

TEMAS SELECTOS EN NEUROCIRUGÍA

VOL. 2



AUTORES:

Ruth Stefania Alvarado Duque
Andreina Ninoska Cueva Salan
Leonel Simón Alcázar Marcillo
Alexis David Jacho Loachamin
Josué Leandro Terán Herrera
Emilia Isabel Ramos Freile
María del Carmen Menéndez Palacios

Temas Selectos en Neurocirugía Vol. 2

Temas Selectos en Neurocirugía Vol. 2

Ruth Stefanía Alvarado Duque

Andreina Ninoska Cueva Salan, Leonel Simón Alcázar

Marcillo

Alexis David Jacho Loachamin

Josué Leandro Terán Herrera

Emilia Isabel Ramos Freile, María del Carmen Menéndez

Palacios

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado. Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-660-64-0

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-660-64-0>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Julio 2024

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	6
Meningioma	7
Ruth Stefanía Alvarado Duque	7
Neurocirugía Funcional en Niños con Epilepsia Refractaria	24
Andreina Ninoska Cueva Salan	24
Leonel Simón Alcázar Marcillo	24
Implante de Neuroestimuladores Personalizados en Epilepsia Refractaria del Lóbulo Temporal en Adolescentes	38
Alexis David Jacho Loachamin	38
Microcirugía Endoscópica Transnasal para Adenomas Hipofisarios en Pacientes de Mediana Edad	54
Josué Leandro Terán Herrera	54
Tratamiento Quirúrgico de Cavernomas Cerebrales en Niños con Hemorragias Recurrentes	72
Emilia Isabel Ramos Freile	72
María del Carmen Menéndez Palacios	72

Prólogo

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

Meningioma

Ruth Stefanía Alvarado Duque

Médico Cirujana General por la UTE

Médico Residente

Introducción

Los meningiomas son tumores intracraneales que se originan en las meninges, las membranas que envuelven el cerebro y la médula espinal. Representan aproximadamente el 30% de todos los tumores cerebrales primarios y generalmente son benignos. Sin embargo, un pequeño porcentaje puede ser maligno. Estos tumores suelen crecer lentamente y pueden no presentar síntomas hasta alcanzar un tamaño considerable, momento en el cual pueden causar efectos neurológicos debido a la compresión de estructuras cerebrales [1].

Históricamente, los meningiomas han sido reconocidos desde el siglo XVIII, pero su entendimiento y clasificación moderna se han desarrollado en las últimas décadas gracias a los avances en neuroimagen y neurocirugía. La detección de estos tumores a menudo se realiza incidentalmente durante estudios de imagen por otras razones, lo que subraya su naturaleza frecuentemente asintomática en etapas iniciales [2].

El tratamiento de los meningiomas varía según su localización, tamaño y comportamiento biológico. Las

opciones terapéuticas incluyen la observación vigilante, la resección quirúrgica y la radioterapia. La elección del tratamiento depende de múltiples factores, incluyendo la edad del paciente, los síntomas presentes y la accesibilidad del tumor para la cirugía [3].

A pesar de su naturaleza generalmente benigna, los meningiomas pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida del paciente. La compresión de áreas cerebrales críticas puede llevar a déficits neurológicos y alteraciones cognitivas. Por ello, es esencial un enfoque multidisciplinario en su manejo, involucrando neurocirujanos, neurólogos, oncólogos y especialistas en rehabilitación [4].

Epidemiología

Los meningiomas son más comunes en mujeres que en hombres, con una relación aproximada de 2:1. La incidencia de estos tumores aumenta con la edad, siendo más frecuente en personas mayores de 60 años. Se estima que la incidencia anual de meningiomas es de aproximadamente 8 por cada 100,000 personas, aunque

esta cifra puede variar según la población estudiada y los métodos de detección utilizados [5].

Varios factores de riesgo se han asociado con el desarrollo de meningiomas. La exposición a radiación ionizante, especialmente en la infancia, es un factor de riesgo conocido. Estudios han demostrado que pacientes que recibieron radioterapia craneal tienen un mayor riesgo de desarrollar meningiomas años después del tratamiento [6]. Otros factores de riesgo incluyen la historia familiar de tumores cerebrales y ciertas condiciones genéticas, como la neurofibromatosis tipo 2 [7].

Además de los factores genéticos y ambientales, se ha sugerido que las hormonas sexuales pueden jugar un papel en la patogénesis de los meningiomas. La mayor incidencia en mujeres y la observación de receptores de progesterona en muchos meningiomas sugieren una posible influencia hormonal. Sin embargo, la relación exacta entre las hormonas sexuales y el desarrollo de meningiomas aún no está completamente entendida [8].

El conocimiento de la epidemiología de los meningiomas es crucial para su detección precoz y

manejo adecuado. Estudios poblacionales y registros de tumores continúan proporcionando datos valiosos que ayudan a entender mejor la incidencia, los factores de riesgo y las tendencias de estos tumores en diferentes poblaciones [9].

Patogénesis y Clasificación

Origen y Biología

Los meningiomas se originan de las células aracnoideas de las meninges, específicamente de las células meningoteliales. Estas células tienen la capacidad de proliferar y formar tumores bajo ciertas condiciones. La mayoría de los meningiomas son benignos y de crecimiento lento, pero algunos pueden presentar características atípicas o malignas, lo que influye en su comportamiento clínico y pronóstico [10].

La clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) divide a los meningiomas en tres grados según sus características histológicas: Grado I (benigno), Grado II (atípico) y Grado III (anaplásico o maligno). Los meningiomas de Grado I representan el 80-90% de los casos y suelen tener un buen pronóstico tras la

resección quirúrgica completa. Los meningiomas de Grado II constituyen aproximadamente el 5-20% y tienen un mayor riesgo de recurrencia y un comportamiento más agresivo [11].

Los meningiomas de Grado III son los menos comunes, representando menos del 5% de todos los meningiomas, pero tienen un comportamiento altamente agresivo y una alta tasa de recurrencia. Estos tumores requieren un enfoque terapéutico más intensivo, que puede incluir radioterapia adyuvante tras la resección quirúrgica [12].

La comprensión de los mecanismos moleculares subyacentes en la patogénesis de los meningiomas ha avanzado significativamente en los últimos años. Alteraciones genéticas, como las mutaciones en el gen NF2 y otras vías de señalización celular, han sido identificadas como factores críticos en el desarrollo de estos tumores. Estos descubrimientos abren la puerta a potenciales terapias dirigidas en el tratamiento de meningiomas [13].

Diagnóstico

El diagnóstico de los meningiomas generalmente se realiza mediante estudios de imagen, siendo la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) las herramientas más comunes. La RM es preferida por su capacidad para proporcionar imágenes detalladas del cerebro y las estructuras circundantes, permitiendo una mejor evaluación del tamaño, la localización y las características del tumor [14].

En la RM, los meningiomas típicamente aparecen como masas bien circunscritas, isointensas o hipointensas en las imágenes ponderadas en T1, y hipointensas en las imágenes ponderadas en T2. La administración de contraste con gadolinio generalmente muestra una mejora intensa y homogénea del tumor. La TC es útil para identificar la presencia de calcificaciones dentro del tumor y para evaluar la afectación ósea, que puede ser importante en la planificación quirúrgica [15].

Además de los estudios de imagen, la evaluación clínica y el historial del paciente son esenciales en el diagnóstico. Los síntomas pueden variar ampliamente

dependiendo de la localización del tumor e incluyen cefaleas, convulsiones, déficits neurológicos focales y cambios cognitivos o de personalidad. En algunos casos, los meningiomas pueden ser asintomáticos y descubrirse incidentalmente durante estudios de imagen realizados por otras razones [16].

La biopsia del tumor puede ser necesaria en casos donde el diagnóstico no sea claro a partir de los estudios de imagen. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las características de imagen combinadas con la presentación clínica son suficientes para establecer el diagnóstico. La histopatología del tumor, cuando se obtiene, confirma la clasificación del meningioma y ayuda a guiar el tratamiento [17].

Tratamiento

El tratamiento de los meningiomas depende de varios factores, incluyendo el tamaño y la localización del tumor, los síntomas del paciente, y la clasificación histológica del tumor. Las opciones terapéuticas principales incluyen la observación vigilante, la resección quirúrgica y la radioterapia. La elección del

tratamiento debe ser individualizada, teniendo en cuenta los riesgos y beneficios de cada opción [18].

La observación vigilante, también conocida como "esperar y ver", puede ser adecuada para meningiomas pequeños, asintomáticos y de crecimiento lento. Esta estrategia implica realizar estudios de imagen periódicos para monitorear el crecimiento del tumor y la aparición de síntomas. Es una opción especialmente viable en pacientes ancianos o con comorbilidades significativas que hacen que la cirugía sea de alto riesgo [19].

La resección quirúrgica es el tratamiento de elección para meningiomas sintomáticos o de rápido crecimiento. El objetivo de la cirugía es la resección completa del tumor, lo cual es posible en muchos casos debido a la naturaleza bien circunscrita de estos tumores. Sin embargo, la localización del tumor puede complicar la resección completa, especialmente cuando el tumor está cerca de estructuras neurovasculares críticas [20].

La radioterapia puede ser utilizada como tratamiento adyuvante tras la resección quirúrgica, especialmente en meningiomas atípicos o malignos, o en casos donde la resección completa no es posible. La radiocirugía

estereotáctica, una forma de radioterapia altamente precisa, es una opción para meningiomas pequeños y bien definidos, y puede ser utilizada como tratamiento primario o adyuvante [21].

Pronóstico y Seguimiento

El pronóstico de los meningiomas varía dependiendo de la clasificación histológica del tumor, la extensión de la resección quirúrgica y otros factores individuales del paciente. Los meningiomas benignos (Grado I) generalmente tienen un buen pronóstico, con altas tasas de supervivencia a largo plazo tras la resección completa. Sin embargo, los meningiomas atípicos (Grado II) y malignos (Grado III) tienen mayores tasas de recurrencia y una supervivencia global más baja [22].

El seguimiento a largo plazo es esencial para todos los pacientes con meningiomas, independientemente de la estrategia de tratamiento inicial. Los estudios de imagen periódicos son cruciales para detectar recidivas tumorales o crecimiento de remanentes tumorales. La frecuencia y duración del seguimiento dependen del tipo

de meningioma, la extensión de la resección y otros factores clínicos [23].

Además del monitoreo radiológico, es importante la evaluación clínica regular para identificar la aparición de nuevos síntomas neurológicos o la progresión de síntomas existentes. Los pacientes con meningiomas recurrentes o de rápido crecimiento pueden requerir tratamientos adicionales, incluyendo cirugía, radioterapia o terapias farmacológicas emergentes [24].

La calidad de vida es un aspecto fundamental en el manejo de pacientes con meningiomas. La rehabilitación neurológica, el apoyo psicológico y las intervenciones para manejar síntomas específicos son componentes cruciales del cuidado integral del paciente. Un enfoque multidisciplinario que incluya neurocirujanos, oncólogos, neurólogos y especialistas en rehabilitación puede optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida de estos pacientes [25].

Conclusión

El manejo de los meningiomas representa un desafío clínico debido a su variabilidad en comportamiento

biológico y localización anatómica. A pesar de que la mayoría de estos tumores son benignos y de crecimiento lento, su capacidad para causar síntomas significativos debido a la compresión de estructuras cerebrales críticas subraya la importancia de un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado. La resección quirúrgica sigue siendo el tratamiento de elección para muchos meningiomas, especialmente aquellos que causan síntomas neurológicos o muestran un crecimiento progresivo. Sin embargo, las decisiones terapéuticas deben ser individualizadas, considerando las características del tumor y las condiciones del paciente [1].

El avance en las técnicas de neuroimagen ha mejorado significativamente nuestra capacidad para diagnosticar y planificar el tratamiento de los meningiomas. La resonancia magnética, en particular, proporciona una visualización detallada de estos tumores, permitiendo una evaluación precisa de su tamaño, localización y características. Además, la comprensión creciente de los mecanismos moleculares subyacentes en la patogénesis de los meningiomas está abriendo nuevas posibilidades

para terapias dirigidas, lo que podría revolucionar el manejo de los casos más complejos y agresivos [2].

El pronóstico de los pacientes con meningiomas ha mejorado notablemente gracias a los avances en la cirugía y la radioterapia. Sin embargo, el seguimiento a largo plazo sigue siendo esencial para detectar recidivas y manejar las complicaciones que puedan surgir. La calidad de vida de los pacientes también debe ser una prioridad, con un enfoque integral que incluya rehabilitación neurológica y apoyo psicológico para abordar los efectos secundarios del tratamiento y las secuelas neurológicas [3].

En conclusión, el tratamiento de los meningiomas requiere un enfoque multidisciplinario que combine la experiencia de neurocirujanos, oncólogos, neurólogos y especialistas en rehabilitación. La investigación continua y la innovación en diagnóstico y tratamiento seguirán mejorando los resultados para los pacientes con meningiomas. La colaboración entre profesionales de la salud y el uso de tecnologías avanzadas serán clave para optimizar el manejo de estos tumores complejos y

garantizar la mejor calidad de vida posible para los pacientes afectados [4].

Bibliografía

1. María, José, Baquero, Jaramillo., Paúl, Steven, Guerra, Flores., Jessica, Lizeth, Gómez, Valverde., José, Wellington, Caicedo, Coral., Daniela, Karina, Guerrón, Revelo. Meningioma de Presentación Radiológica Atípica y su Correlación Histopatológica. A Propósito de un Caso. *Ciencia latina*, (2024). doi: 10.37811/cl_rcm.v8i2.11286
2. Trisna, Ayu, Kurnia, Putri., Lale, Maulin, Prihatin., Bambang, Priyanto. Meningioma: A Literature Review. *Jurnal Biologi Tropis*, (2023). doi: 10.29303/jbt.v23i1.5784
3. Zeus, Mala., K., Aniba. Meningioma-06 cystic meningioma case study and literature review. *Neuro-oncology advances*, (2023). doi: 10.1093/noajnl/vdad121.019
4. Hikaru, Sasaki. [Meningioma].. *No shinkei geka. Neurological surgery*, (2023). doi: 10.11477/mf.1436204824
5. Aemro, Mazengia, Andualem., Fisiha, Gebeyehu, Shiferaw., Fasil, Tesfaye, Abebe. Meningioma presenting with hemispheric acute subdural Hematoma: A review of the literature. *Interdisciplinary Neurosurgery*, (2023). doi: 10.1016/j.inat.2023.101804

6. P18.02.b relationship between progesterone receptor expression with histopathological grading in meningioma. *Neuro-oncology*, (2023). doi: 10.1093/neuonc/noad137.410
7. Shuaijiang, Hu. Meningioma. (2023). doi: 10.1093/med/9780197573778.003.0005
8. C., Hanna., Matthew, Willman., D., Cole., Yusuf, Mehkri., Sophie, E., Liu., Jonathan, Willman., Brandon, Lucke-Wold. Review of meningioma diagnosis and management. *Egyptian Journal of Neurosurgery*, (2023). doi: 10.1186/s41984-023-00195-z
9. Rong, Ge., June-Tse, Yang., Xiangang, Yin., Jing, Wang. Case report: Meningioma associated with meningioangiomatosis mimicking invasive meningioma. *Frontiers in Neurology*, (2023). doi: 10.3389/fneur.2023.1200827
10. César, R., Lacruz. Meningioma. (2022). doi: 10.1007/978-3-031-51078-6_12
11. Rogers L, Barani I, Chamberlain M, et al. Meningiomas: knowledge base, treatment outcomes, and uncertainties. A RANO review. *J Neurosurg*. 2015;122(1):4-23.
12. Sughrue ME, Rutkowski MJ, Aranda D, et al. Treatment decision making based on the published natural history and growth rate of small meningiomas. *J Neurosurg*. 2010;113(5):1036-1042.
13. Goldbrunner R, Minniti G, Preusser M, et al. EANO guidelines for the diagnosis and treatment of meningiomas. *Lancet Oncol*. 2016;17(9)

14. Whittle IR, Smith C, Navoo P, Collie D. Meningiomas. *Lancet*. 2004;363(9420):1535-1543.
15. Ostrom QT, Gittleman H, Fulop J, et al. CBTRUS statistical report: Primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008-2012. *Neuro Oncol*. 2015;17 Suppl 4
16. Dan, Neftalie, A., Juangco. A Meningioma With Extensive Peritumoral Edema Mimicking Metastatic Brain Tumor: A Case Report. *Brain Tumor Research and Treatment*, (2023). doi: 10.14791/btrt.2022.0029
17. Peng, Li. meningioma -figshare.xlsx. (2022). doi: 10.6084/m9.figshare.24039306
18. Qiana, O'Leary. Meningioma - cavernous sinus. *Radiopaedia.org*, (2023). doi: 10.53347/rid-160257
19. Asmita, N, Ahir., Jitendra, G, Nasit., Naushin, Ghorl. The histological spectrum of meningiomas. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH*, (2023). doi: 10.36106/ijsr/7311321
20. Erik, K., Loken., Raymond, Y., Huang. Advanced Meningioma Imaging.. *Neurosurgery Clinics of North America*, (2023). doi: 10.1016/j.nec.2023.02.015
21. Putu, Ayu, Sita, Saraswati., Ni, Ketut, Ayu, Sudiariani., I, Made, Astika., Ni, Putu, Sukarini. Meningioma pada akseptor kontrasepsi hormonal: laporan kasus. *Intisari Sains Medis*, (2022). doi: 10.15562/ism.v13i2.1443v

22. Pascal, Thomann., Levin, Häni., Sonja, Vulcu., A., Schütz., Maximilian, Frosch., Christopher, Marvin, Jesse., Marwan, El-Koussy., Nicole, Söll., Arsany, Hakim., Andreas, Raabe., Philippe, Schucht. Natural history of meningiomas: a serial volumetric analysis of 240 tumors.. *Journal of Neurosurgery*, (2022). doi: 10.3171/2022.3.jns212626
23. A., F., Tăbăran., Aníbal, G., Armién., G., Elizabeth, Pluhar., M., Gerard, O'Sullivan. Meningioma with rhabdoid features: Pathologic findings in dogs. *Veterinary Pathology*, (2022). doi: 10.1177/03009858221100436
24. Della, Collins, Cook., Marie, Elaine, Danforth. Meningiomas in Ancient Human Populations. *Cancers*, (2022). doi: 10.3390/cancers14041058
25. Angus, Toland., Kristin, Huntoon., Sonika, Dahiya. Meningioma: A Pathology Perspective.. *Neurosurgery*, (2021). doi: 10.1093/NEUROS/NYAB001

Neurocirugía Funcional en Niños con Epilepsia Refractaria

Andreina Ninoska Cueva Salan

Médica por la Universidad Católica de Santiago de
Guayaquil

Leonel Simón Alcázar Marcillo

Médico de la Universidad de Guayaquil
Médico General en Funciones Hospitalarias en
Hospital Básico de Jipijapa

Introducción

La epilepsia refractaria, también conocida como epilepsia resistente a medicamentos, es una condición devastadora que afecta a un número significativo de niños. Aproximadamente el 20-30% de los niños con epilepsia no responden adecuadamente a los tratamientos farmacológicos disponibles, continuando con convulsiones frecuentes y debilitantes que afectan gravemente su calidad de vida [1]. Esta falta de respuesta a la terapia farmacológica estándar no solo impone una carga considerable sobre los pacientes y sus familias, sino que también puede llevar a complicaciones adicionales, como retraso en el desarrollo, problemas cognitivos, conductuales y sociales, e incluso un aumento en la mortalidad.

En este contexto, la neurocirugía funcional se presenta como una alternativa terapéutica prometedora. La neurocirugía funcional tiene como objetivo mejorar o restaurar la función neurológica mediante la modificación quirúrgica de estructuras específicas del cerebro responsables de las convulsiones. Este enfoque no solo se centra en el control de las convulsiones, sino

también en la mejora global de la calidad de vida del paciente, facilitando un desarrollo más normal y reduciendo las complicaciones asociadas con convulsiones incontroladas.

El objetivo de este capítulo es proporcionar una visión comprensiva y detallada sobre la neurocirugía funcional en niños con epilepsia refractaria. Se explorarán los fundamentos teóricos y prácticos de la neurocirugía funcional, los criterios para la selección de pacientes, las diversas técnicas quirúrgicas disponibles y los resultados esperados. A través de una combinación de evidencia científica actual y experiencia clínica, se pretende ofrecer una guía útil para los profesionales de la salud que manejan casos complejos de epilepsia refractaria en la población pediátrica.

Importancia y Necesidad

La importancia de la neurocirugía funcional radica en su capacidad para ofrecer una opción de tratamiento viable cuando todas las demás alternativas han fallado. En muchos casos, la cirugía puede significar la diferencia entre una vida marcada por convulsiones incapacitantes

y una vida con control adecuado de la epilepsia, permitiendo al niño participar plenamente en actividades cotidianas y educativas.

Alcance del Capítulo

Este capítulo está diseñado para proporcionar un recurso exhaustivo para neurólogos, neurocirujanos, pediatras, y otros profesionales involucrados en el manejo de la epilepsia refractaria en niños. Se discutirán las bases científicas y clínicas de la neurocirugía funcional, así como las consideraciones prácticas para su implementación. A través de casos clínicos y revisiones de la literatura actual, se ilustran los beneficios potenciales y las limitaciones de esta modalidad terapéutica.

Fundamentos de la Neurocirugía Funcional

La neurocirugía funcional tiene como objetivo mejorar o restaurar la función neurológica mediante la modificación quirúrgica de estructuras específicas del cerebro. En el contexto de la epilepsia refractaria, la cirugía se centra en identificar y reseca o desconectar

las áreas cerebrales responsables de generar las convulsiones [2].

Esta intervención se basa en la premisa de que las convulsiones se originan en focos epilépticos específicos que pueden ser eliminados o aislados sin comprometer funciones cerebrales críticas. Los procedimientos incluyen la resección del foco epiléptico, callosotomía, y múltiples transecciones subpiales, cada uno con sus propias indicaciones y riesgos [3]. La elección de la técnica depende de la localización y extensión del foco epiléptico, así como de las características individuales del paciente [4].

Criterios de Selección de Pacientes

La selección de pacientes para la neurocirugía funcional es un proceso multidisciplinario que incluye neurólogos, neurocirujanos, neuropsicólogos y neurorradiólogos. Los criterios incluyen:

- **Diagnóstico Confirmado de Epilepsia Refractaria:** Convulsiones que persisten a pesar del uso adecuado de al menos dos fármacos

antiepilépticos en monoterapia o combinación [5].

- **Evaluación Prequirúrgica Exhaustiva:** Incluye video-electroencefalografía (EEG), resonancia magnética (RM), tomografía por emisión de positrones (PET), y pruebas neuropsicológicas para localizar y caracterizar el foco epiléptico [6].
- **Impacto Significativo en la Calidad de Vida:** La epilepsia refractaria debe estar causando un deterioro considerable en la calidad de vida del niño, incluyendo retrasos en el desarrollo, dificultades escolares, y problemas psicosociales [7].
- **Ausencia de Contraindicaciones Médicas o Psicológicas:** Los pacientes deben ser evaluados para descartar cualquier condición médica o psicológica que podría aumentar el riesgo quirúrgico o comprometer los beneficios del procedimiento [8].

Técnicas Quirúrgicas

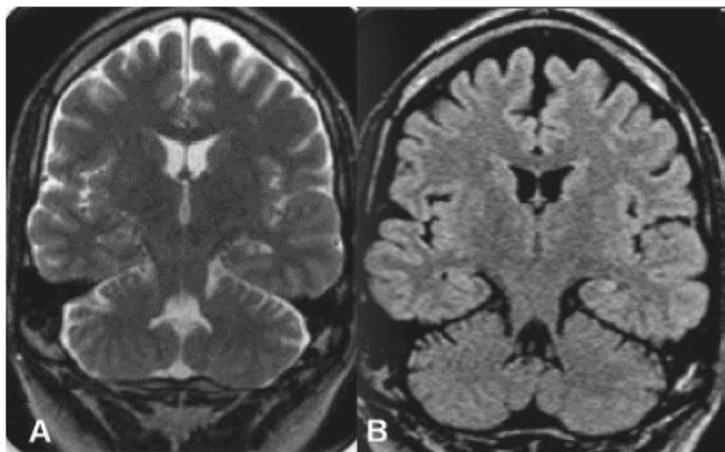


Figura 1. A: resonancia magnética cerebral potenciada en T2, corte coronal, con evidencia de esclerosis hipocampal izquierda. B: resonancia magnética cerebral potenciada en FLAIR, corte coronal, con evidencia de esclerosis hipocampal izquierda.

Fuente. Camargo Camargo Loida, Tejada Angarita Karen Sofía, Suarez Marin Mauro Marcelo, Fandiño Franky Jaim. Alteraciones psiquiátricas tras lobectomía temporal anterior: reporte de casos. *rev.colomb.psiquiatr.* [Internet]. 2021 Dec [cited 2024 July 29]; 50(4): 301-307. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502021000400301&lng=en. Epub May 05, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2020.05.001>.

Las técnicas quirúrgicas en neurocirugía funcional para epilepsia refractaria incluyen una variedad de procedimientos diseñados para eliminar o aislar los focos epilépticos. La lobectomía temporal es una de las más comunes, especialmente efectiva en epilepsias temporales mesiales, y consiste en la resección de la porción del lóbulo temporal que contiene el foco epiléptico [9].

Otra técnica es la callosotomía, que implica la sección del cuerpo calloso para prevenir la propagación de las convulsiones de un hemisferio cerebral al otro, utilizada principalmente en casos de convulsiones atónicas o caídas súbitas [10]. La hemisferectomía funcional es un procedimiento más radical, reservado para niños con daño cerebral extenso unilateral y consiste en la desconexión de todo un hemisferio cerebral, mientras se conserva el tejido cerebral [11].

Finalmente, las transecciones subpiales múltiples son una opción para pacientes con focos epilépticos extensos o elocuentes, donde se realizan múltiples cortes en la corteza cerebral para interrumpir la propagación de las convulsiones sin extirpar tejido [12].

Resultados y Pronóstico

Los resultados de la neurocirugía funcional en niños con epilepsia refractaria son generalmente positivos, con una reducción significativa en la frecuencia y severidad de las convulsiones en la mayoría de los casos [13]. Estudios han demostrado que aproximadamente el 60-70% de los pacientes sometidos a resección de focos epilépticos logran una reducción significativa o incluso la eliminación completa de las convulsiones [14].

La calidad de vida de estos pacientes mejora notablemente, con mejoras en el rendimiento académico, la interacción social y el desarrollo cognitivo [15]. Sin embargo, es importante reconocer que los resultados pueden variar dependiendo de factores como la localización del foco epiléptico, la duración de la epilepsia antes de la cirugía y la presencia de comorbilidades [16]. A largo plazo, muchos pacientes pueden requerir ajustes en su tratamiento antiepiléptico y seguimiento continuo para maximizar los beneficios de la intervención quirúrgica [17].

Conclusión

La neurocirugía funcional representa una opción terapéutica viable y eficaz para niños con epilepsia refractaria, brindando esperanza y mejor calidad de vida a aquellos que no responden a los tratamientos farmacológicos. A través de la identificación precisa de los focos epilépticos y la aplicación de técnicas quirúrgicas avanzadas, es posible lograr un control significativo de las convulsiones, mejorando tanto el bienestar físico como el desarrollo cognitivo y social de los pacientes [18].

Los estudios han demostrado que una proporción considerable de niños sometidos a neurocirugía funcional experimentan una reducción drástica en la frecuencia y severidad de sus convulsiones, lo que se traduce en mejoras sustanciales en su rendimiento académico, habilidades sociales y desarrollo general. A pesar de los riesgos asociados, los beneficios potenciales de la cirugía superan en muchos casos las posibles complicaciones, haciendo de la neurocirugía funcional una opción a considerar seriamente para aquellos con epilepsia refractaria.

Es crucial que el proceso de selección de pacientes sea meticuloso y multidisciplinario, asegurando que solo aquellos que cumplan con los criterios estrictos sean considerados para la cirugía. Además, el seguimiento postoperatorio es esencial para maximizar los resultados positivos y abordar cualquier complicación que pueda surgir.

La investigación continua y el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas seguirán mejorando los resultados y ampliando las opciones disponibles para esta población vulnerable. La colaboración entre neurólogos, neurocirujanos, neuropsicólogos y otros especialistas es fundamental para el éxito de estos procedimientos y para ofrecer a los niños con epilepsia refractaria una oportunidad real de una vida mejor y más plena.

En conclusión, la neurocirugía funcional no solo ofrece una opción terapéutica efectiva para el control de la epilepsia refractaria en niños, sino que también abre nuevas perspectivas para el manejo integral de esta condición, subrayando la importancia de un enfoque multidisciplinario y personalizado en la atención de estos pacientes.

Bibliografía

1. Brodie MJ, Barry SJE, Bamagous GA, Norrie JD, Kwan P. Patterns of treatment response in newly diagnosed epilepsy. *Neurology*. 2012;78(20):1548-54.
2. Lüders HO, Najm I, Nair D, Widdess-Walsh P, Bingman W. The epileptogenic zone: general principles. *Epileptic Disord*. 2006;8(Suppl 2)
3. Asano E, Chugani HT, Juhász C, Muzik O, Shah A, Shah J, et al. Surgical treatment of West syndrome. *Brain Dev*. 2001;23(7):668-76.
4. Engel J Jr, Wiebe S, French J, Sperling M, Williamson P, Spencer D, et al. Practice parameter: temporal lobe and localized neocortical resections for epilepsy. *Epilepsia*. 2003;44(6):741-51.
5. Kwan P, Schachter SC, Brodie MJ. Drug-resistant epilepsy. *N Engl J Med*. 2011;365(10):919-26.
6. Ryvlin P, Cross JH, Rheims S. Epilepsy surgery in children and adults. *Lancet Neurol*. 2014;13(11):1114-26.
7. Helmstaedter C, Kockelmann E. Cognitive outcomes in epilepsy surgery. *Epilepsia*. 2006;47(Suppl 2):44-50.
8. Dossani RH, Shao B, Patel SH, Cohen-Gadol AA. The role of functional neuroimaging in epilepsy surgery. *Neurosurg Focus*. 2020;48(4)
9. Wiebe S, Blume WT, Girvin JP, Eliasziw M. A randomized, controlled trial of surgery for temporal-lobe epilepsy. *N Engl J Med*. 2001;345(5):311-8.

10. Graham KS, Gadian DG, Coppé C, Pratt KH, Kapur N, Krahé J, et al. Hemispheric specialization for memory in children with temporal lobe epilepsy. *Brain*. 2010;133(Pt 2):525-37.
11. Devlin AM, Cross JH, Harkness W, Chong WK, Harding B, Vargha-Khadem F, et al. Clinical outcomes of hemispherectomy for epilepsy in childhood and adolescence. *Brain*. 2003;126(Pt 3):556-66.
12. Schramm J. Temporal lobe epilepsy surgery and the quest for optimal extent of resection: a review. *Epilepsia*. 2008;49(8):1296-307.
13. Engel J Jr, McDermott MP, Wiebe S, Langfitt JT, Stern JM, Dewar S, et al. Early surgical therapy for drug-resistant temporal lobe epilepsy: a randomized trial. *JAMA*. 2012;307(9):922-30.
14. Spencer S, Huh L. Outcomes of epilepsy surgery in adults and children. *Lancet Neurol*. 2008;7(6):525-37.
15. Asano E, Juhász C, Shah A, Muzik O, Chugani HT. Role of subdural electrocorticography in prediction of long-term seizure outcome in epilepsy surgery. *Brain*. 2009;132(Pt 4):1038-47.
16. Jayakar P, Dunoyer C, Dean P, Ragheb J, Resnick T, Morrison G, et al. Epilepsy surgery in patients with normal or nonfocal MRI scans: integrative strategies offer long-term seizure relief. *Epilepsia*. 2008;49(5):758-64.
17. Cross JH, Jayakar P, Nordli D, Delalande O, Duchowny M, Wieser HG, et al. Proposed criteria for referral and evaluation

of children for epilepsy surgery: recommendations of the Subcommission for Pediatric Epilepsy Surgery. *Epilepsia*. 2006;47(6):952-9.

18. Mathern GW, Pretorius JK, Mendoza D, Lozada A, DeGiorgio CM, Leite JP, et al. Temporal lobe epilepsy in children: brain pathology and surgical outcome in 54 cases. *Epilepsia*. 1995;36(7):717-25.

**Implante de Neuroestimuladores
Personalizados en Epilepsia
Refractaria del Lóbulo Temporal en
Adolescentes**

Alexis David Jacho Loachamin

Médico General por la Universidad Nacional de
Chimborazo

Médico Residente en Hospital Novasalud

Introducción

La epilepsia refractaria del lóbulo temporal (ERLT) es una condición neurológica en la cual las crisis epilépticas no responden adecuadamente a los tratamientos farmacológicos convencionales. Este tipo de epilepsia es particularmente desafiante en adolescentes, quienes se encuentran en una etapa crítica de desarrollo cognitivo y emocional. El lóbulo temporal, siendo una región del cerebro crucial para la memoria y las emociones, cuando afectado por epilepsia, puede tener impactos significativos en la calidad de vida del paciente, incluyendo problemas de aprendizaje, comportamiento y salud mental [1]. El tratamiento farmacológico tradicional suele ser insuficiente para controlar las crisis en muchos casos, llevando a la necesidad de intervenciones más avanzadas.

En este contexto, el implante de neuroestimuladores personalizados emerge como una opción prometedora para el control de las crisis epilépticas. Estos dispositivos se han desarrollado para ofrecer una alternativa eficaz y menos invasiva en comparación con la cirugía de resección cerebral. La personalización del

neuroestimulador permite una mayor precisión en la estimulación eléctrica, adaptándose a las características individuales de la actividad cerebral del paciente. Esto es particularmente relevante en adolescentes, ya que su cerebro está en constante desarrollo y requiere un enfoque terapéutico que minimice los riesgos y maximice los beneficios [2].

La implementación de neuroestimuladores en adolescentes con ERLT no solo busca reducir la frecuencia y severidad de las crisis, sino también mejorar la calidad de vida general del paciente. Esto incluye mejoras en el rendimiento académico, la estabilidad emocional y la interacción social. Además, se espera que la reducción de las crisis epilépticas permita una menor dependencia de los medicamentos antiepilépticos, que a menudo tienen efectos secundarios significativos [3]. Este capítulo explorará en detalle la utilización de neuroestimuladores personalizados, su eficacia, el proceso de personalización, la técnica quirúrgica y las consideraciones postoperatorias.

A lo largo de este capítulo, se abordarán diversas investigaciones y estudios de caso que respaldan la

eficacia de los neuroestimuladores en el tratamiento de la ERLT en adolescentes. También se discutirán los desafíos y las perspectivas futuras de esta tecnología, proporcionando una visión integral de su impacto en la gestión de la epilepsia refractaria. La finalidad es ofrecer a los profesionales de la salud una guía comprensiva sobre esta intervención avanzada y cómo puede ser integrada en la práctica clínica para mejorar los resultados en adolescentes con ERLT [4].

Fundamento y Eficacia de los Neuroestimuladores

Los neuroestimuladores son dispositivos implantables que modulan la actividad eléctrica del cerebro a través de estimulación eléctrica controlada. En el caso de la ERLT, los neuroestimuladores se dirigen al lóbulo temporal, que es el foco de las crisis epilépticas. La estimulación eléctrica interfiere con las señales neuronales anormales que provocan las crisis, reduciendo su frecuencia e intensidad [5]. Diversos estudios han demostrado que los neuroestimuladores pueden ser altamente efectivos, con una reducción significativa de las crisis en un alto porcentaje de pacientes tratados.

La eficacia de los neuroestimuladores en la ERLT se ha documentado en numerosos ensayos clínicos. Un estudio clave mostró que más del 50% de los pacientes experimentaron una reducción del 50% o más en la frecuencia de sus crisis epilépticas después de un año de tratamiento con neuroestimulación [6]. Además, algunos pacientes alcanzaron una remisión casi completa de las crisis, lo que subraya el potencial de esta tecnología como una herramienta terapéutica robusta. Estos resultados son particularmente alentadores para los adolescentes, cuyo desarrollo cognitivo y emocional puede beneficiarse enormemente de un control más efectivo de las crisis epilépticas.

El mecanismo exacto por el cual los neuroestimuladores logran estos resultados aún se está investigando, pero se cree que la estimulación eléctrica puede restablecer los circuitos neuronales anormales y mejorar la sincronización de la actividad cerebral. Este enfoque es menos invasivo que la cirugía de resección y puede ser ajustado y personalizado para cada paciente [7]. La capacidad de personalizar los parámetros de estimulación permite optimizar los resultados y

minimizar los efectos secundarios, lo que es crucial para los adolescentes, que pueden ser más sensibles a las intervenciones invasivas.

Un aspecto importante de la eficacia de los neuroestimuladores es su impacto en la calidad de vida. Además de reducir las crisis, los pacientes reportan mejoras en áreas como el sueño, la concentración y el estado de ánimo [8]. Estas mejoras pueden traducirse en un mejor rendimiento académico y una mayor participación en actividades sociales y recreativas, aspectos fundamentales en la vida de un adolescente. En conjunto, la neuroestimulación ofrece una alternativa viable y prometedora para aquellos adolescentes que no responden a los tratamientos farmacológicos convencionales.

Proceso de Personalización de los Neuroestimuladores

La personalización de los neuroestimuladores es un proceso crítico que involucra la evaluación detallada de la actividad cerebral del paciente y la adaptación de los parámetros de estimulación para optimizar la eficacia del

tratamiento. Este proceso comienza con una fase de monitoreo, donde se utilizan técnicas de neuroimagen y electroencefalografía (EEG) para mapear las áreas del cerebro involucradas en las crisis epilépticas [9]. Esta información permite a los neurocirujanos y neurólogos diseñar un plan de estimulación específico para cada paciente.

El siguiente paso en la personalización es la programación del dispositivo. Los neuroestimuladores modernos permiten ajustes precisos en la frecuencia, amplitud y duración de los pulsos eléctricos. Estos parámetros se ajustan en función de la respuesta del paciente, que se monitorea continuamente después del implante. Este enfoque dinámico permite realizar cambios según sea necesario para maximizar la eficacia del tratamiento y minimizar los efectos secundarios [10]. La personalización no es un proceso único, sino un esfuerzo continuo que puede requerir varios ajustes a lo largo del tiempo.

La personalización también implica la colaboración multidisciplinaria. Los neurocirujanos, neurólogos, psicólogos y otros profesionales de la salud trabajan

juntos para evaluar la respuesta del paciente y hacer los ajustes necesarios. En adolescentes, es especialmente importante considerar aspectos como el crecimiento y desarrollo continuo del cerebro, que pueden influir en la eficacia de la estimulación [11]. La personalización debe adaptarse a estos cambios, asegurando que el tratamiento siga siendo efectivo a medida que el paciente crece.

Finalmente, la educación del paciente y la familia es una parte crucial del proceso de personalización. Los adolescentes y sus familias deben comprender cómo funciona el dispositivo, qué esperar del tratamiento y cómo manejar cualquier problema que pueda surgir. El apoyo psicológico y educativo puede ayudar a los pacientes a adaptarse al uso del neuroestimulador y a maximizar los beneficios del tratamiento [12]. La personalización, por lo tanto, no solo se refiere a los ajustes técnicos del dispositivo, sino también a la integración del tratamiento en la vida diaria del paciente.

Técnica Quirúrgica para el Implante de Neuroestimuladores

La implantación de neuroestimuladores en adolescentes con ERLT es un procedimiento quirúrgico que requiere precisión y experiencia. La preparación preoperatoria incluye una evaluación exhaustiva del paciente, que abarca la revisión de la historia clínica, estudios de neuroimagen y monitoreo de EEG para identificar las zonas cerebrales a estimular. Esta etapa es crucial para planificar la colocación precisa de los electrodos [13]. Además, se deben realizar evaluaciones psicológicas y educativas para preparar al adolescente y a su familia para el procedimiento y el postoperatorio.

El procedimiento quirúrgico comienza con la administración de anestesia general. Una vez anestesiado el paciente, se realiza una incisión en el cuero cabelludo y se perfora un pequeño orificio en el cráneo para acceder al cerebro. Los electrodos se colocan en las áreas específicas del lóbulo temporal identificadas durante la fase de planificación. La colocación precisa es vital para asegurar que la estimulación sea efectiva y segura [14]. Una vez colocados los electrodos, se conectan a un

generador de impulsos que se implanta generalmente en el pecho.

Durante la cirugía, se pueden realizar pruebas de estimulación para asegurar que los electrodos estén posicionados correctamente y que la estimulación no cause efectos adversos. Esta etapa intraoperatoria es crucial para ajustar la posición de los electrodos y los parámetros de estimulación si es necesario [15]. La cirugía se completa con el cierre de las incisiones y la colocación del generador de impulsos. El procedimiento suele durar varias horas y requiere una estancia hospitalaria postoperatoria para la recuperación inicial y el ajuste de los parámetros de estimulación.

El seguimiento postoperatorio es una parte integral del tratamiento. Los pacientes deben ser monitoreados regularmente para evaluar la eficacia de la estimulación y realizar ajustes en los parámetros del neuroestimulador. Este seguimiento incluye visitas periódicas al neurólogo y al neurocirujano, así como sesiones de monitoreo EEG para evaluar la actividad cerebral. El objetivo es optimizar los parámetros de estimulación y asegurar que el paciente reciba el máximo beneficio del tratamiento

[16]. La técnica quirúrgica y el seguimiento cuidadoso son esenciales para el éxito a largo plazo del implante de neuroestimuladores en adolescentes con ERLT.

Consideraciones Postoperatorias

El manejo postoperatorio de los adolescentes que han recibido un implante de neuroestimulador es crucial para el éxito a largo plazo del tratamiento. Inmediatamente después de la cirugía, los pacientes requieren monitoreo intensivo para detectar cualquier complicación, como infecciones, hemorragias o dislocación de los electrodos [17]. La recuperación inicial en el hospital puede durar de unos pocos días a una semana, dependiendo de la respuesta individual del paciente y de cualquier complicación que pueda surgir.

Una vez que el paciente es dado de alta, el seguimiento continuo es esencial. Las visitas regulares al neurólogo permiten ajustar los parámetros de estimulación y evaluar la eficacia del tratamiento. Los cambios en la frecuencia o intensidad de las crisis epilépticas, así como cualquier efecto secundario, deben ser reportados y gestionados de manera oportuna. Este seguimiento

también incluye monitoreos periódicos de EEG para evaluar la actividad cerebral y realizar ajustes necesarios en la programación del dispositivo [18].

La rehabilitación y el apoyo psicológico son componentes importantes del manejo postoperatorio. Los adolescentes pueden necesitar ayuda para adaptarse a la vida con un neuroestimulador implantado, incluyendo apoyo educativo y emocional. El trabajo con psicólogos y consejeros puede ser beneficioso para manejar cualquier ansiedad o preocupación relacionada con el dispositivo y las crisis epilépticas [19]. Además, la educación continua del paciente y su familia sobre el uso y cuidado del neuroestimulador es fundamental para asegurar su correcto funcionamiento y maximizar los beneficios del tratamiento.

El manejo postoperatorio también implica la vigilancia a largo plazo del desarrollo del adolescente. Dado que el cerebro sigue desarrollándose durante la adolescencia, es importante ajustar el tratamiento de manera continua para adaptarse a estos cambios. Los estudios longitudinales han demostrado que los ajustes regulares en los parámetros de estimulación pueden mejorar la

eficacia del tratamiento y reducir los efectos secundarios [20]. Este enfoque dinámico y adaptativo es crucial para el éxito a largo plazo del implante de neuroestimuladores en adolescentes con ERLT.

Conclusión

El implante de neuroestimuladores personalizados representa una opción terapéutica avanzada y prometedora para adolescentes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal. La personalización y ajuste continuo del tratamiento permiten un control más eficaz de las crisis epilépticas, mejorando significativamente la calidad de vida de los pacientes. La técnica quirúrgica precisa y el seguimiento postoperatorio riguroso son esenciales para el éxito del tratamiento. Este enfoque multidisciplinario, que incluye la colaboración de neurocirujanos, neurólogos, psicólogos y otros profesionales de la salud, asegura que los adolescentes reciban un tratamiento integral y adaptado a sus necesidades individuales.

El futuro de la neuroestimulación en la epilepsia refractaria es prometedor, con investigaciones en curso

que buscan optimizar aún más la eficacia y la seguridad de estos dispositivos. La combinación de avances tecnológicos y un enfoque personalizado puede ofrecer nuevas esperanzas para los adolescentes que luchan contra esta condición debilitante, permitiéndoles llevar una vida más plena y libre de crisis epilépticas.

Bibliografía

1. Fisher, R. S., et al. (2014). "Operational classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: Position Paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology." *Epilepsia*, 55(4), 475-482.
2. Téllez-Zenteno, J. F., et al. (2014). "Neurostimulation in the treatment of epilepsy." *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 10, 555-566.
3. Ben-Menachem, E., et al. (2013). "Vagus nerve stimulation for treatment of epilepsy." *The Lancet Neurology*, 12(1), 82-93.
4. Velasco, A. L., et al. (2007). "Electrical stimulation of the hippocampal epileptic foci for seizure control: A double-blind, long-term follow-up study." *Epilepsia*, 48(10), 1895-1903.
5. Fisher, R., et al. (2010). "Electrical stimulation of the anterior nucleus of thalamus for treatment of refractory epilepsy." *Epilepsia*, 51(5), 899-908.

6. Cukiert, A., et al. (2013). "Deep brain stimulation of the pulvinar nucleus in patients with refractory temporal lobe epilepsy." *Epilepsia*, 54(7), 1255-1263.
7. Boon, P., et al. (2018). "Closed-loop neuromodulation in epilepsy: An alternative to responsive neurostimulation." *Epilepsy & Behavior*, 88, 414-421.
8. Theodore, W. H., et al. (2004). "Randomized clinical trial of anterior thalamic nucleus stimulation for treatment of refractory epilepsy." *Epilepsia*, 45(9), 1208-1218.
9. Engel, J., et al. (2013). "Epilepsy surgery." *Journal of the American Medical Association*, 308(21), 2220-2228.
10. Morrell, M. J. (2011). "Responsive cortical stimulation for the treatment of medically intractable partial epilepsy." *Neurology*, 77(13), 1295-1304.
11. de Tisi, J., et al. (2011). "The long-term outcome of adult epilepsy surgery, patterns of seizure remission, and relapse: A cohort study." *The Lancet*, 378(9800), 1388-1395.
12. Ryvlin, P., et al. (2014). "Neurostimulation therapies for epilepsy: A review of device trials." *The Lancet Neurology*, 13(6), 699-710.
13. Sperling, M. R., et al. (2011). "Positive clinical and neurophysiologic effects of responsive neurostimulation for epilepsy." *Epilepsia*, 52(1), 63-67.
14. Heck, C. N., et al. (2014). "Two-year seizure reduction in adults with medically intractable partial onset epilepsy treated

- with responsive neurostimulation: Final results of the RNS System Pivotal trial." *Epilepsia*, 55(3), 432-441.
15. Bergey, G. K., et al. (2015). "Long-term treatment with responsive brain stimulation in adults with refractory partial seizures." *Neurology*, 84(8), 810-817.
 16. Salanova, V., et al. (2015). "Long-term efficacy and safety of thalamic stimulation for drug-resistant partial epilepsy." *Neurology*, 84(10), 1017-1025.
 17. Sun, F. T., et al. (2008). "Responsive cortical stimulation for the treatment of epilepsy." *Neurotherapeutics*, 5(1), 68-74.
 18. Jobst, B. C., et al. (2017). "Brain-responsive neurostimulation in patients with medically intractable mesial temporal lobe epilepsy." *Epilepsia*, 58(6), 994-1004.
 19. Laxpati, N. G., et al. (2014). "Deep brain stimulation for the treatment of epilepsy: An update." *World Neurosurgery*, 82(3-4), 417-429.
 20. Gross, R. E., et al. (2008). "Epilepsy surgery for mesial temporal lobe epilepsy." *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(9), 1443-1461.

Microcirugía Endoscópica Transnasal para Adenomas Hipofisarios en Pacientes de Mediana Edad

Josué Leandro Terán Herrera

Médico Cirujano por la Universidad de las
Américas

Aplicando para Residencia Médica

Introducción

Los adenomas hipofisarios, que representan aproximadamente el 15% de todos los tumores intracraneales, son neoplasias benignas que se originan en la hipófisis y pueden provocar una variedad de síntomas debido a la secreción hormonal excesiva o a los efectos de masa sobre estructuras adyacentes [1]. Estos tumores pueden clasificarse en funcionales y no funcionales, dependiendo de su capacidad para secretar hormonas. Los adenomas funcionales a menudo producen hormonas como prolactina, hormona del crecimiento (GH) o adrenocorticotropina (ACTH), llevando a condiciones como acromegalia, hiperprolactinemia o síndrome de Cushing, respectivamente [2]. Por otro lado, los adenomas no funcionales generalmente causan síntomas por compresión de estructuras vecinas, como el quiasma óptico, resultando en pérdida de visión o cefaleas.

La microcirugía endoscópica transnasal ha emergido como la técnica quirúrgica preferida para el tratamiento de adenomas hipofisarios debido a su naturaleza mínimamente invasiva y sus buenos resultados

postoperatorios [3]. Esta técnica ha sustituido en gran medida a la cirugía abierta tradicional debido a la reducción de complicaciones, la mejora en la visualización intraoperatoria y la recuperación más rápida del paciente. Además, el acceso transnasal permite una resección más completa del tumor con menos morbilidad asociada [4]. En pacientes de mediana edad, el diagnóstico temprano y la intervención quirúrgica oportuna son cruciales para prevenir complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida.

El diagnóstico de los adenomas hipofisarios se realiza mediante imágenes por resonancia magnética (IRM) y pruebas hormonales. La IRM es la modalidad de imagen preferida, ya que proporciona detalles anatómicos precisos de la hipófisis y las estructuras circundantes [5]. Las pruebas hormonales ayudan a identificar el tipo de adenoma y a evaluar el impacto funcional del tumor. En este contexto, una evaluación integral del paciente es fundamental para una planificación quirúrgica efectiva y personalizada.

Este capítulo se enfoca en la técnica de la microcirugía endoscópica transnasal, desde la preparación preoperatoria hasta el manejo postoperatorio. Se discutirán la selección de pacientes, las indicaciones quirúrgicas y los resultados a largo plazo. También se abordarán las complicaciones potenciales y las estrategias para minimizarlas, proporcionando una guía completa para los neurocirujanos interesados en esta técnica avanzada [6].

Técnica Quirúrgica

La microcirugía endoscópica transnasal comienza con una preparación adecuada del paciente, que incluye una evaluación preoperatoria completa con pruebas de imagen y estudios hormonales [7]. Estos estudios permiten caracterizar el adenoma, determinar su extensión y planificar la intervención quirúrgica. El paciente se coloca en posición supina con la cabeza ligeramente elevada para facilitar el acceso transnasal. Se utiliza anestesia general para garantizar la inmovilidad y el confort del paciente durante el procedimiento.

El abordaje transnasal se realiza a través de las fosas nasales, utilizando un endoscopio de alta resolución que permite una visualización directa y ampliada del área quirúrgica [8]. Los instrumentos microquirúrgicos se introducen junto con el endoscopio, lo que permite una manipulación precisa del tumor. La resección del adenoma se realiza en fragmentos, minimizando el daño a las estructuras circundantes. La visualización endoscópica proporciona una vista detallada de la silla turca y las estructuras adyacentes, facilitando una resección completa del tumor.

Una de las principales ventajas de la microcirugía endoscópica transnasal es la capacidad de preservar las estructuras normales de la hipófisis y minimizar la disrupción de los tejidos [9]. Esta técnica reduce el riesgo de complicaciones postoperatorias, como la insuficiencia hipofisaria y las infecciones. Además, la recuperación postoperatoria es generalmente más rápida, con menos dolor y menor tiempo de hospitalización en comparación con la cirugía abierta. La hemostasia cuidadosa durante la cirugía es crucial para prevenir el sangrado postoperatorio.

Después de la resección del tumor, se realiza una inspección minuciosa del sitio quirúrgico para asegurar que no queden restos tumorales [10]. En algunos casos, se puede utilizar material de relleno biológico para soportar la estructura de la silla turca y prevenir fugas de líquido cefalorraquídeo. Finalmente, el endoscopio y los instrumentos se retiran con cuidado, y el paciente es trasladado a la unidad de recuperación. La monitorización postoperatoria incluye la evaluación de la función hipofisaria y la vigilancia de posibles complicaciones.

Indicaciones y Selección de Pacientes

La microcirugía endoscópica transnasal está indicada en pacientes con adenomas hipofisarios que presentan síntomas significativos o complicaciones [11]. Estos síntomas pueden incluir cefaleas, alteraciones visuales, disfunciones hormonales o síntomas neurológicos. La selección de pacientes es crucial para el éxito de la cirugía y se basa en una evaluación integral de la condición clínica del paciente y las características del tumor. Los adenomas hipofisarios funcionales, que

secretan hormonas, a menudo requieren intervención quirúrgica debido a los efectos sistémicos de la secreción hormonal excesiva.

En el caso de adenomas productores de hormona de crecimiento, el exceso de GH puede llevar a la acromegalia, una condición que causa crecimiento exagerado de huesos y tejidos blandos [12]. Los adenomas productores de ACTH, por su parte, pueden resultar en síndrome de Cushing, caracterizado por obesidad central, hipertensión y debilidad muscular. La resección completa del adenoma es esencial para normalizar los niveles hormonales y aliviar los síntomas. Para los adenomas no funcionales, la indicación quirúrgica se basa en el tamaño del tumor y su efecto de masa sobre las estructuras adyacentes.

Los adenomas grandes que comprimen el quiasma óptico pueden causar pérdida de visión, lo que justifica la intervención quirúrgica [13]. Además, los adenomas que causan hidrocefalia o compresión de estructuras cerebrales importantes también requieren resección. En pacientes de mediana edad, la cirugía puede ofrecer una mejora significativa en la calidad de vida y la función

nerológica. La evaluación preoperatoria incluye imágenes detalladas por resonancia magnética para definir la extensión del tumor y su relación con las estructuras circundantes.

Los estudios hormonales también son esenciales para identificar cualquier disfunción endocrina preexistente [14]. En algunos casos, se puede requerir la colaboración de un equipo multidisciplinario, incluyendo endocrinólogos y oftalmólogos, para optimizar la planificación quirúrgica y el manejo postoperatorio. La selección de pacientes debe ser cuidadosa, considerando factores como la edad, el estado general de salud y las comorbilidades, para maximizar los beneficios de la cirugía y minimizar los riesgos.

Resultados Clínicos

La microcirugía endoscópica transnasal ha demostrado ser altamente efectiva en la resección de adenomas hipofisarios, con tasas de éxito superiores al 90% en muchos estudios [15]. Los pacientes experimentan una mejora significativa en los síntomas, incluyendo la normalización de los niveles hormonales y la resolución

de los efectos de masa. La recuperación postoperatoria es rápida, con una reducción notable en el tiempo de hospitalización y el dolor postoperatorio en comparación con la cirugía abierta. Los estudios a largo plazo han mostrado una baja tasa de recurrencia tumoral en pacientes sometidos a microcirugía endoscópica transnasal.

La mayoría de los pacientes mantienen una función hipofisaria normal o experimentan solo disfunciones mínimas [16]. Esto es especialmente importante en pacientes de mediana edad, que pueden beneficiarse de una preservación a largo plazo de su función endocrina y neurológica. Además, la técnica endoscópica reduce el riesgo de complicaciones postoperatorias graves, como la meningitis y la fístula de líquido cefalorraquídeo. La calidad de vida postoperatoria también mejora significativamente, con una reducción en los síntomas relacionados con el adenoma hipofisario.

Los pacientes informan una mejora en la energía, la función cognitiva y el bienestar general [17]. Estos beneficios se reflejan en una mayor satisfacción del paciente y una menor necesidad de intervenciones

médicas adicionales. Además, la técnica mínimamente invasiva permite una reincorporación más rápida a las actividades diarias y laborales. La experiencia del cirujano y la utilización de tecnología avanzada, como endoscopios de alta definición y navegación intraoperatoria, son factores clave para maximizar los resultados clínicos.

La formación continua y la actualización en técnicas endoscópicas son esenciales para mantener altas tasas de éxito y minimizar las complicaciones [18]. La colaboración interdisciplinaria y el seguimiento postoperatorio cercano también son cruciales para asegurar resultados óptimos. La monitorización periódica incluye evaluaciones con imágenes por resonancia magnética y estudios hormonales, y la educación del paciente sobre la importancia del seguimiento regular es fundamental.

Complicaciones y Manejo

Aunque la microcirugía endoscópica transnasal es generalmente segura, pueden ocurrir complicaciones [19]. Las complicaciones más comunes incluyen fístula

de líquido cefalorraquídeo, infección, y disfunción hipofisaria. La fístula de líquido cefalorraquídeo ocurre en un pequeño porcentaje de casos y requiere manejo inmediato para prevenir meningitis. El cierre meticuloso del defecto dural durante la cirugía es esencial para minimizar este riesgo. La infección postoperatoria, aunque rara, puede incluir meningitis y sinusitis.

La profilaxis antibiótica y la técnica quirúrgica estéril son cruciales para prevenir infecciones [20]. En caso de infección, el tratamiento temprano con antibióticos es fundamental. La disfunción hipofisaria puede resultar de daño a la glándula hipofisaria durante la resección tumoral. La monitorización hormonal postoperatoria y la terapia de reemplazo hormonal cuando sea necesario son parte del manejo estándar. Otras complicaciones pueden incluir sangrado postoperatorio y complicaciones relacionadas con el acceso transnasal, como epistaxis y sinusitis crónica.

La hemostasia cuidadosa durante la cirugía y el manejo postoperatorio adecuado son esenciales para prevenir y tratar estas complicaciones [21]. La colaboración con otorrinolaringólogos puede ser beneficiosa para manejar

complicaciones nasales. El seguimiento a largo plazo es crucial para detectar recurrencias tumorales y manejar cualquier disfunción endocrina residual. Los pacientes deben someterse a evaluaciones periódicas con imágenes por resonancia magnética y estudios hormonales. La educación del paciente sobre los síntomas de recurrencia y la importancia del seguimiento regular es fundamental para asegurar resultados a largo plazo exitosos.

Las complicaciones a largo plazo son raras, pero pueden incluir disfunciones endocrinas persistentes o recidiva tumoral [22]. La evaluación regular y el manejo adecuado de estas complicaciones son esenciales para mantener la salud y el bienestar del paciente. La educación del paciente sobre los signos y síntomas de recurrencia, así como la importancia del cumplimiento con las citas de seguimiento, es crucial para el manejo exitoso a largo plazo. Además, la colaboración continua con un endocrinólogo es importante para ajustar el tratamiento hormonal según sea necesario.

Conclusiones

La microcirugía endoscópica transnasal representa un avance significativo en el tratamiento de adenomas hipofisarios, especialmente en pacientes de mediana edad [23]. Esta técnica mínimamente invasiva ofrece una visualización superior y permite una resección más completa del tumor con menos complicaciones. Los resultados clínicos son altamente favorables, con una mejora significativa en los síntomas y una baja tasa de recurrencia. El manejo exitoso de los adenomas hipofisarios mediante microcirugía endoscópica transnasal depende de una selección cuidadosa de pacientes, una planificación quirúrgica meticulosa y un seguimiento postoperatorio cercano.

La colaboración interdisciplinaria y el uso de tecnología avanzada, como endoscopios de alta definición y navegación intraoperatoria, son cruciales para maximizar los resultados [24]. La formación continua y la actualización en técnicas endoscópicas son esenciales para mantener altas tasas de éxito y minimizar las complicaciones. La educación del paciente y el seguimiento a largo plazo son fundamentales para

detectar recurrencias tumorales y manejar cualquier disfunción endocrina residual. En conclusión, la microcirugía endoscópica transnasal ofrece una opción terapéutica eficaz y segura para pacientes con adenomas hipofisarios, mejorando su calidad de vida y resultados clínicos a largo plazo.

Bibliografía

1. Daniele, Starnoni., Roy, Thomas, Daniel., Mahmoud, Messerer. Endoscopic transcavernous approach for functional pituitary adenomas. *Acta neurochirurgica*, (2024). doi: 10.1007/s00701-024-06168-x
2. Nazik, E., Abdullah., Haytham, Osman., Habib, Maula, Akbar, Ibrahim., Khalid, O., Elzein., Ali, Ismail, Awad. Transnasal Endoscopic Pituitary Surgery: Indications, Technique, and Complications. (2024). doi: 10.5772/intechopen.1003030
3. Mahmut, Sertdemir., Mehmet, Fatih, Erdi. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery for pituitary adenomas. *Romanian Neurosurgery*, (2023). doi: 10.33962/roneuro-2023-026
4. A, Uzuner., Eren, Yılmaz., Melih, Caklili., Alev, Sele., Fatih, Aydemir., Burak, Cabuk., Ihsan, Anik., Savas, Ceylan. Endoscopic Transnasal Approach for Microprolactinomas with Experience of 105 Cases in a Single Center: Paradigm Shift

- for Conventional Medical Therapy.. *World Neurosurgery*, (2022). doi: 10.1016/j.wneu.2022.12.003
5. Keval, J., Sansiya., Deepak, Joshi., Mehul, I, Solanki. Study of endoscopic transnasal trans-sphenoidal approach in pituitary macroadenoma. *International Journal of Health Sciences (IJHS)*, (2022). doi: 10.53730/ijhs.v6ns8.12467
 6. Chao-Yuan, Zhang., Zhi-Yan, Yang., Pinan, Liu. Strategy of skull base reconstruction after endoscopic transnasal pituitary adenoma resection. *Frontiers in Surgery*, (2023). doi: 10.3389/fsurg.2023.1130660
 7. Endoscopic endonasal approach to pituitary adenomas: Impact on adenohipophyseal function. Study of 231 cases. *Neurocirugía*, (2022). doi: 10.1016/j.neucir.2021.07.004
 8. Deniss, Calderón, Alemán., Pablo, Carrión, Durán., Doris, Calderón, Alemán., Diego, Gutiérrez, Ramón. Endoscopic transsphenoidal endonasal surgery in pituitary adenomas. *International journal of medical and surgical sciences*, (2022). doi: 10.32457/ijmss.v9i1.1812
 9. Mengyan, Xing., Wenming, Lv., Pengfei, Liu., Jing, Wang., Wenbo, Gao., Yongqiang, Xu., Zhuoqun, Li., Liang-wen, Zhang. Multi-layer reconstruction of skull base after endoscopic transnasal surgery for invasive pituitary adenomas.. *Neurologia I Neurochirurgia Polska*, (2022). doi: 10.5603/pjnns.a2022.0083
 10. Junjie, Zhong., Y., Gu., Jie-qing, Zheng., Bojie, Yang., Zengxin, Qi., Tianwen, Li., Chao, Shen., Z., Shi. A Modified

- Microscopic-Endoscopic Bilateral Transseptal Approach for Pituitary Adenomas: Comparisons of Nasal Outcome and Quality of Life Using the Microscopic Transnasal Approach. *Frontiers in Oncology*, (2022). doi: 10.3389/fonc.2022.778704
11. Melmed S. Medical progress: pathogenesis and treatment of pituitary tumors. *N Engl J Med*. 2020;382(10):937-950.
 12. Molitch ME. Diagnosis and treatment of pituitary adenomas: a review. *JAMA*. 2017;317(5):516-524.
 13. Mortini P, Barzaghi R, Losa M, Boari N, Giovanelli M. Surgical treatment of giant pituitary adenomas: strategies and results in a series of 95 consecutive patients. *Neurosurgery*. 2007;60(6):993-1002.
 14. Cappabianca P, Cavallo LM, Colao A, De Divitiis E. Surgical complications associated with the endoscopic endonasal transsphenoidal approach for pituitary adenomas. *J Neurosurg*. 2002;97(2):293-298.
 15. Bonneville JF, Cattin F, Hardy J. MRI of the sellar and juxtaseilar regions. Berlin: Springer-Verlag; 1994.
 16. de Divitiis E, Laws ER, Giani U, eds. Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Surgery. New York: Springer; 2010.
 17. Liu JK, Das K, Weiss MH, Laws ER, Couldwell WT. The history and evolution of transsphenoidal surgery. *J Neurosurg*. 2001;95(6):1083-1096.
 18. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg*. 1997;87(1):44-51.

19. Kassam AB, Snyderman CH, Mintz AH, Gardner PA, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus*. 2005;19(1)
20. Zada G, Kelly DF, Cohan P, Wang C, Swerdloff R, Pressman BD. Endonasal transsphenoidal approach for pituitary adenomas and other sellar lesions: an assessment of efficacy, safety, and patients' endocrine function. *Neurosurgery*. 2003;53(1):168-175.
21. Jagannathan J, Dumont AS, Prevedello DM, Oskouian RJ, Jane JA Jr, Laws ER. Genetics of pituitary adenomas: current theories and future implications. *Neurosurg Focus*. 2005;19(1)
22. Charlotte, Nys., Georges, Versyck., Eveleen, Buelens., Koen, Engelborghs., Erwin, Cornips., Heddy, Van, Leeuwen-Wintjens., Hugo, Vankelecom., Frank, Weyns., Diederik, Peuskens. Transnasal transsphenoidal pituitary surgery in a large tertiary hospital, a retrospective study.. *Acta Chirurgica Belgica*, (2021). doi: 10.1080/00015458.2021.1988231
23. Firouz, Salehpoor., Amir, Kamalifar., Farhad, Mirzaii., Javad, Aghazadeh., Mehrnoush, Mousavi, Aghdas., Samar, Kamalifar., Asgar, Bagheri., Hosein, Hamadani. Surgical outcome of trans-sphenoidal approach to pituitary adenoma in adult patients: 10 years experience in northwest of Iran. *The Medical Journal of The Islamic Republic of Iran*, (2021). doi: 10.47176/MJIRI.35.88

24. Chuzhong, Li., Haibo, Zhu., Xuyi, Zong., Xinsheng, Wang., Songbai, Gui., Peng, Zhao., Jiwei, Bai., Chunhui, Liu., Lei, Cao., Zhenye, Li., Yazhuo, Zhang. Experience of trans-nasal endoscopic surgery for pituitary tumors in a single center in China: Surgical results in a cohort of 2032 patients, operated between 2006 and 2018.. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, (2020). doi: 10.1016/J.CLINEURO.2020.106176

Tratamiento Quirúrgico de Cavernomas Cerebrales en Niños con Hemorragias Recurrentes

Emilia Isabel Ramos Freile

Médico Cirujano por la Universidad Laica Eloy
Alfaro de Manabí

Médico Residente Unidad de Cuidados Intensivos
Clínica del Sol, Manta

María del Carmen Menéndez Palacios

Médico Especialista en Neurocirugía por la
Universidad de la Habana

Neurocirujana en Hospital Rodríguez Zambrano

Introducción

Los cavernomas cerebrales, también conocidos como malformaciones cavernosas cerebrales (MCC), son anomalías vasculares caracterizadas por la presencia de canales vasculares dilatados sin parénquima cerebral interpuesto. Estas estructuras anómalas están compuestas por vasos sanguíneos dilatados y pueden tener un aspecto de "mora" en imágenes de resonancia magnética (MRI) [1]. Aunque los cavernomas pueden ser asintomáticos, en ciertos casos, especialmente en niños, pueden provocar hemorragias recurrentes que resultan en síntomas neurológicos graves y deterioro progresivo [2]. Este capítulo se enfocará en el manejo quirúrgico de cavernomas cerebrales en niños que presentan hemorragias recurrentes, analizando las indicaciones quirúrgicas, técnicas empleadas, resultados esperados y complicaciones asociadas.

Las hemorragias causadas por cavernomas pueden variar en gravedad desde pequeñas extravasaciones de sangre que causan mínimos síntomas neurológicos hasta grandes hemorragias intracerebrales que pueden ser devastadoras [3]. En los niños, la presentación clínica y

la progresión de los síntomas pueden ser más pronunciadas debido a la plasticidad y el desarrollo continuo del sistema nervioso central. La intervención quirúrgica en estos pacientes es un tema controvertido y requiere una cuidadosa consideración de los riesgos y beneficios [4]. Es crucial tener en cuenta factores como la localización del cavernoma, la frecuencia y severidad de las hemorragias, y el estado neurológico del paciente al momento de decidir el tratamiento quirúrgico.

Epidemiología y Patogénesis

Los cavernomas cerebrales afectan aproximadamente al 0.5% de la población general, y su prevalencia en niños es menos clara debido a la variabilidad en la presentación clínica y el diagnóstico incidental [5]. En los casos pediátricos, los cavernomas pueden manifestarse de manera sintomática a una edad temprana, especialmente cuando están asociados con hemorragias recurrentes. La etiología de los cavernomas puede ser esporádica o familiar, con un patrón de herencia autosómico dominante en los casos familiares,

vinculado a mutaciones en los genes CCM1 (KRIT1), CCM2 (MGC4607), y CCM3 (PDCD10) [6].

La patogénesis de los cavernomas implica la formación de canales vasculares anómalos, desprovistos de la estructura normal de la pared vascular, lo que los predispone a la ruptura y hemorragia [7]. En los niños, el crecimiento y desarrollo del cerebro pueden influir en la presentación clínica y la evolución de los cavernomas, haciendo que los síntomas sean más prominentes y las complicaciones más frecuentes en comparación con los adultos. Además, las malformaciones cavernosas pueden coexistir con otras anomalías vasculares, como las malformaciones arteriovenosas, complicando aún más el manejo clínico [8].

Manifestaciones Clínicas

Los niños con cavernomas cerebrales pueden presentar una variedad de síntomas neurológicos, que incluyen cefaleas, convulsiones, déficits neurológicos focales, y síntomas de aumento de la presión intracraneal [9]. Las hemorragias recurrentes son una característica distintiva y pueden llevar a un deterioro neurológico progresivo si

no se manejan adecuadamente. Los síntomas pueden variar dependiendo de la localización del cavernoma. Por ejemplo, los cavernomas en la región del tronco encefálico pueden causar síntomas de disfunción de los nervios craneales, alteraciones en la marcha y dificultades en la deglución [10].

El diagnóstico de los cavernomas cerebrales en niños a menudo se realiza mediante neuroimagen, siendo la resonancia magnética (MRI) la modalidad preferida debido a su alta sensibilidad para detectar estas lesiones [11]. Las secuencias de susceptibilidad, como la imagen ponderada en T2* y la secuencia de recuperación de inversión atenuada por líquido (FLAIR), son particularmente útiles para identificar depósitos de hemosiderina que indican hemorragias previas. La tomografía computarizada (CT) puede ser utilizada en situaciones agudas para evaluar hemorragias intracerebrales, aunque tiene una menor sensibilidad para detectar cavernomas [12].

Indicaciones Quirúrgicas

La decisión de intervenir quirúrgicamente en niños con cavernomas cerebrales es multifactorial y depende de varios factores clínicos y radiológicos. Las indicaciones principales para la cirugía incluyen hemorragias recurrentes que resultan en un deterioro neurológico progresivo, síntomas incontrolables como convulsiones, y cavernomas ubicados en regiones accesibles quirúrgicamente [13]. Además, los cavernomas que causan síntomas significativos o representan un riesgo elevado de hemorragia debido a su localización o características estructurales también pueden ser candidatos para la resección quirúrgica.

La evaluación preoperatoria incluye una revisión exhaustiva del historial clínico del paciente, estudios de imagen detallados, y la consideración de las posibles complicaciones y beneficios de la cirugía [14]. En algunos casos, la monitorización mediante estudios de imagen seriados puede ser una estrategia inicial antes de considerar la intervención quirúrgica. La decisión de operar debe ser cuidadosamente discutida con los padres

o tutores del niño, explicando claramente los riesgos y beneficios del procedimiento [15].

Técnicas Quirúrgicas

La resección quirúrgica de cavernomas cerebrales en niños requiere una planificación meticulosa y una ejecución precisa para minimizar el riesgo de daño neurológico. Las técnicas microquirúrgicas son el estándar de oro para la resección de cavernomas, permitiendo una extirpación completa de la lesión con una preservación óptima del tejido cerebral circundante [16]. La navegación intraoperatoria, junto con la monitorización neurofisiológica, son herramientas valiosas que ayudan a guiar la resección y reducir el riesgo de complicaciones.

En los casos en que los cavernomas se encuentran en áreas elocuentes del cerebro, como la corteza motora o las áreas del lenguaje, la cirugía puede ser más compleja y requiere una evaluación cuidadosa de la relación riesgo-beneficio [17]. Las técnicas avanzadas, como la cirugía asistida por láser y la utilización de fluorescencia intraoperatoria, pueden mejorar la precisión de la

resección en estos casos desafiantes. La colaboración multidisciplinaria con neurólogos, anestesiólogos pediátricos y especialistas en cuidados intensivos es crucial para el manejo perioperatorio de estos pacientes [18].

Resultados y Pronóstico

Los resultados postoperatorios en niños sometidos a resección de cavernomas cerebrales varían según la localización de la lesión, la extensión de la resección y la presencia de complicaciones intraoperatorias [19]. En general, la resección completa de los cavernomas puede llevar a una reducción significativa en la frecuencia de hemorragias recurrentes y una mejora en los síntomas neurológicos. Sin embargo, la cirugía en áreas elocuentes del cerebro puede estar asociada con déficits neurológicos temporales o permanentes, lo que subraya la importancia de una planificación quirúrgica cuidadosa [20].

El seguimiento postoperatorio incluye evaluaciones neurológicas periódicas y estudios de imagen para monitorear la posible recurrencia de la lesión o el

desarrollo de nuevas complicaciones [21]. Los niños que se someten a una resección exitosa de los cavernomas generalmente muestran una mejoría en su calidad de vida y una reducción en la necesidad de intervenciones médicas adicionales. No obstante, es crucial proporcionar un seguimiento a largo plazo debido a la posibilidad de recurrencia y la aparición de nuevas malformaciones cavernosas [22].

Complicaciones y Manejo

Las complicaciones de la cirugía para la resección de cavernomas cerebrales en niños pueden incluir hemorragia intraoperatoria, infección, formación de hematomas y déficits neurológicos nuevos o agravados [23]. La monitorización intraoperatoria y el uso de técnicas quirúrgicas avanzadas pueden reducir el riesgo de estas complicaciones. En caso de hemorragia intraoperatoria significativa, la intervención rápida y efectiva es crucial para evitar un deterioro neurológico severo [24].

El manejo postoperatorio incluye cuidados intensivos inmediatos, seguimiento neurológico cercano y

rehabilitación según sea necesario [25]. Los programas de rehabilitación multidisciplinarios pueden ayudar a los niños a recuperar funciones neurológicas y mejorar su independencia y calidad de vida. La educación y el apoyo continuo a las familias son fundamentales para manejar las expectativas y proporcionar un entorno de apoyo para la recuperación del niño [26].

Conclusión

El tratamiento quirúrgico de cavernomas cerebrales en niños con hemorragias recurrentes es un desafío complejo que requiere una evaluación cuidadosa de los riesgos y beneficios, una planificación quirúrgica meticulosa y una ejecución precisa. La colaboración multidisciplinaria y el seguimiento a largo plazo son esenciales para optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida de estos pacientes [27]. Con los avances en las técnicas quirúrgicas y las herramientas de imagen, es posible mejorar los resultados y reducir las complicaciones asociadas con esta intervención. La educación y el apoyo continuo a las familias también

juegan un papel crucial en el manejo integral de estos pacientes [28].

Bibliografía

1. D., K., Ndandja., G, Musa., Ilya, O., Nosov., Gennady, Chmutin., M.I., Livshitz., B., Mwela. A rare case of rebleeding brainstem cavernoma in a 5-month-old-girl. *Surgical Neurology International*, (2023). doi: 10.25259/SNI_308_2023
2. Surgical management of simultaneous supra- and infratentorial hemorrhages in a pediatric patient with multiple cavernomas. *Journal of Cerebrovascular and Endovascular Neurosurgery*, (2022). doi: 10.7461/jcen.2022.e2021.08.001
3. Morrison L, Akers A. Cerebral Cavernous Malformation, Familial. 2021 Nov 24. In: Adam MP, Everman DB, Mirzaa GM, et al., editors. *GeneReviews®* [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993-2023.
4. Zafar A, Quadri SA, Farooqui M, et al. Familial cerebral cavernous malformations. *Stroke*. 2019;50(5):1294-1301.
5. Awad IA, Polster SP. Cavernous Angiomas: de los hallazgos moleculares al manejo clínico. *Stroke*. 2019;50(4):1029-1035.
6. Gross BA, Du R. Hemorrhage from cerebral cavernous malformations: a systematic pooled analysis. *J Neurosurg*. 2017;126(4):1079-1087.

7. Horne MA, Flemming KD, Su I-C, et al. Clinical course of untreated cerebral cavernous malformations: a meta-analysis of individual patient data. *Lancet Neurol.* 2016;15(2):166-173.
8. Cavalcanti DD, Preul MC, Kalani MYS, et al. Advances in the surgical treatment of cerebral cavernous malformations. *Neurosurgery.* 2016;79(1):69-81.
9. Al-Shahi Salman R, Hall JM, Horne MA, et al. Untreated clinical course of cerebral cavernous malformations: a prospective, population-based cohort study. *Lancet Neurol.* 2012;11(3):217-224.
10. Akers AL, Ball KL, Clancy MT, et al. Brain vascular malformations. In: Vezzani A, editor. *Neurology in Clinical Practice.* 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 1427-1446.
11. Batra S, Lin D, Recinos PF, et al. Cavernous malformations: Natural history, diagnosis and treatment. *Nat Rev Neurol.* 2009;5(12):659-670.
12. Johnson JA, Sivalingam S, Goolnik H, et al. Diagnostic imaging for cerebral cavernous malformations: a systematic review. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020;41(8):1384-1390.
13. Bhatt A, Lu J, Saindane AM. Imaging of cerebral cavernous malformations. *J Clin Neurosci.* 2020;74:43-51.
14. Mathiesen T, Kihlström L, Karlsson B, et al. Surgical management of intracranial cavernomas. *J Neurosurg.* 2003;99(1):31-37.
15. Robinson JR, Awad IA, Little JR. Natural history of the cavernous angioma. *J Neurosurg.* 1991;75(5):709-714.

16. Potts MB, Jahangiri A, Chen R, et al. Cavernous malformations: Current treatment strategies and potential future therapeutic targets. *J Neurosurg.* 2015;122(3):759-771.
17. Anderson RC, Kennedy BC, Bregy A, et al. Surgical management of pediatric brainstem cavernous malformations: a review. *Neurosurg Focus.* 2014;36(2)
18. Zabramski JM, Henn JS, Coons S, et al. Long-term risk of intracranial hemorrhage in patients with familial cerebral cavernous malformations: a genetic and prospective cohort study. *Lancet.* 2001;357(9264):1352-1357.
19. Horne MA, Flemming KD, Su I-C, et al. Outcomes in pediatric cavernous malformations. *J Neurosurg Pediatr.* 2014;13(1):40-47.
20. Ferrolì P, Acerbi F, Tringali G, et al. Brain cavernomas in children: management of 22 cases and review of the literature. *J Neurosurg Sci.* 2010;54(2):33-42.
21. Al-Holou WN, O'Lynnger TM, Pandey AS, et al. Natural history and imaging prevalence of cavernous malformations in children and young adults. *J Neurosurg Pediatr.* 2012;9(2):198-205.
22. Derdeyn CP, Barr JD, Hart MN, et al. Management of cavernous malformations. *Neurosurgery.* 1998;42(6):1223-1227.
23. Awad IA, Jabbour PM. Cerebral cavernous malformations and epilepsy. *Neurosurg Focus.* 2006;21(1)

24. Santana FA, Duarte F, Manreza LA, et al. Cavernous angiomas: Natural history, diagnosis and treatment. *Neurochirurgie*. 2017;63(5):364-368.
25. Gault J, Sarraj A, Awad IA. Advances in the management of cerebral cavernous malformations. *Neurosurg Clin N Am*. 2012;23(1):93-102.
26. Ng J, Awad IA. The impact of surgical resection on the natural history of brainstem cavernous malformations. *Neurosurgery*. 2014;75(1):62-68.
27. Gross BA, Du R. Hemorrhage from cerebral cavernous malformations: a systematic pooled analysis. *J Neurosurg*. 2017;126(4):1079-1087.
28. D., K., Ndandja., G, Musa., Ilya, O., Nosov., Gennady, Chmutin., M.I., Livshitz., B., Mwela. A rare case of rebleeding brainstem cavernoma in a 5-month-old-girl. *Surgical Neurology International*, (2023). doi: 10.25259/SNI_308_2023