

Infartectomía microquirúrgica para infarto cerebeloso pseudotumoral: Serie de seis casos y comparación exploratoria frente a craniectomía suboccipital + DVE

Microsurgical infarctectomy for cerebellar pseudotumoral stroke: series of six cases and exploratory comparison versus suboccipital craniectomy

Pedro Castro Nilo¹, Pablo Carmona¹, Jorge Cerda¹, Julio García¹, José Luis Cuevas¹, Felipe Sfeir¹, Filadelfo Norambuena¹, Cristián Salazar¹, Juan José Hernández², Benjamín Abarca¹, Jorge Tabilo¹

¹Departamento de Neurocirugía, Hospital de Puerto Montt. Puerto Montt, Chile.

²Departamento de Neurología, Hospital de Puerto Montt. Puerto Montt, Chile.

Resumen

Introducción: El infarto cerebeloso con efecto de masa (“pseudotumoral”) puede requerir descompresión temprana. La infartectomía microquirúrgica (IM) se plantea como alternativa a la craniectomía descompresiva suboccipital (CDSO) con derivación ventricular externa (DVE). **Objetivo:** Describir la experiencia de un centro con IM e incorporar una comparación exploratoria con una cohorte histórica tratada con CDSO + DVE. **Métodos:** Serie retrospectiva de 6 pacientes sometidos a IM (2016-2019). Se revisaron registros clínicos e imagenológicos; desenlaces: utilización de UCI/UPC, estancia hospitalaria, complicaciones y estado neurológico al alta. Se realizó comparación no inferencial con 5 controles históricos (2012-2015) manejados con CDSO + DVE. El CT Score (Jauss) se usó para objetivar el efecto de masa. **Resultados:** Se efectuaron 6 IM; 1/6 presentó complicación posoperatoria. Ingreso a UCI: 2/6 (IM) vs 5/5 (CDSO+DVE). Estancia media observada: 18,2 días (IM) vs 49 (CDSO + DVE). Cambio medio en CT Score: 2,7 puntos (IM: 7,5→4,8) vs 1,2 (CDSO + DVE: 8,0→6,8). En el subgrupo GCS = 13, la condición neurológica al alta fue comparable. **Conclusiones:** La IM se mostró técnicamente viable en este contexto y se asoció a trayectorias asistenciales más breves y menor número de complicaciones observadas frente a controles históricos, sin que ello permita inferir superioridad. Los hallazgos son generadores de hipótesis y requieren confirmación en estudios prospectivos y comparativos.

Palabras clave: Infarto cerebeloso, infarto pseudotumoral, infartectomía microquirúrgica, craniectomía descompresiva suboccipital, derivación ventricular externa, hidrocefalia obstructiva, fosa posterior, tronco encefálico, CT Score, resultados clínicos.

Abstract

Introduction: Cerebellar infarction with mass effect (pseudotumoral) may require early decompression. The microsurgical infarctectomy (MI) is considered as an alternative to decompressive suboccipital craniectomy (DSOC) + External ventricular drain (EVD). **Aim:** To describe the experience of a center with MI and add an exploratory comparison with a historical sample treated with SOCD + EVD. **Methods:** Retrospective series of 6 patients undergoing cerebellar infarctectomy (2016-2019). Clinical and imaging records were reviewed; outcomes: use of critical care units (ICU/IMCU), hospital stay, complications and neurological status at discharge. A non-inferential comparison was made with 5 historical controls (2012-2015) managed with SOCD + EVD. The Jauss CT score were used to quantify the mass effect. **Results:** 6 MI where made; 1/6 presented a

Correspondencia a:

Dr. Pedro Castro Nilo

Departamento de Neurocirugía, Hospital de Puerto Montt, Los Aromos 65, Puerto Montt, Chile

pcastronilo@gmail.com

post operative complication. Admission to ICU 2/6 (MI) vs 5/5 (SOCD + EVD). The average length of hospital stay observed was 18,2 days (MI) vs 49 days (SOCD + EVD). The average change in the Jauss Ct score: 2,7 points (MI: 7,5→4,8) vs 1,2 (SOCD + EVD 8,0→6,8). In the subgroup GCS = 13 the neurological status at discharge was comparable. **Conclusions:** The MI was shown to be technically feasible in this context and was associated with shorter care trajectories and less complications in comparison with historical controls without implying any superiority. The findings are hypothesis-generating and require confirmation in prospective and comparative studies.

Keywords: Cerebellar stroke, infarctectomy, necrosectomy, suboccipital craniectomy, external ventricular drain, obstructive hydrocephalus, posterior fossa surgery, Puerto Montt Hospital.

Introducción

Los infartos cerebelosos con efecto de masa (pseudotumorales) constituyen una emergencia neurológica por el riesgo de compresión del tronco encefálico e hidrocefalia obstructiva. El infarto cerebeloso representa ~1,9%-10,5% de todos los infartos cerebrales (Amarencio, 1994)¹, Bogouslavsky, 1988)², y entre 17%-54% de estos casos desarrollan edema significativo con efecto de masa (pseudotumoral), con máximo deterioro clínico descrito entre las 48-96 horas (Horning, 1994)⁷ (Jauss, 1999)³.

En presencia de deterioro neurológico progresivo y/o hidrocefalia obstructiva, la evidencia clínica favorece la indicación quirúrgica temprana, aunque persisten incertidumbres sobre el momento óptimo y la técnica ideal (Jauss, 1999)³, (Neugebauer, 2013)⁴, (Jüttler, 2009)⁵. Las estrategias más empleadas incluyen la craniectomía descompresiva suboccipital (CDSO), la derivación ventricular externa (DVE) o su combinación; la CDSO aumenta la complacencia de la fosa posterior y la DVE maneja la hipertensión por hidrocefalia, pero ninguna por sí sola elimina el tejido infartado que puede seguir contribuyendo al efecto de masa (Neugebauer, 2013)⁴, (Lindskog, 2019)⁸ (Jüttler, 2009)⁵.

En este contexto, se ha propuesto la infarctomía microquirúrgica (IM) resección dirigida del tejido isquémico-necrótico como alternativa o complemento a la CDSO ± DVE, con la hipótesis de descomprimir de forma directa el cerebelo y el cuarto ventrículo, potencialmente acelerando la estabilización neurológica y reduciendo estancias y dependencia de DVE (Neugebauer, 2013)⁴, (Jüttler, 2009)⁵. La literatura disponible proviene mayoritariamente de series de casos y comparaciones históricas, por lo que la superioridad clínica de una estrategia sobre otra permanece indeterminada y dependiente del contexto anatómico, la ventana temporal y la experiencia del equipo (Neugebauer, 2013)⁴, (Jüttler, 2009)⁵.

El presente estudio reporta la experiencia de un centro de alta complejidad con infarctomía microquirúrgica en pacientes con infarto cerebeloso pseudotumoral, incorporando una comparación exploratoria con una cohorte histórica manejada con CDSO + DVE, con el objetivo de generar hipótesis sobre seguridad y desempeño clínico (p. ej., estancia hospitalaria) que justifiquen evaluaciones prospectivas comparativas futuras.

Métodos

Diseño del estudio

Serie de casos retrospectiva con comparación exploratoria no apareada frente a una cohorte histórica tratada con CDSO + DVE. No se planificaron inferencias causales; el análisis es descriptivo. Centro único de alta complejidad (Servicio de Neurocirugía, Hospital de Puerto Montt). Controles históricos: 2012-2015 (CDSO + DVE); implementación de IM: 2016-2019.

Participantes

Se revisaron registros clínicos e imagenológicos de pacientes con infarto cerebeloso con indicación de descompresión de fosa posterior durante un periodo de 7 años. Para IM se aplicaron los mismos criterios históricos de CDSO + DVE: compromiso neurológico (GCS < 14) asociado a hidrocefalia obstructiva y/o deterioro neurológico progresivo, en concordancia con la literatura de referencia (Jüttler, 2009)⁵, (Neugebauer, 2013)⁴ (Figura 1).

Exclusiones

Se excluyeron casos sin imágenes completas o sin seguimiento mínimo clínico al alta.

Exposición e intervenciones

Cohorte histórica (comparadora): CDSO + DVE, según práctica estándar. Cohorte IM: resección microquirúrgica dirigida del tejido infartado (ver técnica).

Técnica quirúrgica (IM)

Posicionamiento en prono; abordaje suboccipital en línea media o paramediano según el caso; craneotomía/craniectomía según topografía; durotomía arciforme o en cruz. Bajo microscopio, aspiración y resección subpial de tejido desvitalizado según referencia imagenológica y territorio vascular, hasta restablecer circulación de LCR a través de acceso directo al IV ventrículo o cisterna magna con flujo activo; hemostasia meticulosa; durorrafia hermética sin injerto; reposición ósea y cierre por planos.

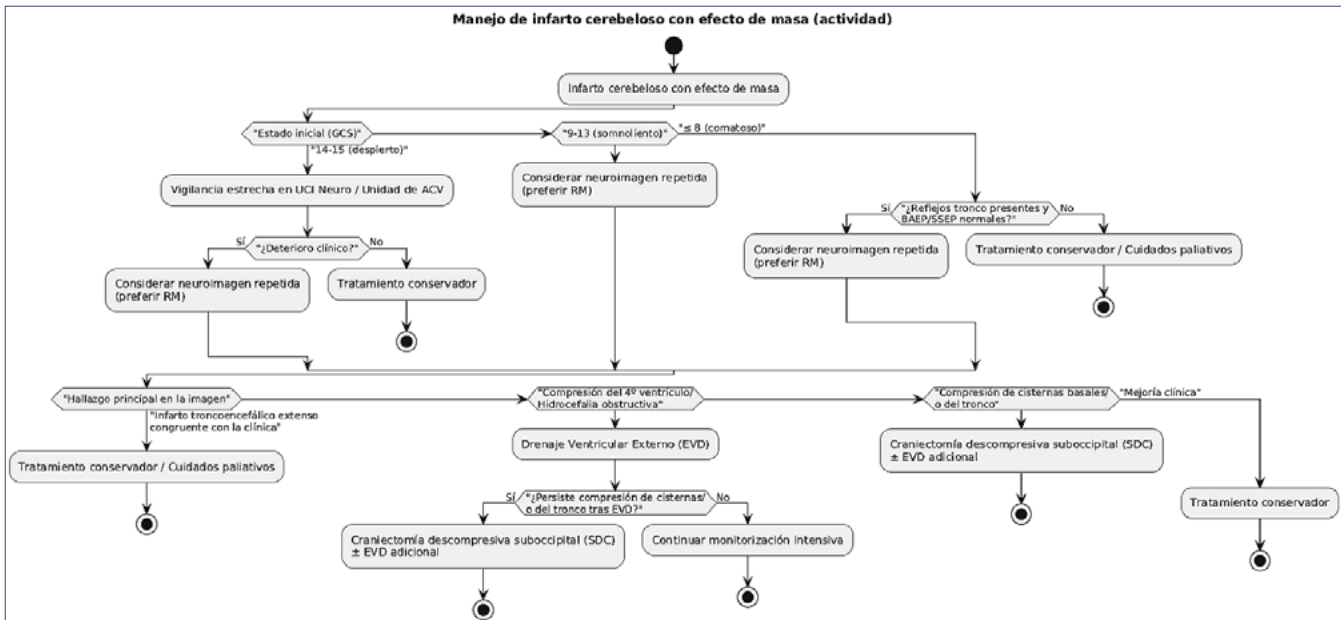


Figura 1. Algoritmo para el manejo de la isquemia cerebelosa con efecto de masa. Diagrama de flujo que resume la conducta inicial y la reevaluación seriada con TC, incorporando disparadores clínicos y radiológicos para drenaje ventricular externo (DVE) y para craneotomía descompresiva suboccipital (CDSO). El algoritmo contempla: triaje según estado neurológico (p. ej., descenso del Glasgow), signos de hidrocefalia/compresión del tronco o colapso del IV ventrículo, y respuesta al manejo médico intensivo; además, detalla la secuencia DVE → CDSO cuando persiste el deterioro o hay compresión de fosa posterior clínicamente significativa. Incluye cuidados críticos posoperatorios y criterios de nueva intervención o vigilancia estrecha. Las umbrales y rutas reflejan la síntesis de nuestra serie y la literatura, y deben individualizarse según el contexto clínico y recursos disponibles. Abreviaturas: TC = tomografía computarizada; GCS = Glasgow Coma Scale; DVE = drenaje ventricular externo; CDSO = craneotomía descompresiva suboccipital; UCI = unidad de cuidados intensivos; mRS = modified Rankin Scale.

Variables y definiciones

- Demografía y basal: edad, sexo, GCS preoperatorio.
- Tiempos: latencia a cirugía (horas desde indicación clínica hasta incisión) y tiempo quirúrgico (minutos).
- Cuidados críticos: requerimiento y duración de UCI/UPC.
- Estancia: días de hospitalización total.
- Complicaciones: infecciosas, fístula, recirugía y otras, registradas de forma dicotómica y por categoría.
- Resultado funcional: mRS al alta y en > 1 año cuando esté disponible.
- imagenología: CT Score de Jauss para efecto de masa (compresión IV ventrículo, cisterna cuadrigémina, dilatación de cuerno temporal) (Jauss, 2001)⁶.

Lectura de imágenes y cegamiento

Las imágenes fueron evaluadas por el autor y un neurocirujano/neurólogo externo con experiencia, cegado a los datos clínicos; en discrepancias se promedió el puntaje.

Tamaño muestral

Para este estudio se analizaron dos cohortes quirúrgicas: CDSO + DVE (n = 5) e infartectomía microquirúrgica, IM (n = 6). Con el fin de favorecer una comparación clínicamente válida y minimizar el sesgo por severidad inicial, se pre especificó un subgrupo con GCS = 13 en ambos brazos, sobre los cuales también se realizarán las comparaciones principales de resultados.

Plan de análisis estadístico

Análisis descriptivo: variables continuas como mediana, media (DE) según distribución; categóricas como n (%). Comparaciones exploratorias entre IM y controles históricos se presentan como diferencias absolutas observadas sin pruebas de hipótesis ni IC, dada la n pequeña y el alto riesgo de confusión por indicación. Se mostrarán además tablas del subgrupo GCS = 13 para mejorar la comparabilidad clínica.

Resultados

Población y situación preoperatoria

Durante el período de control se intervinieron 5 pacientes con CDSO + DVE; tras la adopción de la técnica alternativa, 6 pacientes recibieron infartectomía microquirúrgica (IM). La gravedad neurológica inicial fue heterogénea: en CDSO + DVE hubo 2 pacientes con GCS < 8, 1 con GCS 9 y 2 con GCS 13; en IM, 1 con GCS 9, 1 con GCS 11, 1 con deterioro progresivo (GCS no consignado) y 3 con GCS 13. Esta asimetría basal justifica interpretar las comparaciones como no inferenciales y privilegiar el subgrupo GCS 13 para balance clínico (Tabla 1).

Uso de UCI/UPC y estancia hospitalaria

En la muestra completa, todos los casos (5/5) de CDSO + DVE ingresaron a UCI frente a 1/3 de los casos (2/6) de

Tabla 1. Características basales de la cohorte de pacientes con infarto cerebeloso con efecto de masa

Variable	CDSO + DVE (histórica)	Infartectomía microquirúrgica (IM)
Sexo	M: 5	M: 5; F: 1
Edad (años)	28-55 (41,4)	37-70 (58,3)
GCS preoperatorio	3, 6, 9, 13,13 (8,8)	9, 11, 13, 13, 13, < 13 (11)
Latericia a cirugía (h)	< 24, 24, 24, 24, 48	< 24, < 24, 24, 24, 24, 24
Tiempo quirúrgico (min)	180	160
UCI posoperatoria, n/N	5 - may	2-jun
Estancia UPC (días)	8 - 68 (41)	7 - 24 (13)
Hospitalización total (días)	13 - 86 (49)	15 - 22 (18,2)
Etiología	Diseccción vertebral x 4; Criptogénico x1	Diseccción vertebral x3; Criptogénico x2; Ateromatosis vertebral x1
> 1 complicación, n/N	4	1
- Infecciosas, n	3	1
- Fístula de LCR, n	2	1
- Reintervención, n	2	0
- Otras, n	1	0

Se presentan las variables demográficas y clínicas al ingreso, incluyendo edad, sexo, comorbilidades y puntuaciones neurológicas iniciales. Los valores se expresan como media ± desviación estándar o mediana (rango intercuartílico), según la distribución de los datos.

Abreviaturas: GCS = Glasgow Coma Scale; HTA = hipertensión arterial; DM = diabetes mellitus; mRS = modified Rankin Scale.

IM. La estancia en UPC mostró medias observadas de 41 días (rango 8-68) en CDSO + DVE vs 13 días (rango 7-24) en IM (diferencia -28 días; IM/controles ≈0,32, es decir, 68% menor). La hospitalización total promedió 49 días (rango 13-86) en CDSO + DVE y 18,2 días (rango 15-22) en IM (diferencia -30,8 días; cociente ≈0,37, 63% menor). Estas diferencias, aun sin ajuste por confusión, delinean trayectorias asistenciales más breves con IM.

Parámetros intraoperatorios y oportunidad

Los tiempos quirúrgicos observados fueron similares (≈ 157 min en CDSO + DVE vs 146 min en IM; Δ -11 min). La latencia a cirugía fue de ~24 h en ambos brazos, sugiriendo que la diferencia asistencial no deriva de retrasos quirúrgicos sistemáticos.

Complicaciones

Se registraron complicaciones en 4/5 (80%) pacientes con CDSO + DVE (infecciosas 3, fístula 2, recirugía 2, otras 1) y en 1/6 (16,7%) con IM (evento infeccioso y fístula en un mismo paciente; sin recirugía). La diferencia absoluta de riesgo observada es de -63 puntos porcentuales y la razón de riesgos aproximada 0,21 (16,7%/80%). Dado el tamaño muestral y el diseño retrospectivo con controles históricos, estos valores deben leerse como señales y no como estimaciones causales. Traducido a una métrica clínica intuitiva, el NNT exploratorio para evitar ≥ 1 complicación sería ≈ 1 / 0,63 ≈ 1,6 pacientes tratados con IM frente a CDSO + DVE

(interpretar con cautela por n pequeña y controles históricos). La reducción observada se alinea con la menor tasa de fístula y recirugía en IM en esta serie.

Descompresión radiológica

El CT Score de Jauss disminuyó en ambos grupos, con una reducción media mayor tras IM:

- CDSO + DVE: 8,0 → 6,8 (Δ 1,2; ≈ 15% de reducción relativa).
- IM: 7,5 → 4,8 (Δ 2,7; ≈ 36% de reducción relativa).

La diferencia de deltas favorece a IM por 1,5 puntos. Este comportamiento sugiere una descompresión más directa del IV ventrículo y cisternas posteriores tras resección del tejido desvitalizado, en línea con la hipótesis fisiopatológica del procedimiento (Tabla 2).

La magnitud de descompresión cuantificada por CT Score de Jauss fue mayor tras infartectomía microquirúrgica (IM) que con CDSO + DVE (Δ media 2,7 vs 1,2 puntos; diferencia de deltas 1,5 a favor de IM). Expresado como reducción relativa del puntaje, IM logró ≈ 36%, mientras que CDSO + DVE alcanzó ≈ 15% de mejoría respecto de la línea basal. Esta señal es clínicamente consistente con la resección subpial del tejido desvitalizado y la restauración inmediata del flujo de LCR descritas para IM, que tienden a reabrir IV ventrículo y cisternas de modo más directo que la simple ampliación de la complacencia de la fosa posterior que proporciona la CDSO (con o sin DVE). En conjunto, la mayor caída del CT Score tras IM respalda una descompresión anatómica más

Tabla 2. Comparación del puntaje de Jauss en tomografía computarizada (CT Score) pre y postoperatorio según la técnica quirúrgica

CT Score Jauss CDSO + DVE		CT Score Jauss infartectomía	
Preop	Postop	Preop	Postop
9 ptos	8 ptos	6 ptos	5 ptos
8 ptos	6 ptos	8 ptos	5 ptos
8 ptos	8 ptos	9 ptos	6 ptos
8 ptos	7 ptos	9 ptos	4 ptos
7 ptos	5 ptos	5 ptos	4 ptos
		8 ptos	5 ptos
Promedios			
X: 8	X: 6,8 Dif: 1,2	X: 7,5	X: 4,8 Dif: 2,7

Se muestran los valores individuales y los promedios de CT Score de Jauss en pacientes tratados con craneotomía descompresiva suboccipital más drenaje ventricular externo (CDSO + DVE) y en aquellos sometidos a infartectomía cerebelosa. En ambos grupos se observa una reducción del puntaje postoperatorio, con una diferencia media de 1,2 puntos en el grupo CDSO + DVE y de 2,7 puntos en el grupo infartectomía. Abreviaturas: CDSO = craneotomía descompresiva suboccipital; DVE = drenaje ventricular externo; CT Score = Jauss computed tomography score.

efectiva de la fosa posterior en el postoperatorio inmediato (Figura 2).

Subgrupo preespecificado (GCS = 13)

Para comparar una muestra más homogénea y evitar outliers. Se realizó una comparativa adicional con un grupo específico en condición de GCS 13:

- UCI posoperatoria: 2/2 en CDSO + DVE vs 1/3 en IM.
- Estancia en UPC (días): 8 y 23 (mediana 15,5) en CDSO + DVE vs 7, 10 y 12 (mediana 10) en IM → -5,5 días de mediana.
- Hospitalización total (días): 31 y 38 (mediana 34,5) vs 15, 18 y 19 (mediana 18) → -16,5 días de mediana.
- Tiempo quirúrgico (min): 157 vs 146 (Δ -11). Aun con n pequeña, el patrón (menor UCI y estancias con IM) se mantiene cuando los grupos se hacen más comparables en severidad (Tabla 3).

Resultado funcional a largo plazo (> 1 año)

Al alta y durante seguimiento > 1 año, la mayoría de los pacientes en ambos brazos alcanzó mRS 1-2; hubo 1 pérdida de seguimiento en CDSO + DVE y un caso con mRS 3 en IM, explicado por demencia multi-infarto y dos ACV posteriores, más allá del episodio índice. Estos datos no muestran una diferencia clara en discapacidad temprana entre estrategias.

Estado funcional (alta y seguimiento > 1 año). La discapacidad medida por mRS fue baja y comparable en la mayoría de los sobrevivientes de ambos grupos (mRS 1-2). No emergen diferencias concluyentes en mRS, lo cual es esperable por el tamaño muestral y porque los beneficios de IM en esta serie se expresan sobre todo en descompresión radiológica, menor dependencia de UCI y menos complicaciones, más que en un cambio detectable de mRS a corto plazo (Tabla 4).

Uso de recursos críticos

En el conjunto de la serie, UCI postoperatoria fue necesaria en 5/5 pacientes con CDSO + DVE y en 2/6 con IM (diferencia absoluta observada -0,67; razón de riesgos \approx 0,33). La estancia en UPC mostró medias de 41 vs 13 días (CDSO + DVE vs IM), y la hospitalización total de 49 vs 18,2 días; los cocientes de medias fueron \approx 0,32 y 0,37, respectivamente, lo que sugiere reducciones del 63%-68% en tiempos de cuidado intensivo y hospitalización con IM. En el subgrupo preespecificado GCS = 13, clínicamente más comparable, el patrón se conserva: mediana de UPC 15,5 vs 10 días y mediana de hospitalización 34,5 vs 18 días (CDSO + DVE vs IM), reforzando que la diferencia no depende únicamente de mayor severidad basal en el grupo control. Estos datos se reportan conforme al plan analítico como diferencias descriptivas sin inferencia, por tamaño muestral y riesgo de confusión por indicación.

Tiempo quirúrgico y oportunidad

Los tiempos operatorios fueron próximos (\approx 157 vs 146 min; Δ -11 min) y la latencia a cirugía fue \approx 24 h en ambos grupos, por lo que las diferencias en utilización de UCI/estancias no parecen atribuibles a demoras sistemáticas ni a cirugías sustancialmente más largas en uno u otro brazo.

Resumen integrador de la evidencia interna

Tomados en conjunto, los resultados muestran que IM: (a) descomprime más en la imagen temprana (Δ CT Score mayor); (b) consume menos recursos críticos y días-cama; y (c) registra menos complicaciones que CDSO + DVE en esta cohorte, manteniendo resultados funcionales similares al alta y a > 1 año en pacientes clínicamente comparables. Dado el diseño retrospectivo con controles históricos y el tamaño

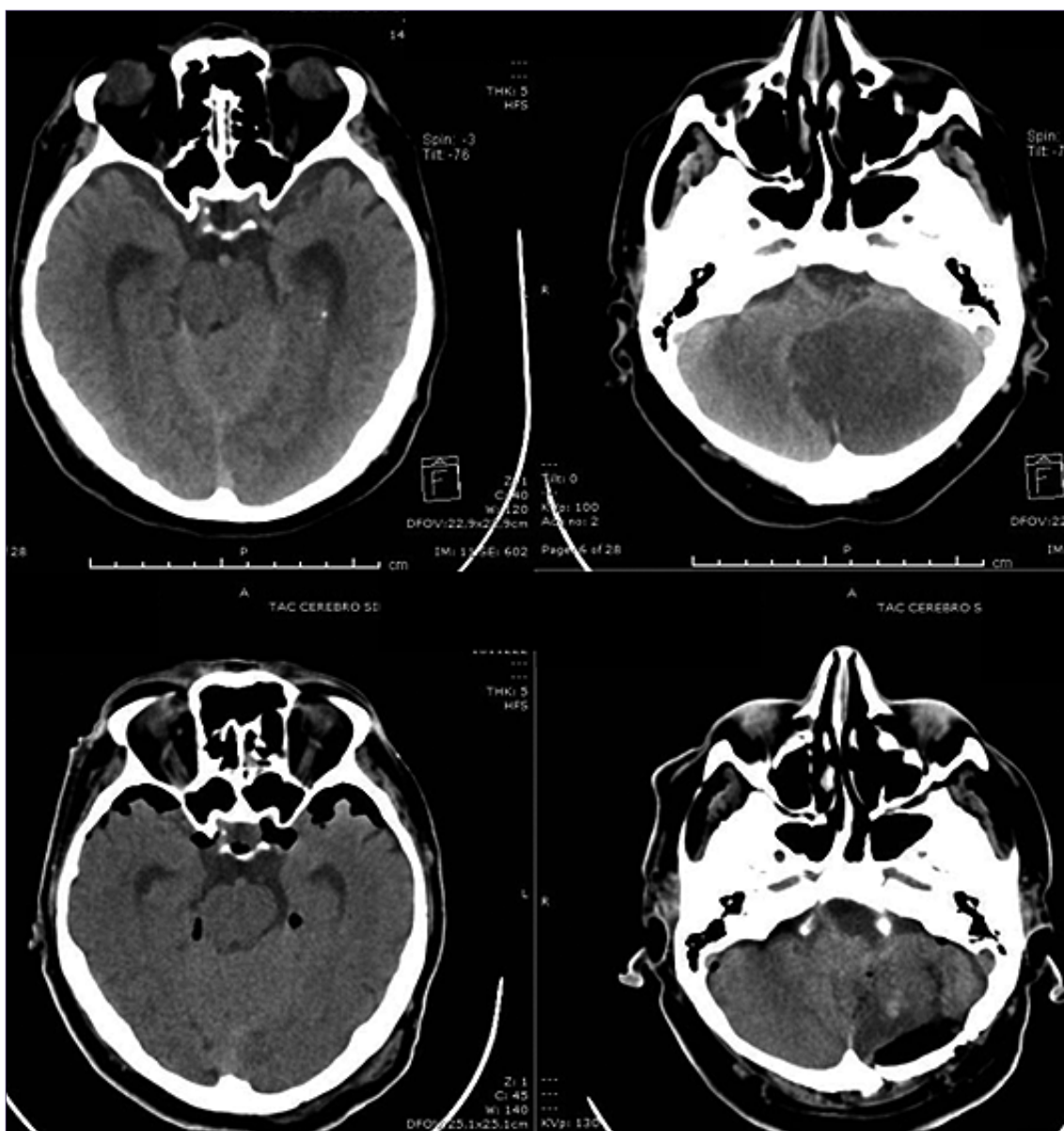


Figura 2. Tomografía computarizada (TC) cerebral en paciente con infarto cerebeloso con efecto de masa. Cortes axiales en ventana parénquima que muestran hipodensidad extensa en hemisferio cerebeloso derecho, con borramiento de surcos, colapso parcial del cuarto ventrículo y signos de compresión de tronco encefálico. Se evidencia desviación de estructuras de línea media posterior y compromiso del espacio subaracnoideo basal e imágenes postoperatorias que evidencias descompresión de tronco y realineamiento de línea media.

muestral limitado, estas diferencias deben considerarse señales plausibles y coherentes con la lógica técnica de la IM, que ameritan validación prospectiva.

Discusión

Hallazgos principales. En esta serie, la infartectomía microquirúrgica (IM) se mostró factible y segura en pacientes con infarto cerebeloso pseudotumoral. En comparación exploratoria con una cohorte histórica del mismo centro tratada con CDSO + DVE, observamos menor estancia en unidades de cuidado intensivo (UCI/UPC), estancias más breves y menos complicaciones registradas en el grupo IM, manteniendo

resultados neurológicos al alta comparables en subgrupos clínicamente similares (GCS = 13). Dada la naturaleza retrospectiva, el tamaño muestral reducido y el uso de controles históricos, estos hallazgos deben interpretarse como señales generadoras de hipótesis.

Interpretación fisiopatológica. La CDSO, con o sin DVE, aumenta la complacencia de la fosa posterior y controla la hidrocefalia, pero deja el tejido infartado *in situ*, potencial sustrato de edema progresivo y persistencia del efecto de masa (Jüttler, 2009)⁵, (Neugebauer, 2013)⁴, (Lindeskog, 2019)⁸. La IM, al reseca selectivamente el parénquima necrótico, busca una descompresión directa del cerebelo y del IV ventrículo, restaurando la circulación de LCR de forma más inmediata y potencialmente reduciendo la dependencia de DVE y la per-

Tabla 3. Características clínicas y perioperatorias de los pacientes incluidos en la cohorte

Variable	CDSO + DVE (GCS = 13)	IM (GCS = 13)
Sexo	M: 2	M: 3
Edad (años)	42, 55	52, 62, 63
GCS preoperatorio	13	13
Latencia a cirugía (h)	24	24
Tiempo quirúrgico (min)	157	146
UCI posoperatoria, n/N	2/2	1/3
Estancia UPO (días)	8; 23	7; 10; 12
Hospitalización total (días)	31; 38	15; 18; 19
Etiología	Diseción vertebral x2	Diseción vertebral x2; Criptogénico x1
> 1 complicación, n/N	2/2	0/3

Se describen variables demográficas, estado neurológico al ingreso (GCS), hallazgos imagenológicos relevantes, tiempos quirúrgicos y estancia hospitalaria/UCI. Los valores se expresan como media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartílico), según distribución. Abreviaturas: GCS = Glasgow Coma Scale; UCI = unidad de cuidados intensivos; TC = tomografía computarizada; mRS = modified Rankin Scale.

Tabla 4. Estado funcional al alta y en el seguimiento >1 año, según estrategia terapéutica

Tratamiento	Condición a Largo Plazo > 1 año. MRS
CDSO + DVE	GCS 15 Ataxia Recuperada MRS 1
	GCS 15 Ataxia leve. MRS 2
	GCS 15 Ataxia recuperada MRS 1
	GCS 15 Ataxia leve. MRS 1
	Pierde seguimiento
I. Microquirúrgica	GCS 15 Ataxia Leve. MRS 1
	GCS 15 Nistagmo ocasional MRS 1
	GCS 14 Demencia multi infarto 2 ACV posteriores MRS 3
	GCS 15 Ataxia MRS 2
	GCS 15 Ataxia leve MRS 1
	GCS 15 Ataxia leve MRS 1

Se detallan los desenlaces clínicos individuales en los grupos craneotomía descompresiva suboccipital + drenaje ventricular externo (CDSO + DVE) e infartectomía microquirúrgica (IM): puntaje Glasgow (GCS) al control, presencia de ataxia o nistagmo y la escala de Rankin modificada (mRS). La mayoría alcanzó mRS 1-2; se documenta 1 pérdida de seguimiento en el grupo CDSO + DVE y un caso con demencia multi-infarto y dos ACV posteriores (mRS 3) en el grupo IM. Abreviaturas: CDSO = craneotomía descompresiva suboccipital; DVE = drenaje ventricular externo; IM = infartectomía microquirúrgica; GCS = Glasgow Coma Scale; mRS = modified Rankin Scale; ACV = accidente cerebrovascular.

manencia en cuidados intensivos (Neugebauer, 2013)⁴. Esta lógica es coherente con la evolución natural del edema en infartos de fosa posterior con máxima progresión entre 48-96 h, en la que la liberación temprana del efecto de masa puede ser crítica (Jauss, 1999)³, (Horning, 1994)⁷.

Relación con la literatura previa. La mayoría de los reportes sobre manejo quirúrgico del infarto cerebeloso con efecto de masa proceden de series de casos y comparaciones históricas; la superioridad de una técnica sobre otra no está establecida para desenlaces duros (mortalidad, discapacidad) (Jüttler, 2009)⁵, (Neugebauer, 2013)⁴, (Lindskog, 2019)⁸. Nuestros resultados se alinean con esa evidencia.

Nuestros resultados muestran que IM tiene desenlaces funcionales comparables a CDSO + DVE y con menor morbilidad y utilización de UCI/UPC que se alinea con la evidencia reciente. En una cohorte multicéntrica con emparejamiento por propensión, la cirugía mostró beneficio solo cuando el volumen del infarto fue ≥ 35 mL y fue desfavorable con < 25 mL¹⁰. Esta dependencia del volumen es concordante con la revisión sistemática de Ayling, que respalda la descompresión efectiva acompañada de manejo del LCR como principio central⁹.

La lógica de reducción dirigida de masa que ofrece la IM se refuerza con umbrales cuantitativos contemporáneos:

alcanzar un volumen residual $\leq 17 \text{ cm}^3$ o reseca $\geq 50\%$ del tejido necrótico se asocia de forma independiente con mRS 0-2 a tres meses¹¹. Este marco explica en nuestra cohorte el menor consumo de recursos y la menor tasa de complicaciones sin detrimento del estado funcional al alta.

En comparación directa, la necrosectomía ha mostrado mayor probabilidad de resultados favorables que la descompresión suboccipital aislada, tanto al alta como en seguimiento temprano¹². Además, criterios clínico-radiológicos de selección (GCS preoperatorio 12-15 y ausencia de compresión significativa del tronco/hernia tonsilar) se asocian a mejor pronóstico¹³ y son coherentes con nuestro subgrupo preespecificado (GCS = 13). En conjunto, la evidencia de nivel Oxford 2 respalda que una descompresión orientada a volumen, como la IM, optimiza seguridad y eficiencia sin sacrificar la recuperación funcional temprana.

Selección de pacientes y momento quirúrgico

La selección parece determinante: deterioro neurológico progresivo, hidrocefalia obstructiva y pruebas de efecto de masa en la imagen (p. ej., CT Score elevado) son criterios razonables para indicar intervención (Jauss, 2001)⁶, (Jüttler, 2009)⁵. En nuestra experiencia, el subgrupo con GCS = 13 permitió una comparación clínica más equilibrada entre estrategias, donde la IM mostró una trayectoria posoperatoria más expedita (menor UCI/estancia) sin penalizar el estado neurológico al alta. Aún así, la ventana temporal óptima para IM frente a CDSO \pm DVE permanece no resuelta y exige mayores estudios al respecto (Neugebauer, 2013)⁴, (Jüttler, 2009)⁵.

Consideraciones técnicas

La IM demanda una microtécnica cuidadosa orientada a resección subpial limitada al tejido desvitalizado, hemostasia rigurosa y cierre hermético, con especial atención al restablecimiento del flujo de LCR a través del IV ventrículo. Estas premisas pueden contribuir a tasas bajas de fístula e infección, pero dependen de la curva de aprendizaje y de la experiencia del equipo tratante, factores que también pueden influir en los resultados observados (Neugebauer, 2013)⁴.

Fortalezas y limitaciones

Entre las fortalezas destacan: (i) definición clínica y radiológica clara del fenotipo pseudotumoral; (ii) empleo de un marcador imagenológico estandarizado (CT Score) (Jauss, 2001)⁶; y (iii) análisis del subgrupo GCS = 13 para mejorar la comparabilidad. Las limitaciones son sustantivas: (i) comparación con controles históricos (2012-2015) expuesta a confusión por indicación y a cambios temporales en cuidados críticos; (ii) tamaño muestral pequeño y no apareado; (iii) ausencia de ajuste multivariado y de análisis inferencial; (iv) falta de métrica de acuerdo interobservador para la lectura del CT Score; y (v) heterogeneidad potencial en rehabilitación y soporte posoperatorio. Estas limitaciones impiden inferencias causales y obligan a interpretar los resultados como exploratorios.

Implicancias clínicas. Los datos sugieren que, en contex-

tos seleccionados (deterioro con hidrocefalia obstructiva y evidencia de compresión del IV ventrículo/espacios posteriores), la IM podría ofrecer una vía de descompresión directa con trayectorias asistenciales más cortas, manteniendo resultados neurológicos al alta comparables. La decisión entre IM y CDSO \pm DVE debe individualizarse considerando anatomía de la lesión, tiempo de evolución, estado basal y experticia local (Jüttler, 2009)⁵, (Neugebauer, 2013)⁴, (Jauss, 2001)⁶.

Líneas futuras. Se justifica un estudio prospectivo multicéntrico que compare IM versus CDSO \pm DVE con: (i) criterios de selección explícitos; (ii) tiempo a cirugía como covariable clave; (iii) lectura de imagen cegada con acuerdo interobservador; (iv) desenlaces clínicamente relevantes (mRS a 3 y 12 meses, mortalidad, complicaciones, utilización de UCI/días-cama); y (v) análisis de coste-utilidad y de calidad de vida. El uso sistemático del CT Score como marcador de efecto de masa y su variación pre-/posoperatoria puede estandarizar comparaciones entre centros (Jauss, 2001)⁶, (Neugebauer, 2013)⁴.

En nuestra experiencia, la IM es una alternativa viable y segura, para el manejo del infarto cerebeloso pseudotumoral. Las diferencias observadas en estancia y complicaciones frente a una cohorte histórica de CDSO + DVE respaldan la necesidad de evaluaciones prospectivas que definan con mayor precisión qué pacientes se benefician más de cada estrategia y cuándo intervenir.

Conclusión

En esta serie única de centro, la infartectomía microquirúrgica (IM) se mostró como una alternativa técnicamente viable para el manejo del infarto cerebeloso pseudotumoral. La comparación exploratoria con una cohorte histórica tratada con craniectomía descompresiva suboccipital \pm derivación ventricular externa (CDSO \pm DVE) reveló estancias asistenciales más breves y un menor número de complicaciones observadas en el grupo IM, con estado neurológico al alta comparable en subgrupos clínicamente similares. No obstante, estas diferencias deben interpretarse con prudencia, pues el diseño retrospectivo, el tamaño muestral reducido y el uso de controles históricos impiden establecer superioridad o seguridad relativa entre estrategias, pero permiten evidenciar una idea y justificar más estudios al respecto.

Desde una perspectiva clínica, la IM podría contemplarse cuando exista deterioro neurológico progresivo asociado a hidrocefalia obstructiva y evidencia de efecto de masa en fosa posterior, siempre que el equipo cuente con experiencia microquirúrgica y se respeten criterios de selección estrictos. La decisión terapéutica debe individualizarse considerando anatomía lesional, ventana temporal, condiciones basales y recursos locales, y apoyarse en una valoración sistemática del efecto de masa (p. ej., mediante un puntaje estructurado) para guiar la oportunidad y la magnitud de la descompresión.

A la luz de las limitaciones de este estudio, nuestros hallazgos deben entenderse como generadores de hipótesis. Resulta necesario un abordaje prospectivo, idealmente multicéntrico, con criterios de inclusión predefinidos, lectura de imagen cegada y métricas de acuerdo interobservador, que compare IM frente a CDSO \pm DVE en desenlaces clínicos y

de utilización de recursos relevantes. Hasta contar con esa evidencia, la IM puede considerarse una opción razonable en contextos seleccionados y en manos experimentadas, sin asumir que sea universalmente “mejor” o más “segura” que la descompresión descompresiva convencional.

Referencias

1. Amarenco P, Levy C, Cohen A, Touboul PJ, Roullet E, Bousser MG. Causes and mechanisms of territorial and nonterritorial cerebellar infarcts in 115 consecutive patients. *Stroke*. 1994;25:105-112.
2. Bogousslavsky J, Van Melle G, Regli F. The Lausanne Stroke Registry: analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke. *Stroke*. 1988;19:1083-1092.
3. Jauss M, Krieger D, Horning C, Schramm J, Busse O. Surgical and medical management of patients with massive cerebellar infarctions: results of the German-Austrian Cerebellar Infarction Study. *J Neurol*. 1999;246:257-264.
4. Neugebauer H, Witsch J, Zweckberger K, Jüttler E. Space-occupying cerebellar infarction: complications, treatment, and outcome. *Neurosurg Focus*. 2013;34(5):E8.
5. Jüttler E, Schweickert S, Ringleb P, Huttner H, Kohrmann M, Aschoff A. Long-term outcome after surgical treatment for space-occupying cerebellar infarction: experience in 56 patients. *Stroke*. 2009;40:3060-3066.
6. Jauss M, Muffelmann B, Krieger D, Zeumer H, Busse O. A computed tomography score for assessment of mass effect in space-occupying cerebellar infarction. *J Neuroimaging*. 2001;11:268-271.
7. Horning C, Rust D, Busse O, Jauss M, Laun A. Space-occupying cerebellar infarction: clinical course and prognosis. *Stroke*. 1994;25:372-374.
8. Lindeskog D, Lilja-Cyron A, Kelsen J, Juhler M. Long-term functional outcome after decompressive suboccipital craniectomy for space-occupying cerebellar infarction. *Clin Neurol Neurosurg*. 2019;176:47-52.
9. Ayling OGS, Ibrahim GM, Alotaibi NM, Gooderham P, Macdonald RL. Suboccipital decompressive craniectomy for cerebellar infarction: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg*. 2017;104:736-744. doi:10.1016/j.wneu.2017.10.144
10. Won SY, Hernández-Durán S, Behmanesh B, Bernstock JD, Czabanka M, Dinc N, et al. Functional outcomes in conservatively vs surgically treated cerebellar infarcts. *JAMA Neurol*. 2024;81(4):384-393. doi:10.1001/jamaneurol.2023.5773.
11. Hernández-Durán S, Walter J, Behmanesh B, Bernstock JD, Czabanka M, Dinc N, et al. Surgical infarct volume reduction and functional outcomes in patients with ischemic cerebellar stroke: results from a multicentric retrospective study. *J Neurosurg*. 2024;141(6):1681-1686. doi:10.3171/2024.3.JNS232883.
12. Hernández-Durán S, Walter J, Behmanesh B, Bernstock JD, Czabanka M, Dinc N, et al. Necrosectomy versus stand-alone suboccipital decompressive craniectomy for the management of space-occupying cerebellar infarctions: a retrospective multicenter study. *Neurosurgery*. 2024;94(3):559-566. doi:10.1227/neu.0000000000002707.
13. Lucia K, Reitz S, Hattingen E, Steinmetz H, Seifert V, Czabanka M, et al. Predictors of clinical outcomes in space-occupying cerebellar infarction undergoing suboccipital decompressive craniectomy. *Front Neurol*. 2023;14:1165258. doi:10.3389/fneur.2023.1165258.