papiloma Atípico; Plexo Coroideo

ABSTRACT

Introduction: Choroid plexus tumors are rare. They account for 0.3 to 0.6% of all brain tumors in adults and 10 to 20% in infants; in whom 70% of these have been registered and of which at least 50% occur in children under two years of age.

Objectives: This publication consists of describing a case of the third age with atypical papilloma of the fourth ventricle, the selected form of resolution and reviewing the bibliography on the subject.

Case presentation: 71-year-old male who consulted for gait instability and intermittent holocranial headache. On examination, he was disoriented, with memory disorders, magnetic gait, and urinary incontinence. Contrast-enhanced CT and subsequent MRI of the brain with gadolinium were performed, showing a 10 cc hypo-isointense occupying space lesion. Approx. occupying the 4th ventricle, with intense enhancement to contrast administration and ventriculomegaly associated with transependymal edema.

Intervention: Exeresis is performed, achieving complete resection and clinical improvement.

Discussion: Atypical choroid plexus papilloma (Grade II) is an intermediate entity that is fundamentally distinguished from grade I papilloma by its mitotic activity; 2 or more mitoses in 10 fields.

Conclusion: This report addresses a surgically challenging pathology, potentially curable and classically infantile, but which can also occur in the geriatric population.

Key words: Geriatric; 4th Ventricle; Atypical Papilloma; Choroid Plexus

INTRODUCCIÓN

Los tumores del plexo coroideo son raros. Proviene de su epitelio y contabilizan del 0,3 a 0,6% de la totalidad de los tumores cerebrales en adultos y del 10 a 20% en infantes; en quienes se ha registrado el 70% de estos y de los cuales al menos un 50% suceden en menores de dos años de edad.⁵

Los papilomas de plexo coroideo han sido clasificados por la OMS (Organización Mundial de la Salud) como tumores de grado 1. Y por la naturaleza benigna de los mismos, la resección quirúrgica total se considera curativa.

Su forma maligna, el carcinoma de plexo coroideo está clasificado como de grado III y está caracterizado por anaplasia, mitosis, pleomorfismo nuclear, necrosis e in-

vasión. El papiloma atípico de plexo coroideo (Grado II) es una entidad intermedia que se distingue fundamentalmente del papiloma de grado I por su actividad mitótica; 2 o más mitosis por 10 campos.^{5,6,9}

Esta publicación consiste en la descripción de un paciente de la tercera edad con papiloma atípico del cuarto ventrículo, la forma de resolución seleccionada y revisión bibliográfica a propósito del mismo.

PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente masculino de 71 años de edad, tabaquista de larga data. Consulta por inestabilidad en la marcha y cefalea holocraneana intermitente. Al examen se muestra vigil, desorientado, con alteración de la memoria a corto plazo, marcha magnética e incontinencia urinaria. Se realiza TC contrastada y posterior RM de cerebro con gadolinio objetivándose lesión espacio ocupante hipo-isointensa de 10 cc. aprox. ocupando el 4to ventrículo, con realce intenso a la administración de contraste y ventriculomegalia

Los autores no presentan conflicto de intereses.

Nicolás Rodríguez Gacio

nicorodriguezgacio@gmail.com

Recibido: Abril de 2019. Aceptado: Julio de 2020.

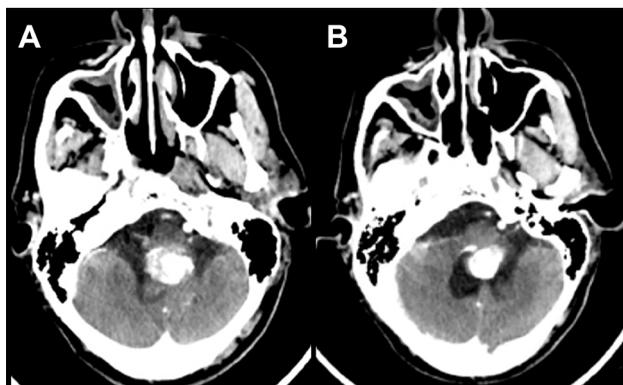


Figura 1: TC axial con contraste evidenciando lesión hiperdensa con captación intensa y heterogénea.

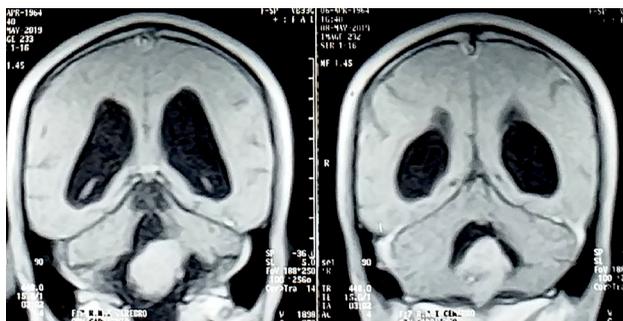


Figura 2: RM T1 sin contraste, corte coronal, lesión del 4to ventrículo iso-ligeramente hiperintensa espontáneamente.

asociada (índice de Evans de 0,43) con edema transependimario (figs. 1 y 2).

Se decide exéresis mediante craneotomía suboccipital medial observándose durante el acto quirúrgico lesión de carácter blanda, vegetante y vascularizada que ocluye ambos forámenes de Luschka (figs. 3 a 5).

Se realiza resección macroscópica completa (fig. 6). El paciente alcanza el alta hospitalaria con resolución de trastornos miccionales y deambulatorios. El informe anatómico-patológico revela papiloma atípico de plexo coroideo, diagnóstico confirmado mediante técnicas de inmunomarcación.

DISCUSIÓN

Los papilomas de plexos coroideos son raras neoplasias que se originan en el epitelio coroideo, y constituyen aproximadamente el 0.3% de todos los tumores del sistema nervioso central en adultos, habiéndose reportado numerosos casos en adultos jóvenes, pero muy pocos en pacientes añosos.^{5,9}

La clasificación de la OMS para los mismos se basa en el número de mitosis, grado de pleomorfismo nuclear, densidad celular y presencia o ausencia de necrosis.^{5,6,9}

Los hallazgos microscópicos en los papilomas de plexo coroideo típicamente aparecen como una capa simple de

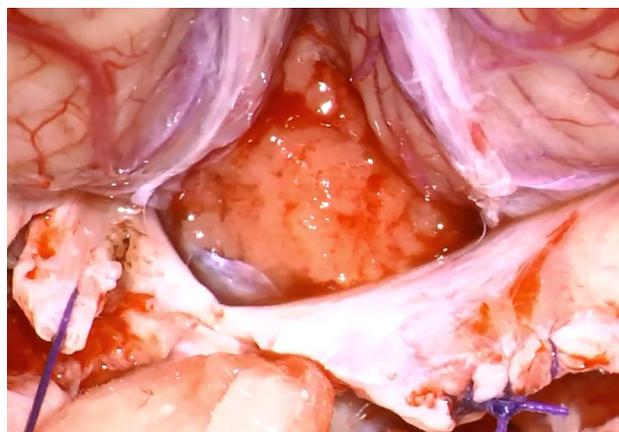


Figura 3: Incisura cerebelosa posterior. Se observa rebatimiento dural hacia caudal y lateral. Hemisferios cerebelosos, lesión vegetante ocupando cisterna magna.

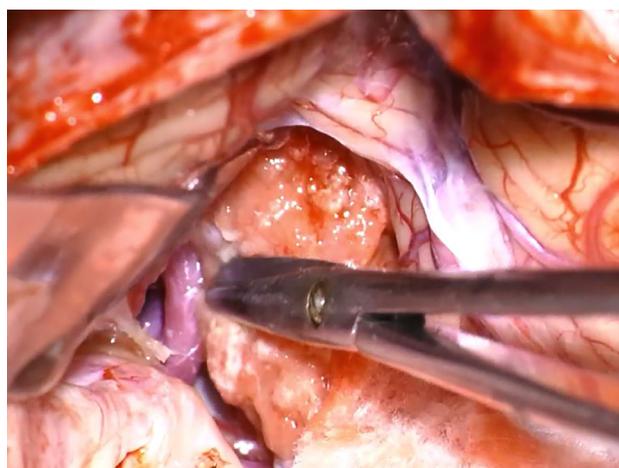


Figura 4: Disección con microtijera roma de arteria PICA izquierda. Lesión que obstruía ambos forámenes de Luschka.

células epiteliales cuboideas rodeadas de un tallo fibrovascular, dispuesto en una configuración similar a proyecciones digitales.

El papiloma coroideo atípico o anaplásico fue incorporado en la clasificación de la OMS de 2007, corresponde al grado de transición o malignidad intermedia, entre el tumor de bajo (PPC) y alto grado (CPC). Este muestra mayor pleomorfismo, celularidad y mitosis (2 o más mitosis en 10 campos seleccionados al azar) que el PPC típico; esta actividad mitótica incrementada es la base de la diferencia en tratamiento y pronóstico con la forma típica.

Las características histológicas del carcinoma de plexo son signos de malignidad como alta tasa de mitosis, pleomorfismo nuclear, densidad celular elevada, oscuridad del patrón de crecimiento papilar y necrosis celular.

El grado histológico es importante como determinante del pronóstico, con 77% de supervivencia en los benignos y 35% en los carcinomas a 10 años.⁷

Desde el punto de vista genético consiste en mutación de la P53 y Hsf5/IN/1. Mutaciones somáticas del cromosoma

soma 22 fueron reportadas en el papiloma de plexo coroideo, el papiloma atípico y carcinoma de plexo coroideo en la misma familia.^{1,9}

La hidrocefalia usualmente se encuentra relacionada. Las causas incluyen sobreproducción de LCR, inflamación y obstrucción de la vía de circulación de LCR. El crecimiento extraventricular de estas lesiones se observa en tres situaciones: extensión directa del tumor primario, siembra a partir del LCR y desarrollo de un tumor primario a partir de la pequeña porción de plexo que normalmente se proyecta por fuera del Foramen de Luschka. Las características tomográficas son bien definidas; aparece como una masa lobulada, hiperdensa en relación al parénquima adyacente y realce homogéneo e intenso a la administración de contraste. En RM se muestran isointensos en T1 e iso-hipointensos en T2, con marcado realce a la administración de gadolinio. Puede poseer áreas de baja intensidad de señal que se corresponden a calcificaciones. Los signos angiográficos pueden incluir la presencia de múltiples arterias espiraladas como si se tratara de un meningioma; con realce en fase arterial temprana y persistencia en fase venosa, desplazamiento de vasos como la vena cerebral interna evidenciando dilatación ventricular.⁸

Macroscópicamente los papilomas de plexo coroideo son masas bien circunscriptas, con forma de coliflor que pueden adherirse a la pared ventricular. La infiltración parenquimatosa fue observada en 32,2% de una serie retrospectiva de 38 casos y esto se relacionó de forma estadísticamente significativa con el grado histológico.³ Estos tumores pueden metastatizar en cualquier lugar del neuroeje a través del LCR; subdividiéndose en metástasis leptomeningeadas, intraparenquimatosas e intraventriculares.¹ La diseminación al raquis es rara. Las metástasis son más comunes en tumores localizados en la fosa posterior y han sido asociados más a menudo con los CPC. Sin embargo, el estudio multicéntrico CPT-SIOP-200 reportó que el 19% de papilomas atípicos presentaron diseminación distal.^{2,10}

La primera línea terapéutica es siempre la excisión quirúrgica, para todas las variantes de tumores coroideos. El pronóstico en los casos típicos es excelente, con tasas de supervivencia de 100% a 5 años de la resección. El pronóstico en pacientes con carcinomas del plexo coroideo es menos favorable, con tasas de supervivencia a 5 años entre 26 y 50%. El factor pronóstico negativo más ominoso continúa siendo el tejido tumoral residual. La extensión de la resección, la progresión del tumor y las metástasis leptomeningeadas han tenido relación estadísticamente significativa con la sobrevida general.³

La recurrencia tumoral fue observada más frecuentemente en pacientes con infiltración cerebral evidente en el in-



Figura 5: Resección completa, piso del cuarto ventrículo.

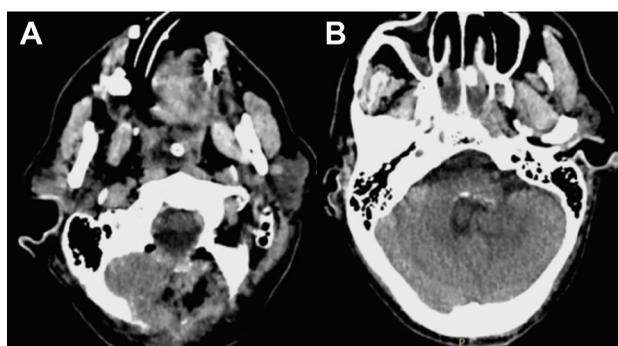


Figura 6: TC axial de control que evidencia resección completa.

traoperatorio y en los grados histológicos altos.⁶ Por su parte, Jeibmann y colaboradores reportaron que la tasa de recurrencia en papilomas atípicos fue de 6 en 21 casos, mayor que la reportada para papilomas de plexo donde hallaron 6 en 103 casos. También afirman que la actividad mitótica incrementada es el único factor predictivo de recurrencia.⁴

El primer ensayo clínico específico para PPC, el CPT-SIOP – 2000 recomienda, tanto como para pacientes con PPC y PPC atípicos en los cuales la resección quirúrgica fue completa, “observar y esperar”; seguimiento con RM cráneo-espinal con contraste. Para pacientes con carcinoma, enfermedad metastásica o PPC en los cuales la resección fue incompleta se sugiere tratamiento complementario con 6 ciclos de quimioterapia y radioterapia craneoespinal.^{2,10}

Sin embargo, a pesar de éstas recomendaciones, la necesidad de terapia adyuvante preventiva después de la resección total así como la radioterapia y quimioterapia para papilomas atípicos del plexo coroideo continúa siendo controversial.

CONCLUSIÓN

Los papilomas atípicos de plexo coroideo en pacientes ge-

rontes constituyen un cuadro extremadamente raro. Son producidos por alteraciones genéticas. Se trata de lesiones quirúrgicamente desafiantes y potencialmente curables mediante cirugía. Pueden dar metástasis por lo cual

el control periódico con resonancia craneoespinal debe ser realizado en todos los casos. Las terapias coadyuvantes requieren mayor evidencia científica para justificar su uso en papilomas atípicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abdulkader, M. M., Mansour, N. H., Van Gompel, J. J., Bosh, G. A., Dropcho, E. J., Bonnin, J. M., & Cohen-Gadol, A. A. (2016). Disseminated choroid plexus papillomas in adults: A case series and review of the literature. *Journal of Clinical Neuroscience*, 32, 148–154. doi:10.1016/j.jocn.2016.04.002
2. Aixa G, Blanca D, Andres C, Naomi A, Claudia C. A Typical Choroid Plexus Papilloma of IV Ventricle with Dissemination to a Sacral Tarlov Cyst: A Case Report. *Ann Clin Case Rep*. 2019; 4: 1592.
3. Hosmann, A., Hinker, F., Dorfer, C., Slavic, I., Haberler, C., Dieckmann, K., Czech, T. (2019). Management of choroid plexus tumors—an institutional experience. *Acta Neurochirurgica*. doi:10.1007/s00701-019-03832-
4. Jeibmann A, Hasselblatt M, Gerss J, Wrede B, Egensperger R, Beschoner R, Hans VH, Rickert CH, Wolff JE, Paulus W (2006) Prognostic implications of atypical histologic features in choroid plexus papilloma. *J Neuropathol Exp Neurol* 65:1069–1073.
5. Lee SK, Shin KM, Cho DS, Kim MH: Surgical removal of a huge atypical choroid plexus papilloma. *J Korean Neurosurg Soc* 35 : 517-519, 2004.
6. Morshed RA, Lau D, Sun PP, Ostling LR (2017) Spinal drop metastasis from a benign fourth ventricular choroid plexus papilloma in a pediatric patient: case report. *J Neurosurg Pediatr*:1–9.
7. Palmer, C., Kalsi, P., Scoones, D., Bradey, N., & Strachan, R. (2010). Recurrence of fourth ventricular choroid plexus papilloma with late occurrence of a spinal drop metastasis. *British Journal of Neurosurgery*, 24(4), 482–484. doi:10.3109/02688697.2010.487135
8. Shi, Y.-Z., Chen, M.-Z., Huang, W., Guo, L.-L., Chen, X., Kong, D., Wang, Z.-Q. (2017). Atypical choroid plexus papilloma: clinicopathological and neuroradiological features. *Acta Radiologica*, 58(8), 983–990. doi:10.1177/0284185116676651
9. Umredkar, A., Das, A., Chhabra, R., & Bal, A. (2012). Choroid plexus papilloma of the fourth ventricle in a septuagenarian. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 3(3), 402. doi:10.4103/0976-3147.102643
10. Wrede, B., Hasselblatt, M., Peters, O., Thall, P. F., Kutluk, T., Moghrabi, A., Wolff, J. E. A. (2009). Atypical choroid plexus papilloma: clinical experience in the CPT-SIOP-2000 study. *Journal of Neuro-Oncology*, 95(3), 383–392. doi:10.1007/s11060-009-9936-y

COMENTARIO

Muy completa la descripción clínica, de imágenes y quirúrgica de un caso inusual por la edad de presentación.

Desearía contar con fotos de microscopía para incluir diagnósticos diferenciales desde el punto de vista patológico en un tumor con la topografía y el rango etáreo descripto.

Felicito a los autores por el trabajo realizado.

Silvina Figurelli

Hospital Dr. Juan A. Fernández. C.A.B.A., Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. LOUIS, David N., et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. *Acta neuropathologica*, 2016, vol. 131, no 6, p. 803-820.

COMENTARIO

Los autores presentan un caso muy poco frecuente, sobre papiloma coroideo atípico en un paciente de 71 años, que se presenta con un cuadro clínico de inestabilidad de la marcha y cefalea. Dicha lesión fue resuelta de manera satisfactoria y completa mediante una resección quirúrgica.

La técnica operatoria es expuesta de una manera gráfica de forma clara y concisa, que permite a aquellos neurocirujanos con experiencia en fosa posterior comprender el acto quirúrgico realizado.

El trabajo sirve como actualización sobre un tema que es poco encontrado en la práctica neuroquirúrgica debida a su baja incidencia, y nos recuerda que debemos considerarlo como un diagnóstico diferencial.

Jimmy Achi Arteaga

Hospital Clínica Kennedy. Guayaquil, Ecuador.

COMENTARIO

El autor describe un tumor de localización habitual en el adulto, pero en un rango etario de aparición infrecuente. El papiloma coroideo atípico OMS grado II fue introducido como entidad propia en la clasificación del año 2007. Se considera como criterio diagnóstico la aparición superior a 2 figuras de mitosis en 10 campos seleccionados al azar (a diferencia del papiloma de plexo coroideo que tiene menos de 2 figuras mitóticas y el carcinoma de plexo coroideo que

tiene más de 5 figuras mitóticas en 10 campos seleccionados al azar), sumado a características histopatológicas intermedias como lo son al menos 2 de los siguientes criterios: celularidad aumentada, pleomorfismo nuclear, “desenfoque” de la arquitectura celular y necrosis (1 criterio OMS grado I; 2 criterios OMS grado II; 3 o más criterios OMS grado III – y limitando la necrosis al carcinoma). Si bien no ha sido descrita la mutación en TP53 en los grados I, los grados II y III la presentan en franco aumento y directamente proporcional al nivel de malignidad de la lesión. Otras vías de señalización molecular iniciadoras de cascadas apoptóticas han sido descritas sin demasiado especificidad del grado ni importancia pronóstica (al momento actual). Con líneas de investigación en desarrollo, no se introdujeron cambios en su denominación a la clasificación de la OMS 2016.

Tomás Funes
Sanatorio Anchorena. C.A.B.A., Argentina.

COMENTARIO

Los autores presentan un caso de papiloma atípico de plexo coroideo de cuarto ventrículo en un paciente septuagenario. Se describe la sintomatología de presentación, los estudios complementarios y el tratamiento quirúrgico realizado. Se ilustra con imágenes de RM y TC pre y postoperatorias y con fotos intraoperatorias que muestran la resección quirúrgica completa del tumor.

Como bien dicen los autores, se trata de un tumor muy infrecuente, de claro predominio en la población pediátrica, con características histopatológicas, resultados clínicos y pronóstico intermedio entre el papiloma y el carcinoma de plexo coroideo. El tratamiento de elección es la resección quirúrgica completa y es fundamental el seguimiento prolongado con RM craneoespinal. El tratamiento adyuvante con quimio y radioterapia solo estaría indicado en los casos de recaída y/o metástasis por diseminación por LCR.

Considero que se trata de un trabajo bien presentado, con buena calidad de imágenes, resuelto correctamente y con una adecuada revisión del tema.

Martín Guevara
Hospital Juan A. Fernández. C.A.B.A., Argentina.

COMENTARIO

El caso amerita una edad poco frecuente y debe ser soportado por el análisis epidemiológico comparado y el soporte de la presentación que sí corresponde a un papiloma y no es otra lesión neoplásica. Actualmente hay revisiones frecuentes de las neoplasias del SNC en c-IMPACT-NOW, con la actualización de los cambios moleculares, que tienen implicaciones de diagnóstico y pronóstico, además de los detalles de la técnica quirúrgica usada.

Fernando Velandia Hurtado
Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.