



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA

**Callosotomía total en una sola etapa en
epilepsia refractaria pediátrica: experiencia
clínica y descripción de la técnica en un
hospital universitario**

Tesis para obtener el grado de
Subespecialista en Neurocirugía Pediátrica

Dr. Luis Enrique Flores Huerta

Director de tesis: **Dr. José Ascención Arenas Ruiz**

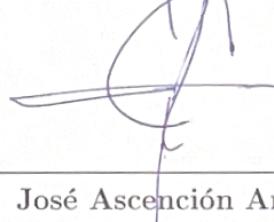
Monterrey, Nuevo León. Diciembre 2025



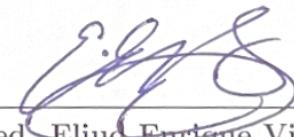
Aprobación de Tesis

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Angel R. Martínez Ponce de León'.

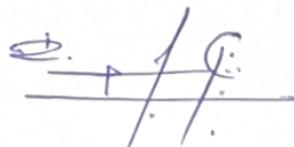
Dr. med. Angel R. Martínez Ponce de León
Jefe del Servicio de Neurocirugía

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Ascención Arenas Ruiz'.

Dr. José Ascención Arenas Ruiz
Director de Tesis e Investigador Principal

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Eliud Enrique Villarreal Silva'.

Dr. med. Eliud Enrique Villarreal Silva
Co-director de Tesis

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Samuel Pérez Cárdenas'.

Dr. Samuel Pérez Cárdenas
Co-investigador

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Felipe Arturo Morales Martínez'.

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

Colaboradores

Colaboradores:

- Dr. med Angel Martínez Ponce de León - Jefe del Servicio de Neurocirugía
- Dr. José Ascención Arenas Ruiz - Director de Tesis e investigador principal
- Dr. med Eliud Enrique Villarreal Silva - Co-director de Tesis y Coordinador de Investigación
- Dr. Samuel Pérez Cárdenas - Co-investigador
- Dr. José Rogelio Bonilla Galván - Sub-investigador
- Dra. Ana Luisa Carrión García - Sub-investigador
- Est. William Jacob Bernal Encinia
- Est. Ana Paula Sánchez Monsivais
- Est. Michelle Yiréh Verdín Silva
- MPSS Miguel Emanuel Navarrete Juárez

Departamentos o Servicios involucrados:

- Servicio de Neurocirugía (Centro Universitario para las Enfermedades Neuroquirúrgicas "Dr. med Roman Garza-Mercado").
- Servicio de Neurología, U.A.N.L.
- Facultad de Medicina, U.A.N.L.

Dedicatoria

A mis padres por su amor y ejemplo. Por haberme inculcado el valor del esfuerzo y la educación. A Andrea, por su apoyo incondicional y compañía en cada etapa de este camino.

A mis profesores, cuya guía ha sido esencial en mi formación. En especial al Dr. José Arenas y al Dr. Rogelio Bonilla, por sus valiosas enseñanzas en la técnica quirúrgica en neurocirugía pediátrica y por inspirarme siempre a buscar la excelencia.

Índice general

Colaboradores	3
Dedicatoria	5
1 Resumen	11
2 Introducción	14
3 Marco teórico	17
3.1 Epilepsia refractaria pediátrica y racionalidad de la callosotomía	18
3.2 Evidencia científica en callosotomía total vs. parcial	18
3.3 Anatomía quirúrgica y funcional del cuerpo calloso	19
3.4 Indicaciones, técnica y variaciones quirúrgicas	22
3.5 Predictores de respuesta y clasificación de resultados	22
3.6 Seguridad y síndrome de desconexión	22
3.7 Antecedentes	23
3.8 Planteamiento del problema	23
3.9 Justificación	24
4 Hipótesis	26
Hipótesis Nula (H_0)	27
Hipótesis Alterna (H_1)	27
5 Objetivos	28
Objetivo General	29

Objetivos Específicos	29
6 Material y métodos	30
Criterios de Inclusión	31
Criterios de Exclusión	31
Variables del Estudio	31
Instrumentos de recolección de datos	31
Análisis Estadístico	32
7 Resultados	33
7.0.1 Características clínicas generales	34
7.0.2 Resultados individuales	34
7.0.3 Análisis global	35
Análisis estadístico	35
7.0.4 Descripción de la técnica quirúrgica	37
8 Discusión	48
8.1 Eficacia clínica en contexto de la literatura	50
8.2 Consideraciones técnicas: abordaje interhemisférico y técnica extraventricular	51
8.3 tCC vs. aCC: racionalidad de una sección completa	52
8.4 Seguridad: complicaciones y su mitigación	52
8.5 Factores pronósticos	53
8.6 Fortalezas y limitaciones	53
8.7 Implicaciones clínicas y de política sanitaria	53
8.8 Direcciones futuras	54
9 Conclusión	55
10 Bibliografía	57
11 Resumen Autobiográfico	60

Índice de cuadros

7.1	Resumen de variables quirúrgicas y evolución clínica de los pacientes intervenidos con callosotomía total en una sola etapa.	40
-----	--	----

Índice de figuras

7.1	Posición quirúrgica en decúbito supino con rotación cefálica de 180°y flexión cervical moderada; fijación cefálica en cabezal de Mayfield de tres pines.	40
7.2	Detalle de la angulación cabeza–cuello y alineación torácica para favorecer la retracción gravitacional del hemisferio y el acceso interhemisférico.	41
7.3	Hoz del cerebro (<i>falx cerebri</i>) referida medialmente para exponer el surco calloso.	42
7.4	Identificación del cuerpo calloso entre ambas arterias pericallosas.	43
7.5	Genu del cuerpo calloso: punto de inicio de la sección del cuerpo calloso.	44
7.6	Plano de referencia con el <i>septum pellucidum</i> con técnica extraventricular, evitando la entrada al ventrículo lateral.	45
7.7	Aracnoides de la cisterna cuadrigémina y relación con el complejo venoso de Galeno durante la resección posterior del cuerpo calloso.	46
7.8	Desconexión del esplenio del cuerpo calloso: etapa final de la sección del cuerpo calloso.	47

7.9 Exposición final de la disección de la fisura interhemisférica. Se observa la preservación de venas puente y referencia de la hoz del cerebro. 47

Lista de abreviaturas

EEG	Electroencefalograma
vEEG	Videoelectroencefalografía
LCR	Líquido cefalorraquídeo
ILAE	International League Against Epilepsy
RM	Resonancia magnética
HU	Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
ACoA	Arteria comunicante anterior
ACA	Arteria cerebral anterior
A.	Arteria
v.	Vena
GOS	Glasgow Outcome Scale
Engel	Escala de resultados postoperatorios en epilepsia
CC	Callosotomía del cuerpo calloso (<i>Corpus Callosotomy</i>)
tCC	Callosotomía total (<i>Total Corpus Callosotomy</i>)
aCC	Callosotomía anterior (<i>Anterior Corpus Callosotomy</i>)
LGS	Síndrome de Lennox–Gastaut
SW	Síndrome de West
EVC	Evento vascular cerebral

Capítulo 1

Resumen

Introducción: La callosotomía total (tCC) en una sola etapa es una alternativa quirúrgica paliativa eficaz para reducir la propagación interhemisférica de las descargas epileptiformes y mejorar el control de crisis incapacitantes en epilepsia refractaria. El presente estudio describe la experiencia institucional con la tCC en pacientes pediátricos intervenidos en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Material y métodos: Estudio retrospectivo y descriptivo de una serie consecutiva de cuatro pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia refractaria, operados de callosotomía total en una sola etapa entre 2024 y 2025. Se recopilaron variables demográficas, quirúrgicas y clínicas como el tipo de crisis, tiempo quirúrgico, sangrado, complicaciones y evolución posoperatoria. Se clasificó la respuesta clínica según la escala de Engel. En todos los casos se utilizó la misma posición y técnica quirúrgicas.

Resultados: Esta serie de casos incluyó tres pacientes con síndrome de Lennox–Gastaut y uno con síndrome de West. El tiempo quirúrgico promedio fue de 2.75 horas (rango 2–3.5 h) y el sangrado medio de 90 ml. No se registraron complicaciones mayores ni mortalidad operatoria. Se presentó una fistula de LCR de bajo gasto que resolvió con manejo conservador, una poliuria transitoria autolimitada y un evento vascular isquémico atribuido a la posición quirúrgica. Tres pacientes alcanzaron Engel I y uno Engel II. La reducción global de crisis fue 80 %, con abolición completa de las crisis atónicas en los casos con Lennox–Gastaut.

Discusión: Los resultados obtenidos son congruentes con lo descrito en la literatura internacional, donde la callosotomía total demuestra tasas de control de *drop attacks* entre 70 y 90 %, con baja morbilidad. La técnica extraventricular interhemisférica, realizada sin monitoreo neurofisiológico, resultó segura y reproducible, adecuada para entornos de recursos intermedios. La estandarización de la posición quirúrgica y la disección subpial entre las arterias pericallosas permitieron completar la desconexión callosa total con mínima manipulación cortical.

Conclusión: La callosotomía total en una sola etapa es una alternativa quirúrgica

segura y eficaz para el tratamiento de epilepsia refractaria en pacientes pediátricos seleccionados. Permite un control sustancial de las crisis incapacitantes, con baja incidencia de complicaciones, y puede ser implementada exitosamente en hospitales universitarios públicos mediante técnica extraventricular estandarizada y selección multidisciplinaria de casos.

Palabras clave: Callosotomía total, epilepsia refractaria, Lennox–Gastaut, síndrome de West, desconexión interhemisférica, neurocirugía pediátrica.

Capítulo 2

Introducción

La epilepsia es una de las enfermedades neurológicas crónicas más frecuentes en la infancia. Tiene una prevalencia estimada de 4 a 10 casos por 1,000 niños y una incidencia anual aproximada de 50 por cada 100,000 habitantes AA et al. (2013). A pesar de los avances en los medicamentos anticrisis, entre el 20 y 30 % de los pacientes pediátricos persisten refractarios al tratamiento, lo que se asocia con un deterioro progresivo del desarrollo cognitivo, conductual y social del niño.

En este contexto, las opciones quirúrgicas representan una alternativa terapéutica quirúrgica de interés, principalmente en niños. La *callosotomía del cuerpo calloso* (CC) tiene el objetivo de interrumpir la propagación interhemisférica de la actividad epileptiforme mediante la sección parcial o total de las fibras comisurales del cuerpo calloso. Desde su descripción por Van Wagenen y Herren en 1940, la CC ha demostrado reducir de manera significativa las crisis de caída (*drop attacks*), atónicas y tónicas generalizadas, especialmente en los síndromes epilépticos generalizados o multifocales sin un foco resecable identificado D et al. (2016); AY et al. (2018); M et al. (2012).

La evolución de la técnica microquirúrgica y el refinamiento anatómico han permitido la transición desde abordajes amplios hacia técnicas más seguras y precisas, como la *callosotomía total en una sola etapa* (tCC) mediante un abordaje interhemisférico con técnica extraventricular JR et al. (2011); T et al. (2021). Esta técnica quirúrgica evita la entrada al sistema ventricular, disminuye la incidencia de fistula de líquido cefalorraquídeo (LCR) y preserva las estructuras periventriculares. En la actualidad, la tCC se considera una estrategia eficaz para el control de crisis incapacitantes en pacientes pediátricos con enfermedades como el síndrome Lennox–Gastaut (LGS) y el síndrome de West (SW) Iwasaki (2016); K et al. (2021).

Diversos estudios han comparado la eficacia de la tCC frente a la callosotomía anterior (aCC). Chan *et al.* reportaron en su metaanálisis de 1,742 pacientes una libertad de *drop attacks* del 55.3 % y una libertad completa de crisis del 18.8 %, siendo la tCC significativamente superior a la aCC (OR 2.90) AY et al. (2018). De igual forma, Graham *et al.* observaron que la respuesta clínica marcada alcanzó 88.2 % con tCC frente a 58.6 % con

aCC D et al. (2016). En población pediátrica, Baumgartner *et al.* (2023) confirmaron estos hallazgos, con una tasa de libertad de crisis atónicas de hasta 54 % JE et al. (2023). Por su parte, Iwasaki *et al.* demostraron que los mejores desenlaces se obtienen en pacientes sin lesiones estructurales y con intervenciones tempranas M et al. (2012); Iwasaki (2016).

A pesar de la evidencia acumulada, la aplicación rutinaria de la tCC en el tratamiento de la epilepsia refractaria sigue siendo limitada en países con ingresos medios, donde los recursos tecnológicos, el monitoreo neurofisiológico intraoperatorio y los programas de cirugía de epilepsia aún no se encuentran estandarizados o es difícil su adquisición en hospitales públicos. Así, el desarrollo de técnicas quirúrgicas reproducibles y seguras, como la tCC con reparo anatómico, abre la posibilidad de ofrecer tratamientos quirúrgicos eficientes en entornos públicos universitarios con recursos intermedios AA et al. (2013).

El Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León es un centro de referencia regional con experiencia en cirugía pediátrica de epilepsia. En este contexto, la implementación de una callosotomía total en una sola etapa constituye una alternativa viable y sostenible para mejorar la calidad de vida de niños con epilepsia refractaria. Evaluar sus resultados clínicos y quirúrgicos en este entorno representa un aporte significativo al conocimiento local y regional sobre la factibilidad y seguridad de esta técnica.

En el presente trabajo se describe la experiencia institucional con la callosotomía total en una sola etapa en cuatro pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia refractaria y se analizan los resultados clínicos, quirúrgicos y las consideraciones técnicas de su aplicación en un hospital universitario público de México.

Capítulo 3

Marco teórico

3.1. Epilepsia refractaria pediátrica y racionalidad de la callosotomía

La epilepsia refractaria en la edad pediátrica representa entre 20–30 % de los casos y se asocia a un peor pronóstico funcional en el niño. En pacientes sin foco resecable claro y con generalización rápida, la *callosotomía* (CC) es una alternativa paliativa con el objetivo de impedir la propagación interhemisférica de la actividad ictal a través del cuerpo calloso, con impacto clínico demostrado especialmente en crisis atónicas (*drop attacks*) AA et al. (2013); AY et al. (2018); D et al. (2016).

3.2. Evidencia científica en callosotomía total vs. parcial

La literatura sugiere que la callosotomía total (tC) ofrece tasas superiores de libertad de crisis de caída y mejores desenlaces globales que la callosotomía anterior (aCC), con un perfil de complicaciones mayormente transitorias AY et al. (2018); D et al. (2016); K et al. (2021); JE et al. (2023). En el metaanálisis de Chan *et al.* (1,742 pacientes), la libertad completa de crisis fue 18.8 %, y la libertad de *drop attacks* 55.3%; la tCC se asoció a mayor probabilidad de control de *drop attacks* que la aCC (OR 2.90) AY et al. (2018). En población pediátrica, una revisión sistemática mostró que 88.2 % de tCC lograron reducción clínicamente significativa de crisis frente a 58.6 % con aCC D et al. (2016). En adolescentes y adultos jóvenes con retraso intelectual severo, la tCC detuvo *drop attacks* en 78.6 % sin diferencias significativas en el tiempo de recuperación de actividades de la vida diaria respecto a aCC K et al. (2021). Series contemporáneas confirman eficacia y tolerabilidad de la tCC, con libertad completa de crisis en ~ 14 % y reducción marcada de *drop attacks* JE et al. (2023).

3.3. Anatomía quirúrgica y funcional del cuerpo calloso

Organización morfológica general

El cuerpo calloso es la principal estructura comisural del sistema nervioso central y constituye el mayor haz de fibras comisurales interhemisféricas. Está conformado por fibras mielinizadas que conectan áreas corticales homólogas y heterólogas de ambos hemisferios, asegurando la integración funcional bilateral de las actividades sensoriomotoras, cognitivas y emocionales Rhiton (2023); Afifi and Bergman (2020).

Macroscópicamente, se dispone en el plano medio sagital como una lámina arqueada de sustancia blanca, con una longitud promedio de 7–9 cm en el adulto y menor proporción relativa en el cerebro infantil. Su morfología se divide convencionalmente en cuatro porciones: *rostrum*, *genu*, *cuerpo* y *esplenio*. Cada una de ellas presenta una organización somatotópica y funcional específica.

División anatómica y correlación funcional

- **Rostrum:** corresponde a la porción más anterior e inferior del cuerpo calloso, que continúa inferiormente con la lámina terminalis y se relaciona con el quiasma óptico. Sus fibras conectan regiones orbitofrontales y ventromediales, implicadas en la regulación conductual y la toma de decisiones.
- **Genu o rodilla:** forma la curvatura anterior, cuya convexidad se proyecta hacia el polo frontal. Contiene fibras prefrontales que conectan cortezas dorsolaterales y mediales frontales, esenciales para funciones ejecutivas y de planificación motora.
- **Cuerpo:** constituye el segmento más extenso, situado dorsal al septum pellucidum y al fórnix. Aloja fibras provenientes de las cortezas motora, premotora y somatosensorial. La sección de esta región afecta la coordinación bimanual y la integración

sensitiva bilateral.

- **Esplenio:** forma el extremo posterior engrosado, que sobrepasa el techo del ventrículo lateral y se relaciona con el pulvinar del tálamo y la glándula pineal. Contiene fibras de asociación visual y auditiva interhemisférica, que vinculan lóbulos parietales, temporales y occipitales Rhoton (2023); Shi et al. (2023).

Relaciones topográficas y cisternales

El cuerpo calloso ocupa la profundidad del surco interhemisférico longitudinal, delimitado por la *hoz del cerebro* superiormente y por el *septum pellucidum* e *indusium griseum* inferiormente. En su cara superior se observa la *circunvolución del cíngulo*, separada por la *cisterna pericallosa*. Inferiormente, el plano ventricular lo separa de los pilares anteriores del fórnix y del techo del tercer ventrículo.

Las relaciones vasculares se establecen principalmente con las arterias pericallosas, que discurren paralelas a la superficie dorsal del cuerpo calloso en el fondo de la cisura interhemisférica. Las venas callosas superiores y subependimarias acompañan este trayecto y drenan hacia las venas cerebrales internas o corticales mediales Olivier et al. (2012).

Vascularización arterial y drenaje venoso

El aporte sanguíneo principal deriva de las arterias pericallosas, ramas terminales de las arterias cerebrales anteriores (segmentos A2 y A3). Estas arterias se dividen en trayectos gemelos sobre la línea media, emitiendo colaterales callosales superiores y subcallosas. En la región posterior, el esplenio recibe irrigación complementaria de ramas perforantes de la arteria cerebral posterior (segmento P3).

El drenaje venoso está constituido por un sistema superficial (venas callosas superiores y corticales mediales) y uno profundo (venas subependimarias y septales), convergentes hacia las venas cerebrales internas. La preservación de este drenaje durante la disección interhemisférica es fundamental para evitar infartos venosos mediales o hemorragias

subependimarias Shi et al. (2023); Akalan and Di Rocco (2012).

Estructuras vecinas relevantes para la cirugía

Desde la perspectiva quirúrgica, el cuerpo calloso se encuentra rodeado por estructuras críticas que deben reconocerse en la microdissección interhemisférica:

- *Superiormente*: la corteza del cíngulo y las arterias pericallosas.
- *Inferiormente*: los pilares anteriores del fórnix, el septum pellucidum y las paredes mediales de los ventrículos laterales.
- *Anteriormente*: el quiasma óptico, la lámina terminalis y el comisural rostral.
- *Posteriormente*: el esplenio y el pulvinar talámico, relacionados con la comisura habenular y la región pineal.

Anatomía funcional y consideraciones neurofisiológicas

El cuerpo calloso desempeña un papel esencial en la sincronización interhemisférica de la actividad cortical. A nivel funcional, sus fibras permiten la transferencia de información sensitiva, motora, lingüística y cognitiva entre hemisferios, constituyendo la base anatómica de la lateralización funcional.

En la infancia, el cuerpo calloso muestra una mielinización progresiva desde el *genu* hacia el *esplenio*, alcanzando madurez estructural entre los 8 y 10 años de edad Pitkänen et al. (2020). Esta característica condiciona tanto la plasticidad funcional como la respuesta neuropsicológica posterior a la desconexión quirúrgica.

La sección completa de las fibras comisurales interrumpe la comunicación entre cortezas homólogas, dando lugar a los síndromes de desconexión comisural descritos por Gazzaniga y Sperry, cuya expresión es atenuada en la población pediátrica por la plasticidad cortical y la reorganización de redes funcionales Akalan and Di Rocco (2012).

3.4. Indicaciones, técnica y variaciones quirúrgicas

Las indicaciones clásicas incluyen síndromes epilépticos generalizados o multifocales con crisis atónicas, tónicas, espasmos o tónico-clónicas generalizadas, sin foco resecable T et al. (2021). La técnica microquirúrgica puede ser interhemisférica *extraventricular* para minimizar entrada al sistema ventricular y complicaciones relacionadas JR et al. (2011). En centros con experiencia se describen alternativas endoscópicas o sin craneotomía, reservadas para casos seleccionados T et al. (2021).

3.5. Predictores de respuesta y clasificación de resultados

Se han identificado como predictores de mejor desenlace clínico los siguientes: espasmos infantiles, resonancia magnética prequirúrgica normal, menor duración de la epilepsia y tCC completa AY et al. (2018); M et al. (2012, 2015). En pediatría, la libertad completa de crisis tras tCC es más probable en pacientes con RM sin lesiones, etiología no identificada y cirugía a \leq 6 años M et al. (2015). Para estandarizar el reporte de resultados, se recomienda la clasificación de la ILAE para cirugía de epilepsia y/o la de Engel, además de describir específicamente la libertad de *drop attacks* HG et al. (2001).

3.6. Seguridad y síndrome de desconexión

El síndrome de desconexión hemisférica es la preocupación principal al momento de evaluar el riesgo quirúrgico de la tCC; suele ser de presentación aguda y transitoria, con recuperación reportada en la literatura de semanas a meses; su riesgo aumenta con secciones más extensas pero puede mitigarse con una técnica cuidadosa y preservación de estructuras neurovasculares con un conocimiento anatómico profundo T et al. (2021); D et al. (2016). La literatura revisada ha reportado perfiles de seguridad aceptables y ausencia de

mortalidad atribuible en la mayoría de series JE et al. (2023); D et al. (2016).

3.7. Antecedentes

Desde que Van Wagenen y Herren (1940) realizaron las primeras callosotomías en pacientes con epilepsia generalizada, este procedimiento ha evolucionado de ser experimental a convertirse en una alternativa quirúrgica establecida en casos refractarios. A lo largo del tiempo, se han descrito dos formas principales: la callosotomía parcial, que involucra los dos tercios anteriores del cuerpo calloso, y la callosotomía total, que incluye el esplenio del cuerpo calloso. Diversos estudios han analizado la eficacia de ambas modalidades. Chan et al. (2018) realizaron un metaanálisis de más de 1700 pacientes, concluyendo que la callosotomía total ofrecía un mayor grado de reducción de crisis de caída en comparación con la callosotomía parcial. Baumgartner et al. (2023), en una cohorte de más de 100 pacientes pediátricos, reportaron libertad de crisis atónicas en el 54% de los casos sometidos a callosotomía total en una sola etapa y mejora funcional global en más del 80%. Por su parte, Iwasaki et al. (2012, 2016) encontraron que los mejores resultados se obtenían en pacientes sin lesiones estructurales visibles y en aquellos intervenidos a edades tempranas, con una mejor evolución neurocognitiva a largo plazo. En el plano técnico, Darwish et al. (2022) propusieron la técnica extraventricular, la cual demostró disminuir el tiempo quirúrgico, las complicaciones por fuga de LCR e infecciones quirúrgicas. A pesar de esta evidencia, la adopción de la callosotomía total como procedimiento de rutina en países en desarrollo es aún limitada, debido en parte a la escasez de estudios locales que validen su efectividad, seguridad y sostenibilidad.

3.8. Planteamiento del problema

La epilepsia refractaria en edad pediátrica constituye una de las formas más complejas de epilepsia, tanto por su resistencia a los tratamientos farmacológicos como por su repercusión en el desarrollo neurológico, social y emocional del niño. Las crisis epilépticas

frecuentes, especialmente las crisis atónicas o “drop attacks”, tienen consecuencias graves que incluyen lesiones físicas recurrentes, deterioro cognitivo progresivo, estigmatización social y una carga familiar importante. En países en desarrollo, el acceso a tratamientos alternativos de segunda línea como la estimulación del nervio vago, dietas terapéuticas especializadas (como la dieta cetogénica) o nuevos fármacos antiepilepticos es limitado o nulo. Ante esta situación, es imperativo valorar opciones quirúrgicas seguras y eficaces que puedan ser implementadas con los recursos existentes. La callosotomía total en una sola etapa ha demostrado, en diversos estudios, ser una intervención quirúrgica eficaz para reducir las crisis atónicas en pacientes pediátricos con epilepsia refractaria (Iwasaki et al., 2016; Chan et al., 2018; Baumgartner et al., 2023). No obstante, la mayoría de estos estudios se han desarrollado en contextos de alto recurso, y la evidencia clínica sistemática sobre su aplicación y resultados en hospitales de países en desarrollo sigue siendo escasa. Esta falta de información impide una adopción más amplia del procedimiento en centros neuroquirúrgicos con limitaciones estructurales, a pesar de su viabilidad técnica y su impacto potencial en la calidad de vida de los pacientes. Por lo tanto, surge la necesidad de evaluar y documentar los beneficios clínicos reales de realizar una callosotomía total en una sola etapa en hospitales públicos de países en desarrollo, con el fin de fundamentar su uso como estrategia quirúrgica sostenible y efectiva en epilepsia refractaria pediátrica.

3.9. Justificación

En el contexto de hospitales públicos de países en desarrollo, como el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, la disponibilidad de terapias complementarias para la epilepsia refractaria —incluyendo estimulación del nervio vago, dieta cetogénica o fármacos antiepilepticos de última generación— es limitada. Esta realidad plantea la necesidad de implementar procedimientos quirúrgicos que, además de ser clínicamente eficaces y seguros, resulten sostenibles y factibles de realizar con recursos técnicos básicos. La callosotomía total en una sola etapa, cuando se lleva a cabo con una adecuada planeación imagenológica, el empleo de una técnica extraventricular y un seguimiento interdiscipli-

nario, puede ser una alternativa terapéutica viable. Este procedimiento ofrece un impacto favorable no solo en el control de las crisis, sino también en aspectos funcionales, económicos y de calidad de vida de los pacientes pediátricos. Entre sus principales beneficios se encuentran la disminución de la dependencia farmacológica, la reducción de hospitalizaciones relacionadas con traumatismos secundarios a crisis y el bajo requerimiento de infraestructura tecnológica en comparación con otras terapias quirúrgicas avanzadas. Su ejecución resulta particularmente factible en centros que cuenten con equipos de neurocirugía pediátrica entrenados y con acceso básico a estudios de imagen y monitorización neurofisiológica, permitiendo ofrecer a los pacientes una opción quirúrgica de alto valor clínico en entornos con limitaciones de recursos.

Capítulo 4

Hipótesis

Hipótesis nula (H_0)

La callosotomía total en una sola etapa no presenta diferencias en resultados clínicos ni quirúrgicos relevantes en el tratamiento de epilepsia refractaria en niños.

Hipótesis alterna (H_1)

La técnica de callosotomía total en una sola etapa es factible, segura y se asocia con una reducción significativa de las crisis epilépticas y un bajo índice de complicaciones en pacientes pediátricos con epilepsia refractaria.

Capítulo 5

Objetivos

Objetivo general

Describir la técnica quirúrgica de la callosotomía total en una sola etapa y evaluar sus resultados clínicos y quirúrgicos en pacientes pediátricos con epilepsia refractaria atendidos en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Objetivos específicos

1. Cuantificar la reducción en la frecuencia de crisis postoperatoria.
2. Documentar la tasa y naturaleza de las complicaciones quirúrgicas.
3. Evaluar cambios funcionales y adaptativos posteriores a la cirugía.
4. Comparar los resultados obtenidos con la literatura internacional.
5. Analizar la viabilidad de la callosotomía total en una sola etapa en un hospital público de un país en desarrollo.

Capítulo 6

Material y métodos

Criterios de inclusión

1. Diagnóstico de epilepsia refractaria según los criterios de la **ILAE**.
2. Predominio de crisis atónicas, tónicas o de caída.
3. Cirugía de **callosotomía total** realizada en una sola intervención quirúrgica.
4. Seguimiento postoperatorio mínimo de seis meses.

Criterios de exclusión

1. Callosotomía parcial o procedimiento realizado en dos tiempos quirúrgicos.
2. Pérdida de seguimiento o registros clínicos incompletos.

VARIABLES DEL ESTUDIO

La variable primaria fue la reducción en la frecuencia de crisis, medida como porcentaje de disminución y clasificada de acuerdo con la escala de Engel. Las variables secundarias incluyeron la presencia y tipo de complicaciones quirúrgicas, así como los cambios funcionales y adaptativos observados en el paciente y su entorno familiar tras la cirugía.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron como fuentes de información la historia clínica electrónica institucional, los informes quirúrgicos, los registros de videoelectroencefalografía (**vEEG**) pre y postoperatorios, y la evaluación neuropsicológica en citas de seguimiento de cada paciente.

Análisis estadístico

Se planeó realizar una estadística descriptiva y comparativa pre y postoperatoria. Las diferencias en las variables cuantitativas se evaluarán mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas o el test de Wilcoxon, según la distribución de los datos. Se calcularán intervalos de confianza al 95 % y se considerará significativo un valor de p menor a 0.05. No se realizó cálculo de tamaño de muestra, dado que se trata de un estudio poblacional que incluyó la totalidad de los casos disponibles que cumplieron los criterios de inclusión.

Aspectos éticos y de confidencialidad

El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Subdirección de Investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, Universidad Autónoma de Nuevo León, con número de registro institucional **NC25-00005**.

El estudio se llevó a cabo conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, así como en cumplimiento con las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012.

Dado que este es un estudio retrospectivo, no se requirió consentimiento informado individual. No obstante, se garantizó la confidencialidad de los datos clínicos mediante codificación alfanumérica y resguardo en bases institucionales seguras, sin incluir información que permitiera la identificación personal de los pacientes.

La información obtenida se utilizó exclusivamente con fines científicos y académicos, sin representar beneficio económico directo ni conflicto de interés para los investigadores.

Capítulo 7

Resultados

Se incluyeron cuatro pacientes pediátricos (dos masculinos y dos femeninos) con diagnóstico de epilepsia refractaria, valorados por el Comité de Cirugía de Epilepsia del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” y seleccionados para tratamiento quirúrgico con callosotomía total en una sola etapa. Las edades al momento de la intervención oscilaron entre 2 y 15 años (media de 11 años).

7.0.1. Características clínicas generales

Tres pacientes presentaron el diagnóstico de síndrome de Lennox-Gastaut y uno con síndrome de West. Los tipos de crisis predominantes fueron crisis atónicas en tres casos y crisis tónicas bilaterales con pérdida de la conciencia en uno.

En los cuatro procedimientos se empleó la posición quirúrgica en decúbito supino con rotación cefálica de 180°, flexión cervical moderada y cabeza fijada en cabezal de Mayfield de tres pines, conforme a la técnica descrita en el protocolo institucional. El abordaje utilizado fue el abordaje interhemisférico con técnica extraventricular, bajo anestesia general balanceada y sin monitoreo neurofisiológico intraoperatorio.

7.0.2. Resultados individuales

Caso 1. J.S.A.M.

Paciente masculino de 2 años con diagnóstico de síndrome de West, caracterizado por crisis motoras tónicas bilaterales con pérdida de la conciencia. Se realizó callosotomía total en una sola etapa con tiempo quirúrgico de 3 horas y sangrado estimado de 50 ml. El posoperatorio cursó sin complicaciones quirúrgicas; sin embargo, presentó infección sistémica por *Salmonella sp.* no relacionada con el procedimiento, prolongando su estancia hospitalaria a 35 días. La resonancia magnética preoperatoria mostró atrofia cortical difusa y aumento de los espacios subaracnoideos. A los seis meses de la cirugía, se observó una reducción del 80 % en la frecuencia de crisis generalizadas, correspondiente a Engel clase II.

Caso 2. D.C.R.

Paciente masculino de 13 años con síndrome de Lennox–Gastaut y crisis atónicas predominantes. Se efectuó callosotomía total en una sola etapa con tiempo quirúrgico de 3 horas 30 minutos y sangrado estimado de 100 ml. El posoperatorio inmediato se complicó con una fístula de líquido cefalorraquídeo de bajo gasto que resolvió espontáneamente en cinco días utilizando un vendaje compresivo. En el seguimiento a seis meses se observó abolición del 100 % de las crisis atónicas, correspondiente a Engel clase I.

Caso 3. R.A.R.J.

Paciente femenino de 15 años, con síndrome de Lennox–Gastaut y antecedente de epilepsia desde los seis meses de edad. Se realizó callosotomía total en una sola etapa con tiempo quirúrgico de 2 horas y sangrado estimado de 130 ml. Presentó poliuria transitoria sin repercusión clínica. La evolución mostró reducción del 100 % de las crisis atónicas (Engel clase I) y mejoría funcional y adaptativa reportada por los familiares.

Caso 4. G.S.G.

Paciente masculino de 14 años con síndrome de Lennox–Gastaut y crisis atónicas frecuentes. Se efectuó callosotomía total en una sola etapa con tiempo quirúrgico de 2 horas 30 minutos y sangrado estimado de 80 ml. Durante el posoperatorio presentó un evento vascular isquémico en territorio de circulación posterior, afectando el hemisferio cerebeloso izquierdo (PICA) y el tálamo derecho (arterias talamoestriadas), atribuido probablemente a la posición quirúrgica prolongada. A pesar del evento, el paciente mantuvo reducción del 100 % de las crisis atónicas a los seis meses (Engel clase I).

7.0.3. Análisis global

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva y comparativa con el software *IBM SPSS Statistics* versión 29 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.). Las variables

cuantitativas (edad, duración quirúrgica, sangrado estimado, días de hospitalización) se expresaron como medias, medianas y rangos intercuartílicos; las variables cualitativas (tipo de crisis, presencia de complicaciones, clasificación de Engel) se describieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

Para evaluar los cambios en la frecuencia de crisis pre y postoperatorias se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas, o en su defecto, la prueba no paramétrica de Wilcoxon cuando la distribución no cumplió criterios de normalidad (verificada mediante prueba de Shapiro-Wilk). Las proporciones de reducción 80 % en frecuencia de crisis se analizaron como variables dicotómicas. Se calcularon intervalos de confianza al 95 % (IC95 %) y se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

Debido al tamaño muestral reducido ($n=4$), los resultados se complementaron con un análisis descriptivo individual y un resumen global de tendencia central para identificar patrones clínicos consistentes entre los casos. La respuesta posoperatoria se categorizó conforme a la escala de Engel (I-IV), y la efectividad global del procedimiento se definió como la proporción de pacientes con Engel I-II. Asimismo, se calcularon proporciones de complicaciones y mortalidad operatoria.

La información se consolidó en cuadros y figuras (Cuadro 7.1) que representan las variables quirúrgicas y la evolución clínica de cada paciente intervenido.

En síntesis, el análisis estadístico combinó métodos descriptivos, comparativos y categóricos para valorar la eficacia y seguridad de la callosotomía total en una sola etapa en población pediátrica con epilepsia refractaria.

La callosotomía total en una sola etapa se asoció con una reducción significativa de la frecuencia de crisis epilépticas, particularmente las crisis atónicas. El sangrado intraoperatorio promedio fue menor a 100 ml y no se presentaron complicaciones infecciosas ni neurológicas mayores directamente atribuibles a la técnica quirúrgica.

Las complicaciones observadas (fístula de LCR, poliuria transitoria y evento vascular isquémico) fueron autolimitadas o de manejo conservador, sin mortalidad ni deterioro neu-

rológico progresivo. En conjunto, los cuatro pacientes alcanzaron una reducción $\geq 80\%$ en la frecuencia de crisis y tres de ellos (75 %) lograron abolición completa de las crisis atónicas (Engel I), confirmando la eficacia, seguridad y factibilidad de la técnica extraventricular en una sola etapa, incluso en un contexto hospitalario de recursos intermedios.

7.0.4. Descripción de la técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron presentados en sesión multidisciplinaria del Comité de Cirugía de Epilepsia del Hospital Universitario ”Dr. José Eleuterio González, La evaluación prequirúrgica incluyó resonancia magnética cerebral de alta resolución (3T), videoelectroencefalografía (vEEG) prolongada y evaluación neuropsicológica. En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores legales conforme a los lineamientos institucionales y a la Declaración de Helsinki (2013).

Posición quirúrgica e incisión quirúrgica. Bajo anestesia general balanceada, se posiciona al paciente en decúbito supino con rotación cefálica de 180°, flexión cervical moderada por encima del nivel del corazón y fijación cefálica en cabezal de Mayfield de tres pines (Fig. 7.1 y Fig. 7.2); esta disposición permite una retracción gravitacional del hemisferio cerebral y un acceso interhemisférico amplio. Se realiza tricotomía completa del cuero cabelludo y antisepsia con solución alcohólica. Se marca una incisión lineal 1 cm posterior a la sutura coronal, con un cuarto de su longitud cruzando la línea media y tres cuartos hacia el lado de la craneotomía planificada. El pericráneo se diseña en plano subperióstico y se conserva como colgajo pediculado para eventual duroplastía autóloga.

Craneotomía. Se realiza una craneotomía frontoparietal pequeña (3–4 cm de diámetro), cruzando la línea media y extendiéndose ligeramente al lado contralateral para facilitar la disección interhemisférica. Se identifica y preserva el trayecto del seno sagital superior y las venas corticales superiores.

Apertura dural y abordaje interhemisférico. Se realiza una durotomía arciforme con base dirigida hacia el seno sagital superior. Bajo magnificación microscópica, se realiza la disección de la fisura interhemisférica con técnica de tracción–contratracción, preservando las venas puente. La hoz del cerebro se refiere medialmente con un punto de seda (Fig. 7.3) exponiendo el surco del cuerpo calloso, este último es identificado por su tonalidad blanco–nacarada entre ambas arterias pericallosas (Fig. 7.4). La disección sigue el plano natural entre el giro del cíngulo y el cuerpo calloso, minimizando la manipulación cortical.

Sección del cuerpo calloso (callosotomía). La sección se inicia en el genu del cuerpo calloso (Fig.7.5) y se progresá en sentido anteroposterior hasta el esplenio, mediante técnica extra- ventricular, utilizando las hojas del septum pellucidum como referencia anatómica para evitar la entrada al sistema ventricular(Fig. 7.6). Durante la progresión posterior, se reconocen las relaciones con la cisterna de la placa cuadrigeminal y el complejo venoso de Galeno (Fig. 7.7), culminando con la desconexión del esplenio del cuerpo calloso como etapa final (Fig. 7.8). La disección debe efectuarse con aspiración controlada, microdisectores finos y coagulación bipolar de baja energía (Fig 7.9). Se preservan las estructuras adyacentes (fórnia y paredes laterales del tercer ventrículo). La desconexión completa se verifica finalmente por visualización directa las referencias anatómicas mencionadas.

Cierre quirúrgico. Se verifica la hemostasia de forma exhaustiva con apoyo de agentes hemostáticos absorbibles (Gelfoam®, Surgicel®) según necesidad. La duramadre se cierra de forma hermética, preferentemente con injerto autólogo de pericráneo en caso de que no cierre de forma primaria. El colgajo óseo se reposiciona y fija con técnica estándar como prolene o seda; el cierre se concluye por planos anatómicos. Habitualmente no fue necesario colocar drenaje subgaleal en nuestros pacientes. Todos los pacientes fueron trasladados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica para monitorización por 24 a 48 horas.

Control postoperatorio. Se realizó RM de control en las primeras 48 horas para confirmar la desconexión callosa completa y descartar complicaciones como hematoma, infarto o fistula de LCR. El seguimiento clínico y neuropsicológico se efectuó a los seis meses, con ajuste de fármacos por Neurología Pediátrica y clasificación según escala de Engel por Neurocirugía en consulta.

Cuadro 7.1: Resumen de variables quirúrgicas y evolución clínica de los pacientes intervenidos con callosotomía total en una sola etapa.

Variable	Valor medio (rango)
Edad al momento de la cirugía	11 años (2–15)
Duración quirúrgica	3.0 h (2–3.5)
Sangrado estimado	90 mL (50–130)
Días de hospitalización	16 días (7–35)
Complicaciones quirúrgicas	3/4 (75 %): fistula LCR, poliuria, EVC posterior
Mortalidad operatoria	0 %
Reducción $\geq 80\%$ de crisis	100 %
Libertad completa de crisis atónicas	75 % (3/4 pacientes)

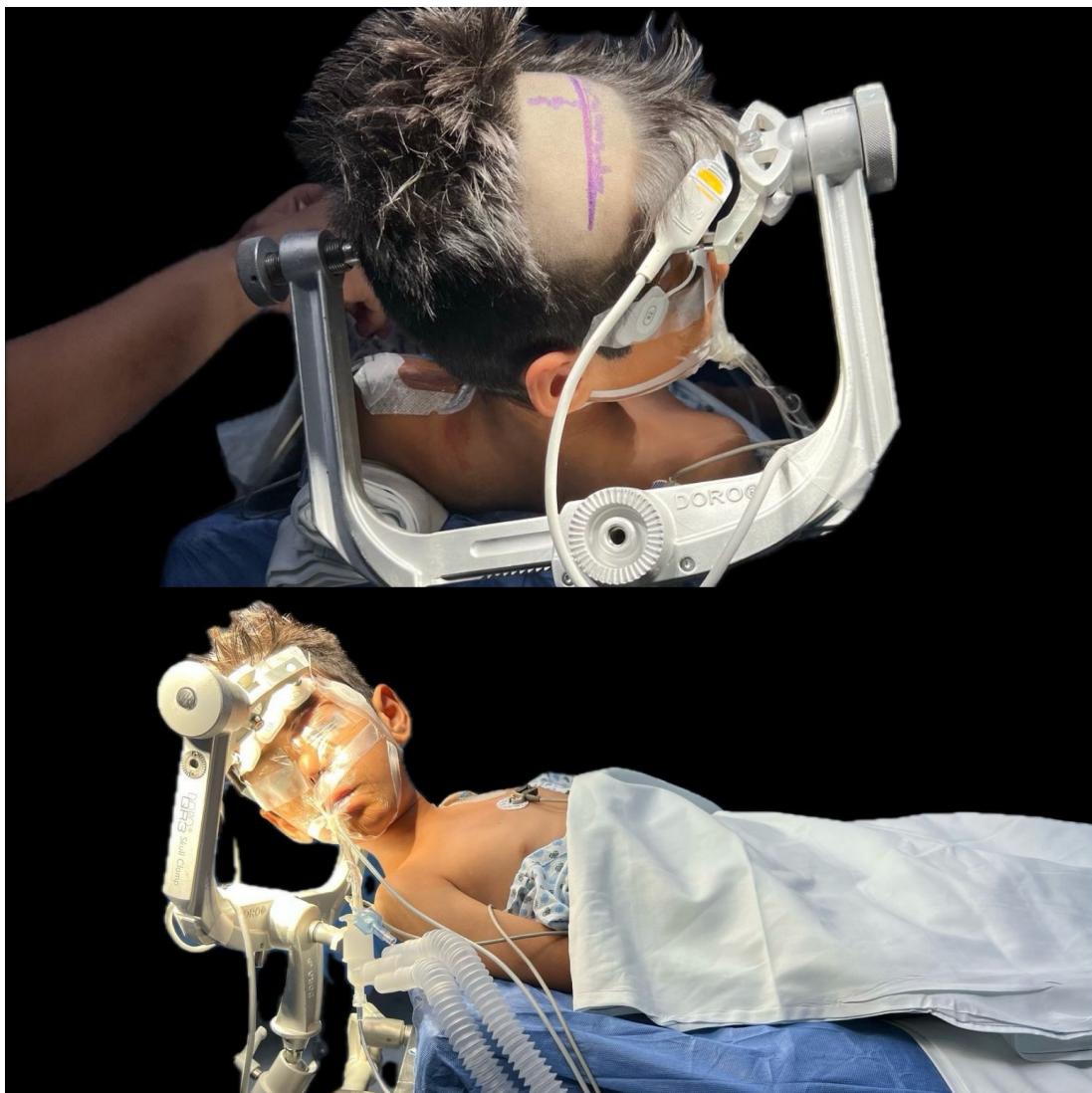


Figura 7.1: Posición quirúrgica en decúbito supino con rotación cefálica de 180° y flexión cervical moderada; fijación cefálica en cabezal de Mayfield de tres pinos.

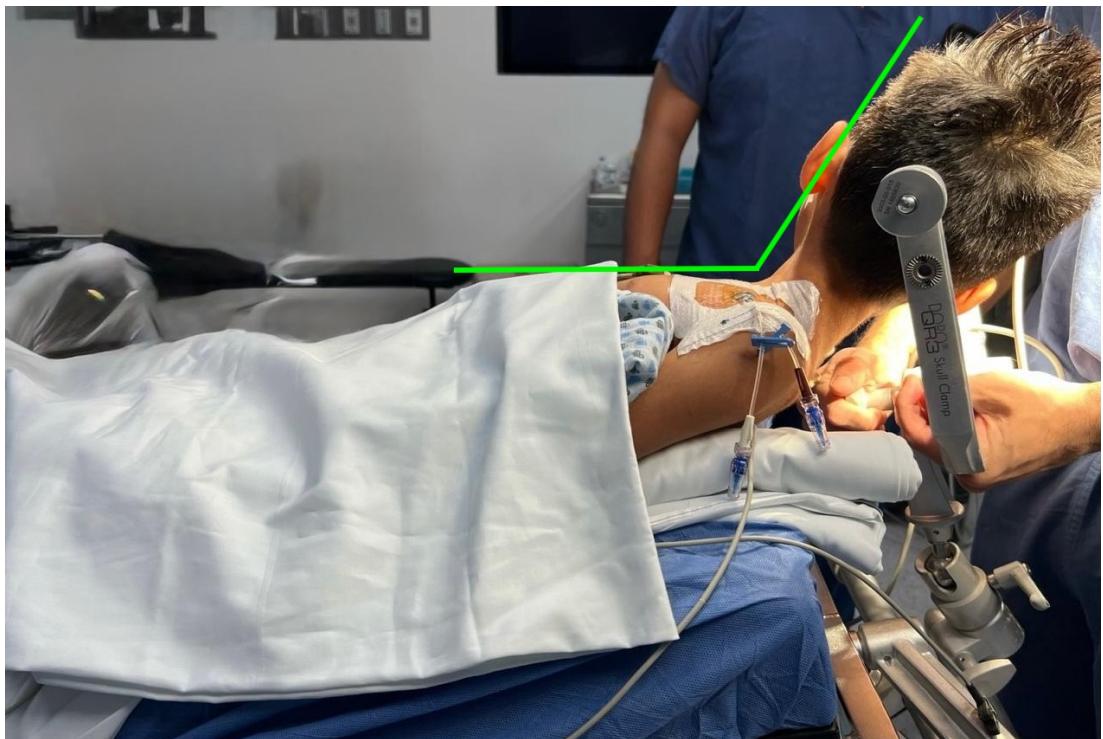


Figura 7.2: Detalle de la angulación cabeza–cuello y alineación torácica para favorecer la retracción gravitacional del hemisferio y el acceso interhemisférico.

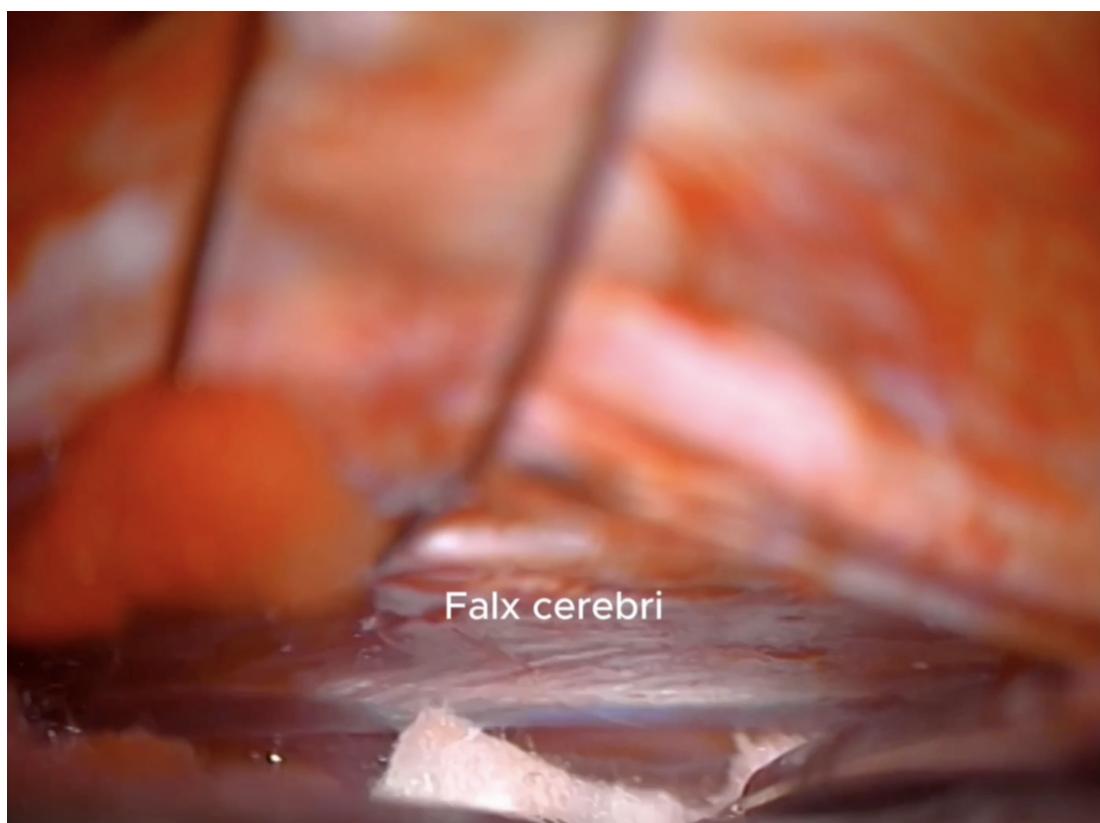


Figura 7.3: Hoz del cerebro (*falx cerebri*) referida medialmente para exponer el surco calloso.

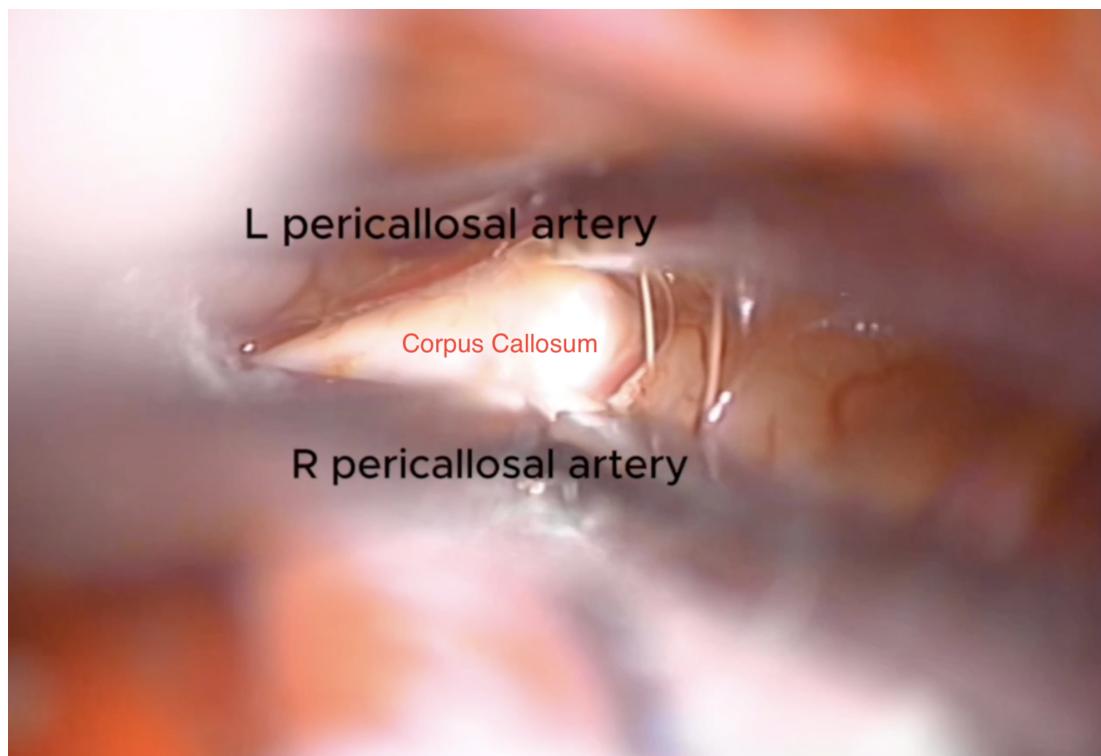


Figura 7.4: Identificación del cuerpo calloso entre ambas arterias pericallosas.

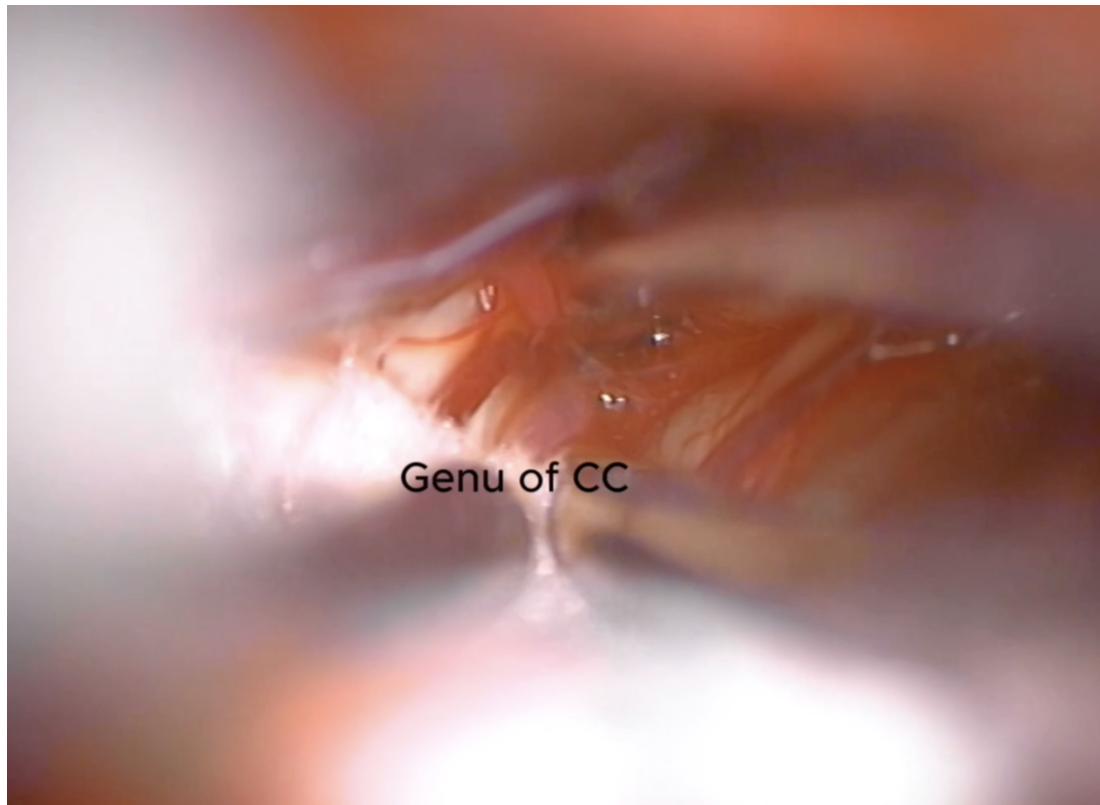


Figura 7.5: Genu del cuerpo calloso: punto de inicio de la sección del cuerpo calloso.

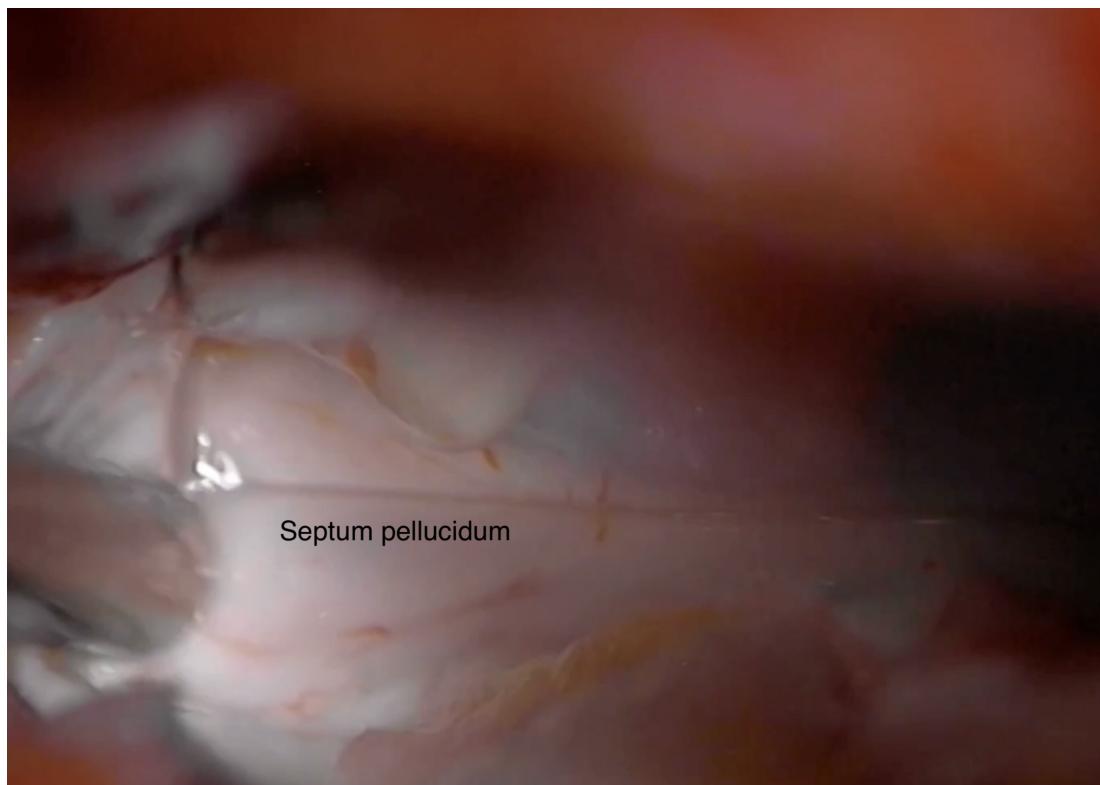


Figura 7.6: Plano de referencia con el *septum pellucidum* con técnica extraventricular, evitando la entrada al ventrículo lateral.

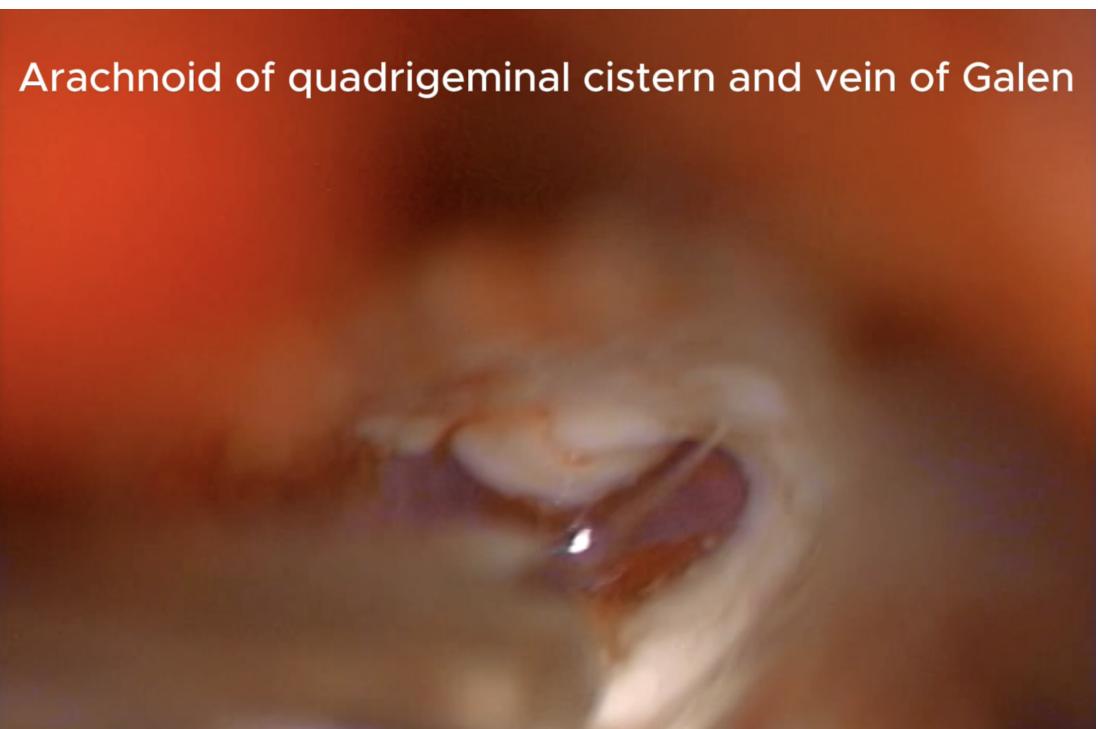


Figura 7.7: Aracnoides de la cisterna cuadrigémina y relación con el complejo venoso de Galeno durante la resección posterior del cuerpo calloso.



Figura 7.8: Desconexión del esplenio del cuerpo calloso: etapa final de la sección del cuerpo calloso.

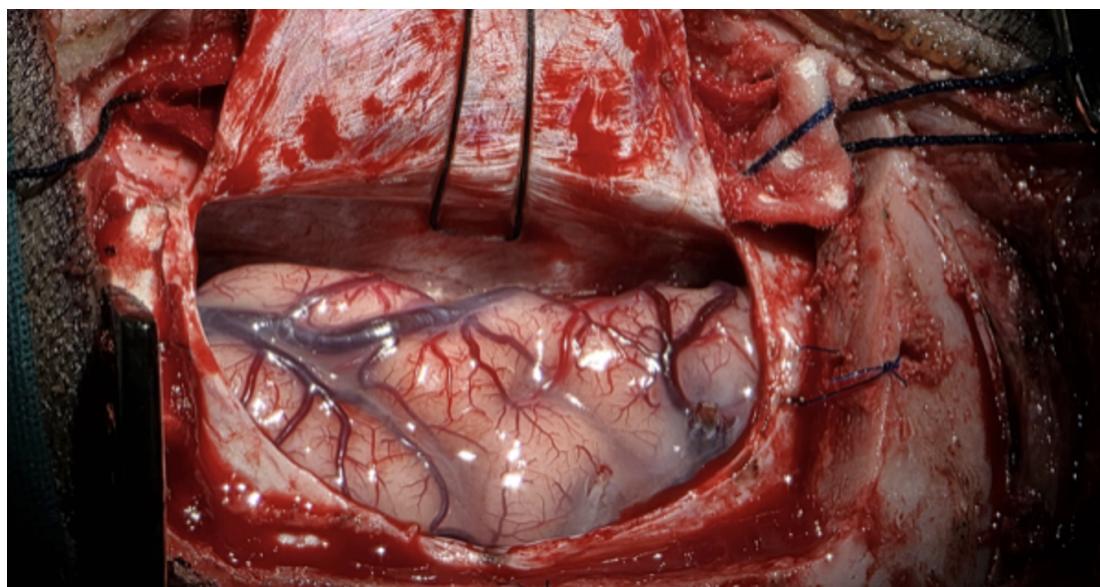


Figura 7.9: Exposición final de la disección de la fisura interhemisférica. Se observa la preservación de venas puente y referencia de la hoz del cerebro.

Capítulo 8

Discusión

En esta serie pediátrica de cuatro pacientes intervenidos con callosotomía total en una sola etapa (tCC), observamos un control de crisis clínicamente significativo en el 100 % de los casos, con *libertad completa de crisis atónicas* en tres pacientes (Engel I) y una reducción del 80 % de crisis generalizadas en un paciente con síndrome de West (Engel II). El perfil de seguridad fue aceptable: se presentó una fistula de LCR de bajo gasto que resolvió con vendaje compresivo, una poliuria transitoria sin repercusión y un evento vascular isquémico (EVC) en territorio de circulación posterior atribuido probablemente a la posición; no hubo mortalidad asociada a la cirugía. El sangrado fue bajo en todos los casos y la estancia hospitalaria estuvo condicionada en un paciente por una intercurrencia infecciosa no relacionada con el procedimiento.

La evaluación de los resultados posoperatorios se realizó mediante la **escala de Engel**, una herramienta ampliamente utilizada para clasificar el control de crisis después de cirugía de epilepsia. Aunque originalmente fue diseñada para evaluar los resultados de la cirugía resectiva del lóbulo temporal (Engel, 1987), su empleo se ha extendido progresivamente a otros procedimientos quirúrgicos de epilepsia, incluyendo las técnicas de desconexión funcional como la *callosotomía*, debido a su capacidad para proporcionar un criterio estandarizado y comparativo del control de crisis.

En este estudio, la escala de Engel se utilizó como variable de resultado principal para valorar la eficacia clínica de la callosotomía total en una sola etapa. Cada paciente fue clasificado en una de las cuatro categorías según su evolución posoperatoria:

- Clase I: Libre de crisis incapacitantes.
- Clase II: Crisis raras o reducción significativa (>90 %) en la frecuencia de crisis.
- Clase III: Reducción moderada (50–90 %) con persistencia ocasional de crisis.
- Clase IV: Sin mejoría significativa o sin cambios clínicos.

El uso de esta escala en procedimientos de desconexión callosal se justifica por su adopción en múltiples series contemporáneas que demuestran su aplicabilidad fuera del

contexto reseptivo D et al. (2016); AY et al. (2018); Iwasaki (2016); K et al. (2021). Estos estudios muestran que, aun en cirugías no focales, la clasificación de Engel permite una valoración clínica objetiva y reproducible del beneficio quirúrgico, especialmente en la reducción de crisis atónicas y tónicas generalizadas.

En el presente trabajo, la escala de Engel se aplicó a todos los pacientes durante el seguimiento posoperatorio, registrando la categoría correspondiente al sexto mes posterior a la intervención. La clasificación se incorporó como una variable clínica ordinal en el análisis estadístico y permitió establecer comparaciones con series previamente publicadas en población pediátrica.

En síntesis, la adopción de la escala de Engel en este contexto permitió estandarizar la evaluación de los resultados clínicos y facilitar la comparación de la eficacia de la callosotomía total frente a otras técnicas quirúrgicas reportadas en la literatura internacional.

8.1. Eficacia clínica en contexto de la literatura

Nuestros hallazgos son congruentes con los reportes contemporáneos que señalan a la tCC como una estrategia eficaz para epilepsias pediátricas refractarias con crisis de caída, atónicas y tónicas, en ausencia de un foco resecable. El metaanálisis de Chan *et al.* ($n=1,742$) reportó libertad de *drop attacks* en 55.3 % y libertad completa de crisis en 18.8 %, con una ventaja significativa de la tCC frente a la callosotomía anterior (aCC) (OR 2.90 para control de *drop attacks*) AY et al. (2018). La revisión sistemática pediátrica de Graham *et al.* mostró porcentajes más altos de respuesta clínica «marcada» con tCC (88.2 %) que con aCC (58.6 %) D et al. (2016). De forma concordante, en nuestra cohorte todos los pacientes lograron al menos una reducción ≥ 80 % de crisis y el 75 % alcanzó Engel I en *drop attacks*.

En series institucionales recientes de tCC completa, se describen tasas relevantes de paliación con libertad completa de crisis cercana al 14 % y control sustancial de *drop attacks* JE et al. (2023). Aunque nuestra muestra es pequeña, las tasas observadas (75 % con

abolición de atónicas) se encuentran dentro del rango superior reportado para población pediátrica seleccionada, lo cual puede estar relacionado con la homogeneidad técnica (tCC en una sola etapa, abordaje interhemisférico extraventricular) y la selección de casos por un comité de cirugía de epilepsia.

8.2. Consideraciones técnicas: abordaje interhemisférico y técnica extraventricular

Optamos sistemáticamente por un abordaje interhemisférico anterior con técnica *extraventricular*, preservando las paredes ventriculares y utilizando el *septum pellucidum* como guía anatómica para progresar del genu al esplenio. Esta preferencia se apoya en descripciones técnicas que buscan minimizar la entrada al sistema ventricular y potenciales complicaciones asociadas JR et al. (2011). En nuestra experiencia, esta estrategia se asoció con pérdidas hemáticas bajas y ausencia de fistulas de alto gasto o colecciones subdurales, y es reproducible en un entorno de recursos intermedios.

No empleamos monitoreo neurofisiológico intraoperatorio (IONM) y, pese a ello, no se observaron déficits neurológicos nuevos atribuibles a lesión directa. La literatura sugiere que la identificación anatómica sistemática del cuerpo calloso entre, la disección subpial cuidadosa y la progresión dirigida por referencias del *septum pellucidum*, complejo de AcoA y complejo de la vena de Galeno son suficientes en manos experimentadas T et al. (2021). La estandarización de la posición (decúbito supino, rotación cefálica de 180°, fijación en Mayfield y flexión cervical moderada) facilitó la retracción gravitacional y redujo la necesidad de retractores fijos, lo cual coincide con recomendaciones técnicas actuales T et al. (2021).

8.3. tCC vs. aCC: racionalidad de una sección completa

La elección de tCC sobre aCC en nuestra cohorte se fundamentó en la alta frecuencia de *drop attacks*, la generalización rápida y la ausencia de foco resecable. La evidencia acumulada muestra una mayor probabilidad de abolición de *drop attacks* con tCC, sin incrementos significativos en morbilidad mayor cuando se aplican principios microquirúrgicos y preservación vascular estricta AY et al. (2018); D et al. (2016); K et al. (2021). En adolescentes y adultos jóvenes con discapacidad intelectual severa, Kagawa *et al.* documentaron control de *drop attacks* del 78.6 % con tCC y periodos de recuperación funcional comparables a los de aCC K et al. (2021). En nuestro grupo de pacientes, la resolución de crisis atónicas fue completa en 3/3 pacientes con LGS, apoyando la estrategia de tCC primaria en esta enfermedad.

8.4. Seguridad: complicaciones y su mitigación

Las complicaciones observadas fueron en su mayoría leves y de manejo conservador. La fistula de LCR de bajo gasto y la poliuria transitoria se resolvieron sin reintervención. El evento isquémico en circulación posterior, atribuido a la posición, subraya la necesidad de protocolos estrictos de colocación, protección ocular, almohadillado, evitar hiperflexión y sesiones de verificación periódica del cuello y la perfusión durante procedimientos prolongados. En la literatura, la tCC presenta perfiles de seguridad aceptables y baja mortalidad D et al. (2016); JE et al. (2023). La técnica extraventricular puede contribuir a disminuir el riesgo de fistula LCR y colecciones JR et al. (2011).

8.5. Factores pronósticos

Se ha descrito mejor pronóstico en espasmos infantiles, menor duración de la epilepsia y RM sin lesión estructural evidente AY et al. (2018); M et al. (2012, 2015). En nuestra serie, el paciente con síndrome de West alcanzó una reducción del 80 % (Engel II), cifra consistente con reportes que muestran respuestas variables pero clínicamente significativas en este subgrupo M et al. (2012). Aunque no realizamos análisis multivariados por el tamaño muestral, la homogeneidad técnica y la cuidadosa selección podrían explicar la elevada tasa de abolición de atónicas en LGS.

8.6. Fortalezas y limitaciones

Entre las fortalezas destacan: (1) técnica uniforme (tCC extraventricular, una sola etapa); (2) selección por comité de cirugía de epilepsia; (3) bajas pérdidas hemáticas y ausencia de mortalidad. Las principales limitaciones son: (1) tamaño muestral reducido; (2) diseño retrospectivo; (3) seguimiento mínimo de seis meses (sin evaluación neuropsicológica estandarizada longitudinal); y (4) ausencia de grupo comparador (aCC u otras desconexiones).

8.7. Implicaciones clínicas y de política sanitaria

Nuestros resultados respaldan la tCC como intervención eficaz y factible en hospitales universitarios públicos. En contextos de recursos intermedios, la estandarización del abordaje descrito puede brindar beneficios clínicos relevantes en LGS y SW seleccionados, con baja morbilidad, siempre que existan equipos entrenados y rutas de evaluación prequirúrgica integrales AA et al. (2013); T et al. (2021).

8.8. Direcciones futuras

Se requieren series multicéntricas con mayor tamaño muestral, seguimiento ≥ 24 meses y baterías neurocognitivas estandarizadas para cuantificar impacto funcional y de calidad de vida. La comparación prospectiva tCC vs. aCC en fenotipos bien definidos (LGS con caídas refractarias, SW) ayudaría a refinar algoritmos de indicación. Por último, la evaluación de costos y estancias hospitalarias podría clarificar la costo-efectividad de la tCC en sistemas públicos.

En suma, la callosotomía total en una sola etapa, realizada con técnica interhemisférica extraventricular y posición estandarizada, mostró en nuestra cohorte pediátrica un perfil de eficacia y seguridad acorde con la evidencia disponible, con control sobresaliente de *drop attacks* y baja morbilidad, constituyéndose en una alternativa para la epilepsia refractaria en entornos universitarios públicos.

Capítulo 9

Conclusión

La callosotomía total en una sola etapa debe considerarse, según nuestra experiencia, como una alternativa quirúrgica válida y segura para el tratamiento de epilepsia refractaria en pacientes pediátricos con síndromes epilépticos generalizados o multifocales, como Lennox–Gastaut y West.

En la serie que presentamos, todos los pacientes mostraron una reducción igual o mayor al 80 % en la frecuencia de crisis, y en tres de los cuatro casos se logró la abolición completa de las crisis atónicas. No se registró mortalidad operatoria. Estos resultados, aunque obtenidos en una cohorte pequeña, se alinean con lo reportado en la literatura internacional.

En todos los casos mantuvimos una técnica estricta: estandarizamos la posición operatoria, respetamos los planos anatómicos naturales de la cisura interhemisférica, y preservamos tanto las venas puente como las estructuras pericallosas.

Consideramos que esta experiencia demuestra que la callosotomía total puede realizarse de forma efectiva en hospitales públicos universitarios con recursos intermedios, siempre que exista una adecuada selección de casos, una evaluación prequirúrgica rigurosa multidisciplinaria y un equipo neuroquirúrgico entrenado en epilepsia pediátrica.

Finalmente, creemos fundamental promover estudios multicéntricos con mayor número de pacientes y seguimiento a largo plazo que nos permitan conocer mejor el impacto de esta técnica no solo en la frecuencia de crisis, sino también en la evolución cognitiva, funcional y emocional de los niños intervenidos.

En conclusión, la callosotomía total en una sola etapa representa una opción quirúrgica efectiva, reproducible y de bajo riesgo para el control de crisis incapacitantes en la epilepsia refractaria pediátrica, contribuyendo de manera significativa a la mejoría clínica y funcional de los pacientes y al fortalecimiento de los programas de cirugía de epilepsia en instituciones públicas universitarias.

Capítulo 10

Bibliografía

Bibliografía

- AA, A.-P., Z, M., A, K., SM, R., M, T., N, A., S, I., A, R., and Z, Z. (2013). Corpus callosotomy is a valuable therapeutic option for patients with lennox–gastaut syndrome and medically refractory seizures. *Epilepsy & Behavior*, 29:285–288.
- Afifi, A. K. and Bergman, R. A. (2020). *Neuroanatomía funcional: Texto y Atlas*. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
- Akalan, N. and Di Rocco, C., editors (2012). *Pediatric Epilepsy Surgery*, volume 39 of *Advances and Technical Standards in Neurosurgery*. Springer, Vienna.
- AY, C., JD, R., B, L., S, V., and DJ, E. (2018). Rates and predictors of seizure outcome after corpus callosotomy for drug-resistant epilepsy: a meta-analysis. *Journal of Neurosurgery*.
- D, G., MM, T., and D, G. (2016). Corpus callosotomy outcomes in pediatric patients: A systematic review. *Epilepsia*, 57(7):1053–1068.
- HG, W., WT, B., D, F., E, G., A, H., D, K., MR, S., and H, L. (2001). Proposal for a new classification of outcome with respect to epileptic seizures following epilepsy surgery. *Epilepsia*, 42(2):282–286.
- Iwasaki, M. (2016). Title of the 2016 iwasaki paper. *Journal Name*. Placeholder entry.
Please update with correct details.
- JE, B., FQ, A., ME, B., JH, S., A, H., M, W., HJ, S., AO, C., E, G., A, C., L, M., and KH, L. (2023). Palliation for catastrophic nonlocalizing epilepsy: a retrospective case

series of complete corpus callosotomy at a single institution. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 32:553–561.

JR, J., A, V., and D, Y. (2011). Extraventricular corpus callosotomy: Technical note. *Journal of Neurosurgery*, 114:1698–1700.

K, K., A, H., M, K., G, S., A, O., R, K., and K, I. (2021). Comparison of seizure outcomes and adl recovery period after total or anterior corpus callosotomy in adolescent and young adults with drop attacks and severe mental retardation. *Epilepsy Research*, 176:106706.

M, I., M, U., N, H.-F., S, O., Y, S., K, J., N, N., and T, T. (2015). Clinical profiles for seizure remission and developmental gains after total corpus callosotomy. *Brain & Development*.

M, I., M, U., Y, S., T, N., K, H., S, O., H, I., K, J., N, N., and T, T. (2012). Complete remission of seizures after corpus callosotomy. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 10:7–13.

Olivier, A., Boling, W. W., and Tanrıverdi, T. (2012). *Techniques in Epilepsy Surgery: The MNI Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.

Pitkänen, A., Kubova, H., and Lukasiuk, K. (2020). New insight on the mechanisms of epileptogenesis in the developing brain. In Çataltepe, O. and Jallo, G. I., editors, *Pediatric Epilepsy Surgery: Preoperative Assessment and Surgical Treatment*, pages 3–44. Thieme Medical Publishers, New York.

Rhoton, A. L. (2023). *Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches*. Thieme Medical Publishers, New York.

Shi, L., Wang, X., and Qian, H. (2023). *Microneurosurgical Anatomy and Surgical Technique*. Springer, Singapore.

T, U., N, K., R, U., S, K., T, K., S, I., K, I., and T, G. (2021). Surgical aspects of corpus callosotomy. *Brain Sciences*, 11(12):1608.

Capítulo 11

Resumen Autobiográfico

El Dr. Luis Enrique Flores Huerta nació un 12 de abril de 1993 en la ciudad Tehuacán, Puebla, México. Creció en una familia unida que siempre fomentó en él y sus hermanos el valor de la educación, la disciplina y la curiosidad por el entorno. Desde temprana edad mostró un profundo interés por la ciencia y la comprensión del cuerpo humano, lo que lo llevó a estudiar Medicina.

Durante su formación descubrió en las neurociencias un campo que unía complejidad, precisión y vocación de servicio, orientando así su carrera hacia la Neurocirugía. Actualmente cursa la Subespecialidad en Neurocirugía Pediátrica en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde ha encontrado en la atención quirúrgica infantil una práctica que combina excelencia técnica y compromiso humano. Su interés académico se centra en la cirugía de epilepsia, los trastornos del neurodesarrollo y las malformaciones craneofaciales.