

TERCER VENTRICULOSTOMÍA ENDOSCÓPICA EN PACIENTES ADULTOS

Santiago González Abbati^{1,2}, Alejandro Szkope², Paula Ypa¹,
Federico Fernández Molina¹, Rafael Torino²

¹ División Neurocirugía, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires. ² Servicio de Neurocirugía, Hospital Británico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Objetivo. Describir las indicaciones, ilustrar la técnica quirúrgica y analizar los resultados de la tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) en el manejo de la hidrocefalia de distinta etiología, exclusivamente en población adulta, en nuestra serie de 50 casos consecutivos.

Material y método. De un total de 79 procedimientos endoscópicos intraventriculares durante el período agosto 2005 - octubre 2011 fueron realizadas 50 TVE solamente en población adulta. Las indicaciones fueron: 23 tumores, 8 hidrocefalias normotensivas del adulto, 7 estenosis acueductales, 3 ventriculomegalias de larga data del adulto, 3 neurocisticercosis, 2 hematomas de fosa posterior, 2 infartos cerebelosos y 2 quistes aracnoideos.

Resultados. La edad promedio fue de 51 años (rango de 21-78 años). Sexo: 28 hombres y 22 mujeres. Se realizaron 39 cirugías en calidad programada y 11 en calidad de urgencia. El tiempo de estadía hospitalaria promedio fue de 2.5 días. El tiempo de seguimiento fue de 3 a 58 meses (media de 24 meses). El éxito clínico de la TVE se constató en 38 de 50 casos (76%). La mejoría de la hidrocefalia en los controles por imágenes se confirmó en 25 casos (50%). La morbilidad operatoria estuvo presente en cuatro casos (8%): 1 meningitis, 1 pneumoencéfalo a tensión, 1 paresia de nervio motor ocular externo transitoria, 1 hemorragia ventricular asociada a biopsia tumoral. Siete casos (14%) requirieron una válvula de derivación, siendo la mayoría por progresión tumoral.

Conclusión. La TVE es una técnica fácilmente reproducible que representa el gold standard actual en el manejo de una gran variedad de hidrocefalias obstructivas, aunque sus indicaciones se han extendido también a algunas hidrocefalias comunicantes. En nuestra experiencia únicamente con pacientes adultos, la TVE resultó ser el procedimiento de elección para el tratamiento definitivo de la hidrocefalia en la mayoría de los casos. Debe considerarse siempre a la evolución clínica favorable como el elemento principal para determinar el éxito del procedimiento y secundariamente a los estudios por imágenes.

Palabras clave: hidrocefalia, neuroendoscopia, tercer ventriculostomía endoscópica.

INTRODUCCIÓN

La hidrocefalia sigue siendo una situación cotidiana en la neurocirugía y debe ser resuelta muchas veces a corto plazo, especialmente en las hidrocefalias obstructivas donde por lo general se acompaña de un síndrome de hipertensión intracraneana que puede poner en riesgo la vida de los pacientes. A pesar de los avances tecnológicos en las derivaciones valvuladas, todavía son numerosas las tasas de revisiones a futuro por disfunciones e infecciones en las válvulas de derivación ventriculoperitoneales o ventriculo-atriales¹.

La idea de una derivación interna que evite la colocación de una válvula es ampliamente conocida y varias técnicas fueron descritas: la apertura microquirúrgica del piso del tercer ventrículo o de la lámina terminalis, la perforación estereotáctica del piso del tercer ventrículo, la acueductoplastia y la ventriculocisternostomía de Torkildsen. En el presente estas técnicas son reemplazadas por la tercer ventriculostomía endoscópica (TVE), la cual resulta en una técnica sencilla y efectiva en el tratamiento de la hidrocefalia y permite un adecuado manejo de la hipertensión endocraneana, evitando así la dependencia a una válvula en la mayoría de los casos.

El objetivo de la TVE es restaurar la circulación

del líquido cefalorraquídeo (LCR) a través de la perforación del piso del tercer ventrículo^{1,2}. Así, ante una obstrucción patológica del LCR que genera una hidrocefalia, la TVE crea un by-pass interno entre los ventrículos cerebrales y el espacio subaracnoideo de las cisternas de la base del cráneo permitiéndose que el LCR sea reabsorbido fisiológicamente a nivel de las granulaciones aracnoideas de la convexidad^{3,4}.

La TVE ha sido desde sus inicios resorte de los neurocirujanos pediátricos, encontrándose en la mayoría de los reportes conclusiones sobre población exclusivamente pediátrica o sobre grupos mixtos de población adulta y pediátrica, con pocos estudios realizados únicamente en adultos⁵⁻¹².

El objetivo de este trabajo es describir las indicaciones, ilustrar la técnica quirúrgica y analizar los resultados de la TVE en el manejo de la hidrocefalia de distinta etiología, exclusivamente en población adulta, en nuestra serie de 50 casos consecutivos.

MATERIAL Y MÉTODO

Pacientes

De un total de 79 procedimientos endoscópicos intraventriculares durante el período agosto 2005 - octubre 2011 fueron realizadas 50 TVE exclusivamente en población adulta. La selección de los pacientes se basó en estudios por tomografía computada (TAC) y/o por resonancia magnética (IRM) que

indicaban la presencia de hidrocefalia, definida por un índice de Evans mayor al 30%.

Pacientes con meningitis, ventriculitis o hemorragia subaracnoidea fueron excluidos.

Las indicaciones fueron: 23 tumores, 8 hidrocefalias normotensivas del adulto (Síndrome Hakim-Adams), 7 estenosis acueductales, 3 ventriculomegalias de larga data del adulto, 3 neurocisticercosis, 2 hematomas de fosa posterior, 2 infartos cerebelosos, 2 quistes aracnoideos (uno supraselar, uno cuadrigeminal).

Los resultados clínicos fueron categorizados en: mejoría, sin cambios y progresión de síntomas. Antes del alta se efectuó una TAC control en todos los pacientes en busca de alguna complicación. Durante su seguimiento los resultados imagenológicos fueron categorizados según el tamaño ventricular en: mejoría, sin cambios y progresión de la hidrocefalia. En algunos casos (18 pacientes) la persistencia de la permeabilidad fue evaluada con secuencias de flujo de circulación del LCR en IRM. Aquellos pacientes con signos de hidrocefalia activa (edema transependimario, balonamiento ventricular, etc.), incluso aquellos con una permeabilidad en las secuencias de flujo en la IRM, fueron categorizados como pacientes con persistencia de la hidrocefalia.

Técnica quirúrgica

La valoración de las imágenes permitió conocer la ubicación de la sutura coronal adecuadamente, proyectar la trayectoria del endoscopio y calcular la profundidad de los ventrículos laterales en cada uno de los pacientes. Se utilizó en todos los casos un endoscopio rígido Storz® con óptica de 30°. El procedimiento se realizó bajo anestesia general con el

paciente en decúbito supino y la cabeza flexionada 15°. El cabello fue rasurado mínimamente de manera que permita una incisión cutánea de 3 cm y un orificio de trépano de 14 mm de diámetro ubicado a 1 cm por delante de la sutura coronal y a 2,5 cm de la línea media. Luego de la apertura cruciforme de la duramadre se realizó una pequeña coagulación y corticotomía frontal que permitió la introducción del endoscopio hasta alcanzar el asta frontal del ventrículo lateral. La irrigación con solución Ringer a 37° C fue utilizada intermitentemente en los casos de hemorragias menores que distorsionasen la visión.

La exploración inicial permitió reconocer dentro del ventrículo lateral al foramen de Monro, las venas septal y talamoestriada, el plexo coroideo, el septum pellucidum, la cabeza del núcleo caudado y el tálamo (Fig. 1 A).

El endoscopio fue progresado a través del foramen de Monro hacia el tercer ventrículo (Fig. 1 B). El piso del tercer ventrículo se extiende desde el borde posterior del quiasma óptico hasta el acueducto de Silvio y está compuesto desde adelante hacia atrás por la eminencia transversal del quiasma, el receso infundibular, la implantación del tallo hipofisario, el tuber cinereum, los tubérculos mamilares, el mesencéfalo (calota) y el acueducto de Silvio. Pudo reconocerse la lamina terminalis, el receso supraquiasmático y la comisura blanca anterior como componentes de la pared anterior del tercer ventrículo. El tuber cinereum pudo reconocerse como un área translúcida y fue el sitio donde se realizó la perforación del piso. Se realizó una presión suave con un catéter de Fogarty de 3 French para poder realizar una perforación roma del piso ventricular (Fig. 1 C y D). En sólo 6 casos en los que el piso se encontraba algo engrosado debimos utilizar ma-

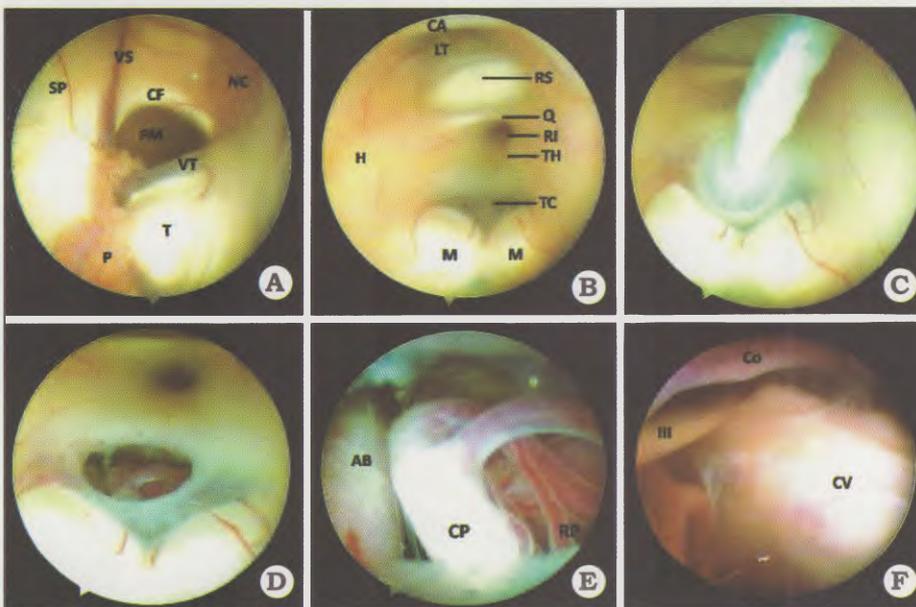


Fig. 1. Técnica de la tercer ventriculostomía endoscópica paso a paso. A. Visión endoscópica del asta frontal del ventrículo lateral. Foramen de Monro (FM), Septum pellucidum (SP), Vena septal (VS), Vena talamoestriada (VT), Cabeza del núcleo caudado (NC), Columna del fórnix (CF), Plexo coroideo (P), Tálamo (T). B. Visión endoscópica del tercer ventrículo. Comisura blanca anterior (CA), Lámina terminalis (LT), Receso supraquiasmático (RS), Quiasma óptico (Q), Receso infundibular (RI), Implantación del tallo hipofisario (TH), Tuber cinereum (TC), Cuerpos mamilares (M), Hipotálamo (H). C. Perforación y dilatación del piso del tercer ventrículo. El tuber cinereum es un área translúcida por delante de los cuerpos mamilares y fue el sitio donde se realizó la perforación

del piso. Utilizamos un catéter de Fogarty de 3 French para una perforación roma y mediante su insuflado el ostoma fue dilatado hasta 5 mm para permitir una adecuada circulación del LCR a través del mismo. D. Tercer ventriculostomía completa. E y F. Visión endoscópica de la cisterna pretronal. A través del ostoma se accede a la cisterna pretronal interpeduncular y en ella se puede identificar a la arteria basilar (AB) y la arteria cerebral posterior derecha (CP) con ramos perforantes al tronco cerebral (RP). Más anteriormente a la arteria comunicante posterior izquierda (Co), el nervio oculomotor izquierdo (III) y el clivus (CV).

niobras de divulsión con una pinza para lograr la perforación. Luego el orificio fue dilatado con el Fogarty hasta no menos de 5 mm y el endoscopio fue introducido a través del mismo. La exploración permitió en algunos casos identificar una membrana de Liliequist que bloqueaba la circulación del LCR. En estos casos se amplió la perforación a la misma. Una correcta fenestración se confirmó por el adecuado pasaje del LCR a través de la misma con movimientos pulsátiles ascendentes-descendentes del piso del tercer ventrículo. En ningún caso se utilizó coagulación para realizar la perforación debido al riesgo de lesión vascular (arteria basilar, cerebrales posteriores o perforantes).

A nivel de la cisterna pretruncal pudieron identificarse el dorso selar y tallo hipofisario, la arteria basilar, las arterias cerebral posterior y cerebelosa superior con sus respectivas perforantes, y más lateralmente a la arteria comunicante posterior y el nervio oculomotor (Fig. 1 E y F).

Las hemorragias menores asociadas al procedimiento fueron controladas con irrigación copiosa con solución Ringer o eventualmente con coagulación bipolar a baja intensidad.

RESULTADOS

La edad promedio fue de 51 años (rango de 21-78). Sexo: 28 fueron hombres y 22 mujeres. El tiempo de seguimiento de los pacientes fue de 3 a 58 meses (media de 24 meses). El tiempo de estadia hospitalaria postoperatoria promedio fue de 2.5 días.

Se realizaron 50 TVE, de las cuales 39 fueron cirugías programadas y 11 fueron cirugías de urgencia.

La mayoría de los casos fueron hidrocefalias obstructivas (42 casos), y sólo en 8 pacientes con hidrocefalia comunicante se realizó el procedimiento.

Los resultados clínicos e imagenológicos se muestran en la Tabla 1.

Resultados clínicos

La tasa global de éxito de la TVE fue del 76% (38 casos), considerándose sólo aquellos pacientes con mejoría del estado clínico. El 24% (12 casos) de los procedimientos fueron fallidos por evolucionar sin cambios en la sintomatología o con progresión de síntomas.

Los mejores resultados clínicos se obtuvieron en los casos de hematomas cerebelosos (Fig. 2),

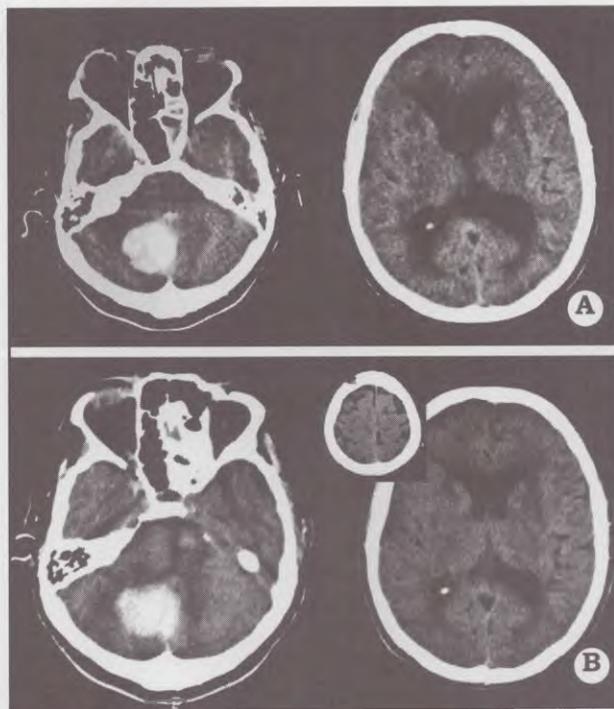


Fig. 2. Hematoma de cerebello. A. La TAC muestra un hematoma de fosa posterior con hidrocefalia obstructiva por compromiso del cuarto ventrículo. B. La TAC postoperatoria muestra resolución de la hidrocefalia luego de la TVE aún con el hematoma in situ.

Tabla 1. Resultados clínicos y por imágenes

Etiología	n	Evolución clínica			Evolución imagenológica		
		Mejoría	Sin Cambios	Progresión	Mejoría	Sin Cambios	Progresión
Tumor	23	16	4	3	11	7	5
Hidrocefalia normotensiva	8	6	2	-	-	8	-
Estenosis Ac.de Silvio	7	6	-	1	6	-	1
Ventriculomegalia de larga data del adulto	3	2	1	-	-	3	-
Neurocisticercosis	3	2	-	1	2	-	1
Quiste aracnoideo	2	2	-	-	2	-	-
Infarto cerebeloso	2	2	-	-	2	-	-
Hematoma cerebeloso	2	2	-	-	2	-	-
Total	50	38	7	5	25	18	7

de infartos cerebelosos (Fig. 3) y de quistes aracnoideos (Fig. 4): 100% de mejoría. Seguidos de los

casos de estenosis acueductales: 85,7% de mejoría (Fig. 5).

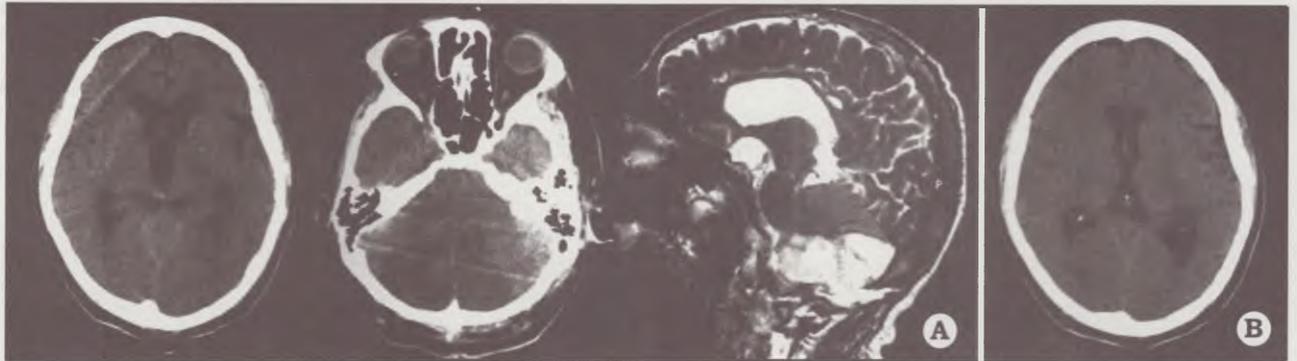


Fig. 3. Infiarto de cerebello. A. Estudios preoperatorios que muestran hidrocefalia supratentorial por ausencia del cuarto ventrículo secundario al edema producido por un infarto en territorio de la arteria cerebelosa posteroinferior. B. La TAC postoperatoria muestra resolución de la hidrocefalia.

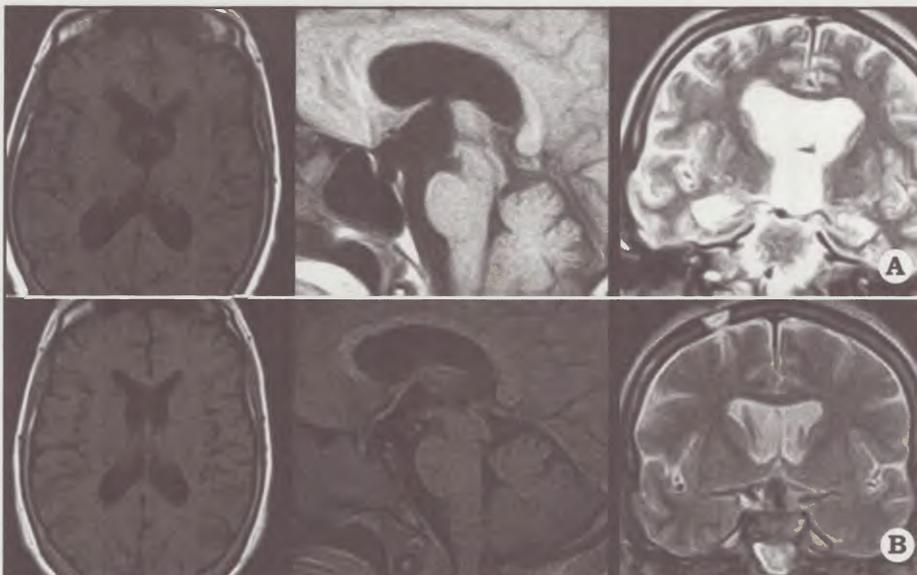


Fig. 4. Quiste aracnoideo supra-selar. A. IRM preoperatoria con hidrocefalia obstructiva con signos de evolución manifestados por edema transependimario en la secuencia T2. B. IRM postoperatoria con resolución de la hidrocefalia y desaparición del edema transependimario.

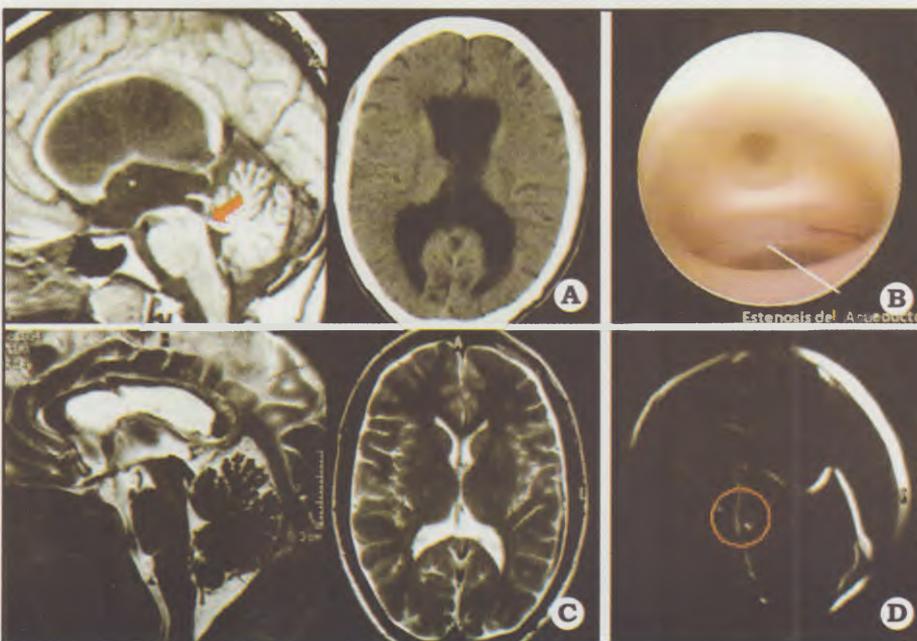


Fig. 5. Estenosis del acueducto de Silvio. A. Imágenes preoperatorias que muestran hidrocefalia obstructiva por estenosis del acueducto de Silvio (flecha roja). B. Visión endoscópica de la región posterior del tercer ventrículo que muestra la estenosis acueductal. C. IRM postoperatoria con resolución del tamaño ventricular. D. Secuencia dinámica del LCR en IRM con la circulación del mismo a través de la TVE (círculo rojo).

Los casos de hidrocefalia normotensiva del adulto tuvieron una mejoría del 75%. En el caso de etiología tumoral la mejoría fue del 69.5% (Fig. 6). Por

último, tanto en los casos de ventriculomegalias de larga data del adulto (Fig. 7) como en las neurocisticercosis (Fig.8) la mejoría fue del 66.6%.

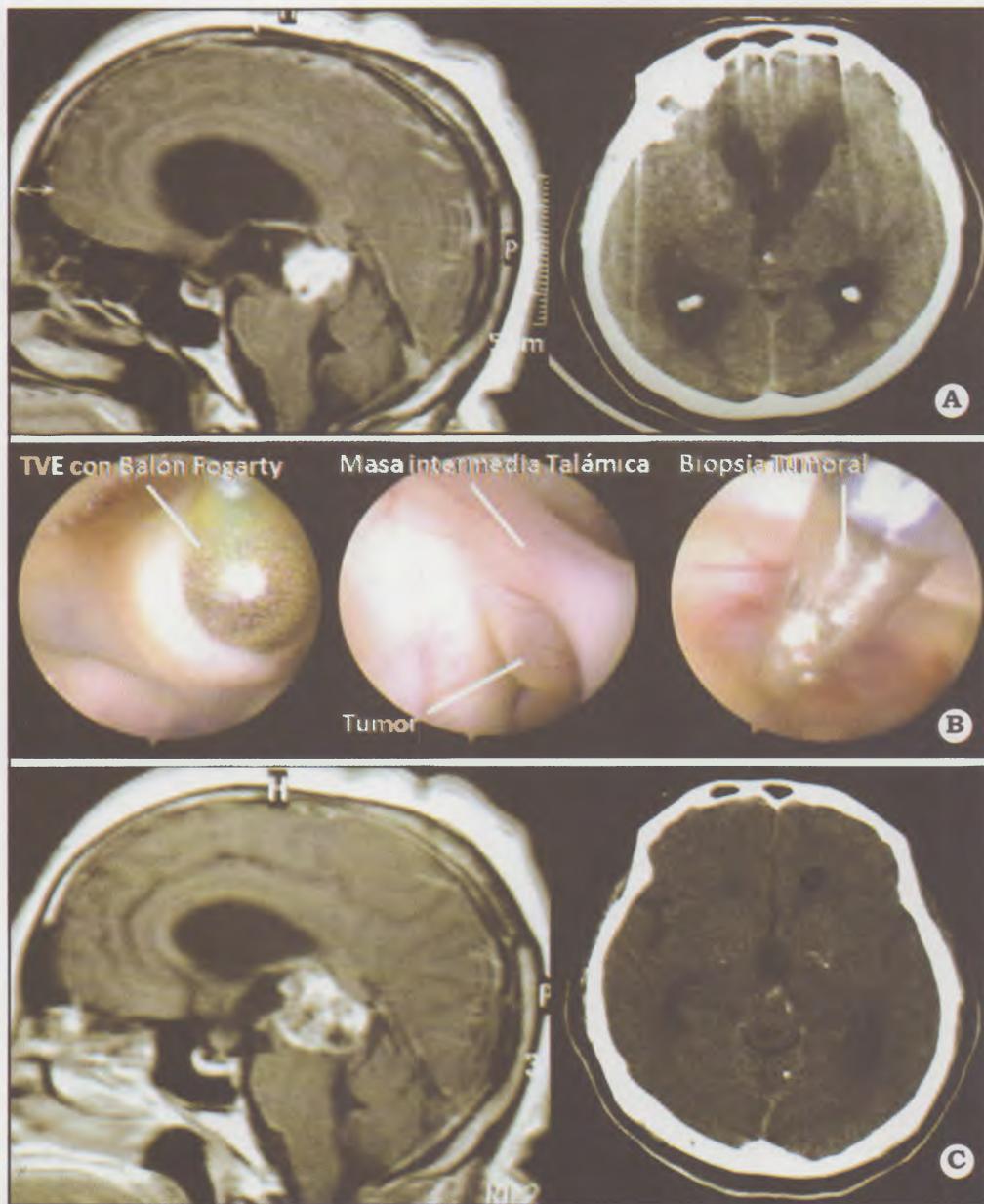


Fig. 6. Astrocitoma anaplásico talámico e hidrocefalia obstructiva. A. Imágenes preoperatorias con tumor a nivel de la región posterior del tercer ventrículo que obstruye el acueducto de Silvio y produce hidrocefalia triventricular. B. Se realizó en el mismo procedimiento una TVE y una biopsia del tumor. C. Los controles por imágenes postoperatorios mostraron resolución de la hidrocefalia pese al crecimiento tumoral.



Fig. 7. Ventriculomegalia de larga data del adulto. A. IRM preoperatoria con hidrocefalia sin signos de evolución. B. Macrocefalia característica de esta entidad. C. IRM postoperatoria que no muestra cambios en el tamaño ventricular, la flecha roja muestra el trayecto quirúrgico del endoscopio.

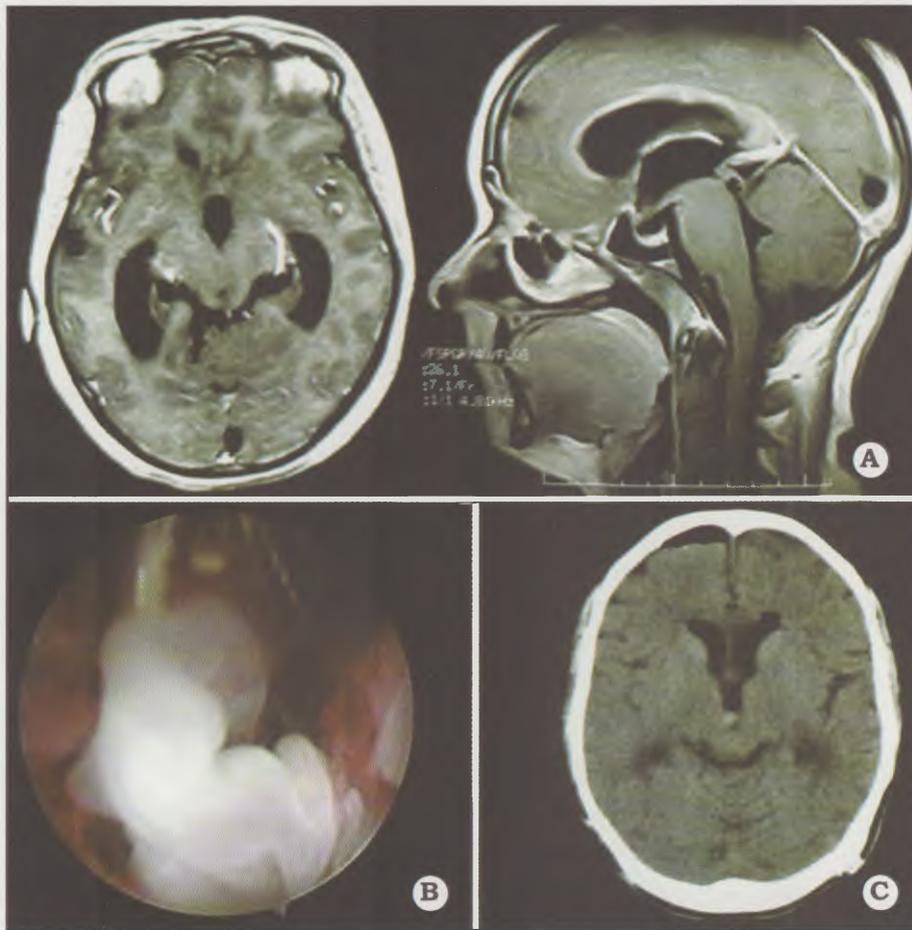


Fig. 8. Neurocisticercosis. A. IRM preoperatoria que evidencia múltiples quistes de cisticercosis, uno de ellos a nivel del acueducto silviano con la consecuente hidrocefalia. B. Quiste de cisticercosis resecado a través del orificio de la tercer ventriculostomía mediante fórceps. C. TAC postoperatoria con la hidrocefalia resuelta.

En ningún caso se repitió el procedimiento endoscópico y en los casos de evolución clínica no favorable se optó por la colocación de un sistema de derivación. De los 12 pacientes que no mejoraron con la TVE, 7 requirieron la colocación de una válvula de derivación ventriculoperitoneal (14%), siendo la mayoría de los casos por progresión tumoral.

Con respecto a las complicaciones, la tasa fue del 8%: un caso de meningitis postoperatoria con requerimiento de antibioticoterapia sistémica, un caso de pneumoencefalo a tensión que resolvió con la administración de oxígeno, un caso de diplopia por paresia del nervio motor ocular externo de 45 días de evolución y con recuperación total, un caso de hemorragia tumoral asociada a la TVE y toma de biopsia simultáneas de un astrocitoma de alto grado

en el tercer ventrículo (Fig. 9). Esta última complicación fue la más severa y requirió la colocación de un drenaje ventricular.

Resultados imagenológicos

El tamaño ventricular fue evaluado según el índice de Evans en los estudios por imágenes luego de la TVE: la mejoría de la hidrocefalia se objetivó en un 50% (25 casos), sin cambios en el 36% (18 casos) y con progresión de la hidrocefalia en un 14% (7 casos). Los casos de que no mostraron cambios significativos en el tamaño ventricular en la totalidad de los casos fueron los pacientes con hidrocefalias normotensivas y los de hidrocefalias de larga data del adulto, por tratarse de procesos crónicos.

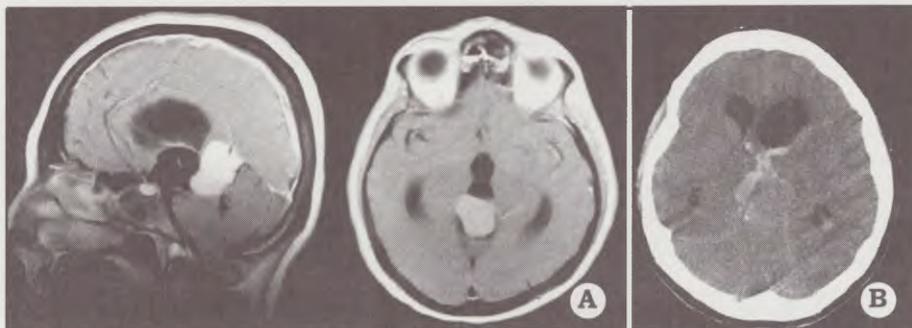


Fig. 9. Hemorragia asociada a biopsia de astrocitoma anaplásico luego de una TVE. A. IRM preoperatoria con hidrocefalia secundaria a glioma de alto grado de tercer ventrículo. B. TAC que muestra hemorragia en el sitio de toma de la biopsia endoscópica.

DISCUSIÓN

En la actualidad muchos de los pacientes con hidrocefalia pueden ser considerados candidatos para una TVE. Las indicaciones clásicas de la TVE comprenden a las hidrocefalias obstructivas como son la estenosis acueductal, la estenosis idiopática de los forámenes de Magendie y Luschka, la malformación de Dandy-Walker, las malformaciones de Chiari I y II, las hidrocefalias obstructivas secundarias a lesiones oncológicas (tumores para o intraventriculares, tumores pineales, tumores de tronco, tumores de fosa posterior) y los quistes aracnoideos (supraselares, cuadrigeminales)^{3,10-20}. En la actualidad se han extendido las indicaciones para los infartos y los hematomas cerebelosos complicados con hidrocefalia; los hematomas intraventriculares con hidrocefalia (en combinación con la aspiración del hematoma), las hidrocefalias postinfecciosas o posthemorrágicas, y más recientemente en las hidrocefalias comunicantes normotensivas (síndrome de Hakim-Adams, ventriculomegalias de larga data del adulto)²¹⁻²⁵.

La tasa de éxito del procedimiento está representada por la proporción de pacientes con mejoría clínica y con independencia de una válvula de derivación de LCR. La tasa de éxito debe ser considerada principalmente teniendo en cuenta la evolución clínica del paciente y secundariamente la evolución imagenológica⁴. Así, en los casos donde el paciente presenta una mejoría en su sintomatología inicial, pero no presenta modificaciones significativas en los estudios por imágenes postoperatorios, debe ser considerado como un éxito terapéutico. En los casos donde además hay una mejoría en el tamaño ventricular por imágenes, que habitualmente acompaña a la mejoría clínica, se reconfirma el éxito de la TVE. Algo similar ocurre en los estudios dinámicos de la circulación del líquido cefalorraquídeo en IRM medidos en secuencias de contraste de fase, donde un adecuado flujo a través del sitio de la TVE certifica la permeabilidad^{26,27}. Lo antedicho explica la diferencia entre la tasa de éxito según la evolución clínica (tasa de éxito real) y según la evolución por imágenes.

La tasa de éxito de la TVE oscila entre el 50% y 90%, según las distintas series. En nuestra serie la tasa de éxito global fue de 76%. Beems informa una tasa de éxito global similar²⁸. Gangemi en una población mixta de 125 pacientes pediátricos y adultos describe una independencia de la derivación valvular en el 86,4%²⁹. En un estudio multicéntrico exclusivo en población pediátrica Zúccaro et al describen 80,1% de procedimientos exitosos³⁰. Más recientemente, Jenkinson analiza los resultados en una población exclusiva de 190 pacientes adultos cuya tasa de éxito fue del 63% en pacientes valvulados previamente y del 84% en aquellos pacientes no valvulados⁴.

En relación con la etiología de la hidrocefalia, la tasa de éxito más alta (100%) de nuestra serie se observó en los casos de instalación aguda de la hidrocefalia: dos casos de hematomas cerebelosos y dos casos de infartos cerebelosos, estos cuatro pacientes

fueron intervenidos en calidad de urgencia. Baldauf reporta una tasa del 80% de buenos resultados en infartos de cerebelo, aunque la serie es pequeña³¹. La TVE en hematomas cerebelosos aparece como una alternativa al drenaje ventricular externo, independientemente del manejo que se realice con el hematoma. La bibliografía publicada a la fecha arroja resultados variables, ya que los estudios fueron realizados en grupos de pocos pacientes³².

Los quistes aracnoideos (un quiste supraselar y un quiste cuadrigeminal) también tuvieron una tasa de éxito del 100%. En el caso del quiste aracnoideo supraselar se realizó una ventriculocistocisternostomía, comunicándose primero el quiste con el ventrículo lateral y luego el polo inferior del mismo con la cisterna pretruncal.

En los casos de estenosis acueductal el éxito del procedimiento fue del 85,7%, que se corresponde con la bibliografía publicada (73-89%). La acueductoplastia, que consiste en remodelar el acueducto de Silvio, aparece como una alternativa a la TVE pero posee una alta tasa de reestenosis y un riesgo elevado de daño mesencefálico con oftalmoplejía al insuflar el balón. Es por eso que la acueductoplastia debe reservarse para casos particulares donde la TVE no sea una opción inicial^{13,15,17,20}.

En caso de etiología tumoral las diferentes series describen una tasa de éxito entre el 78 y el 96,6%, aunque la mayoría de los trabajos están realizados en poblaciones de pacientes pediátricos^{3,10,12,17,19}. En un estudio realizado únicamente en adultos la tasa de éxito en los casos de etiología oncológica fue del 78,7%⁴. En nuestra serie, las hidrocefalias obstructivas secundarias a patología tumoral tuvieron una tasa de éxito del 69,5%. En estos casos los resultados a largo plazo estarían relacionados con la ubicación del tumor, dado que las lesiones de la región posterior del tercer ventrículo (por ejemplo astrocitomas talámicos) tienen la posibilidad de ocluir la ventriculostomía durante su evolución. Por el contrario, las lesiones ocupantes de fosa posterior no tienen una relación anatómica directa con la circulación de líquido cefalorraquídeo a través de la ventriculostomía.

La TVE ha demostrado ser útil en los casos de hidrocefalia normotensiva del adulto (síndrome de Hakim-Adams), siendo ésta una condición de hidrocefalia comunicante clásicamente tratada con sistemas de derivación valvulados. La teoría actual considera que este tipo de hidrocefalia se produce por una fuerza regional dirigida desde los ventrículos hacia el espacio subaracnoideo, conocida como gradiente de presión transcortical, que es un fenómeno dinámico en función de la onda del pulso^{22,23}. Este estrés pulsátil crónico sería el responsable de la dilatación ventricular y de la disminución de la distensibilidad cerebral. De acuerdo con esta teoría, la hidrocefalia no sería causada por una disminución de la absorción de LCR, sino más bien por la disminución en la distensibilidad cerebral. Esto último produce una disminución del flujo sanguíneo capilar y una menor reabsorción del LCR. La TVE aumenta el flujo de salida de LCR ventricular durante la sístole hacia el espacio subaracnoideo, disminuye

la presión transcortical, aumenta la distensibilidad cerebral y esto produce una mayor dilatación capilar con aumento del flujo sanguíneo y por lo tanto también aumenta la reabsorción del LCR²³.

Es importante remarcar que existe un correlato entre el éxito de la TVE y el hallazgo intraoperatorio de pulsaciones sistólicas de LCR a través del piso ventricular luego de la perforación. En nuestra casuística los seis pacientes que presentaron mejoría clínica (75%) presentaron el hallazgo de pulsaciones marcadas durante la endoscopia, no así en los otros dos pacientes en donde se constataron escasos movimientos pulsátiles luego del procedimiento. Es por esto que adherimos a la idea de que la TVE debe ser la opción inicial en este tipo de pacientes²¹⁻²⁵.

La ventriculomegalia de larga data del adulto está representada por pacientes con una triventriculomegalia marcada y macrocefalia en el contexto de una estenosis del acueducto ya presente desde la infancia, pero que se manifiesta clínicamente en la edad adulta. Hasta hace unos años estos pacientes eran considerados dentro del grupo de hidrocefalias "detenidas" y no requerían ningún tratamiento; sin embargo esta condición puede hacerse sintomática y se asemeja en su manifestación clínica a los cuadros de hidrocefalia normotensiva del adulto (síndrome de Hakim-Adams). Los resultados en nuestra serie muestran una mejoría en el 66,6%. Los resultados favorables en la bibliografía reciente varían entre el 69% y el 88% de éxito en este tipo de pacientes^{24,25}.

Con respecto a la posibilidad de repetir la TVE ante un fracaso inicial, la tasa de éxito de segunda TVE oscila entre el 50% y el 66% según la bibliografía y para muchos autores debería ser la conducta a seguir antes de la colocación de un sistema de derivación⁴. En nuestra casuística no repetimos en ningún caso la TVE y de los 11 pacientes que no mejoraron con la TVE, 7 requirieron la colocación de una válvula de derivación ventrículo-peritoneal (14%), siendo la mayoría de los casos por progresión tumoral.

El análisis de los resultados del tamaño ventricular mostró que en un 50% de los casos existió mejoría de la hidrocefalia (tasa de éxito imagenológica). Los pacientes que no mostraron cambios fueron aquellos en los que la hidrocefalia tenía una historia de evolución progresiva y crónica; y que correspondían a los casos de tumores de lento crecimiento de fosa posterior y especialmente en los casos de hidrocefalias normotensivas del adulto o en las ventriculomegalias de larga data del adulto^{23,24}.

La incidencia de complicaciones en la TVE ha sido reportada de 0 a 20% y la tasa de mortalidad se ha informado de hasta el 1%^{1,2,9,33}. En promedio, la tasa global de complicaciones es del 8,5%, con una morbilidad permanente del 2,4% y una mortalidad del 0,21%³⁴. Esta última parece estar relacionada directamente con la curva de aprendizaje del cirujano. La complicación más grave es la lesión de la arteria basilar, de las arterias cerebrales posteriores o cerebelosas superiores o bien de alguna de sus ramas perforantes por debajo del piso del tercer ventrículo, que puede resultar en una hemorragia fa-

tal. Afortunadamente esta complicación es rara. Es por esto que se recomienda realizar la perforación inicial con un instrumento romo y no directamente con coagulación. Las imágenes sagitales en la resonancia magnética proveen información adicional sobre la relación de la arteria basilar con el piso del tercer ventrículo. Hemorragias menores durante el procedimiento pueden entorpecer la visión y a veces obligan a suspender el mismo; son producto de la injuria sobre las venas talamoestriada y/o septal o sobre los plexos coroideos. En general son manejadas con una irrigación abundante combinada con una eventual coagulación de la fuente del sangrado. De ser necesario debe dejarse un drenaje ventricular externo durante 24-48 horas. La lesión del fórnix causada por el trauma directo del endoscopio durante su paso por el foramen de Monro puede provocar trastornos cognitivos postoperatorios. Es menester del neurocirujano trabajar con el diámetro adecuado del endoscopio según cada caso particular para evitar esta complicación. Otras lesiones menos frecuentes pero graves producidas por trauma directo incluyen la lesión del tálamo o de la cabeza del núcleo caudado a nivel del ventrículo lateral; del hipotálamo, del mesencéfalo o del quiasma óptico a nivel del tercer ventrículo; o bien de los nervios oculomotores a nivel de la cisterna peritroncal. La bibliografía describe la posibilidad de endocrinopatía causada por una lesión del hipotálamo o del tallo hipofisario que típicamente se manifiestan como una diabetes insípida. Las arritmias cardíacas pueden aparecer también como consecuencia de la irritación del hipotálamo. El barotrauma por exceso de presión durante la irrigación intraventricular puede llevar a un cuadro de hipertensión intracraneana severo y a veces fatal, si no se controla la salida de fluido por el endoscopio. Un hematoma subdural es un riesgo a tener en cuenta, sobre todo en los pacientes con ventrículos muy grandes que experimentan una pérdida de líquido cefalorraquídeo excesiva durante el procedimiento. Otra posibilidad es la de un higroma subdural, producto del pasaje de LCR desde el ventrículo lateral al espacio subdural a través del trayecto del endoscopio^{1,2,9,32,34}.

En nuestra serie la tasa de complicaciones fue del 8%. Los casos de meningitis postoperatoria, pneumoencéfalo a tensión y de paresia del nervio motor ocular externo, respondieron al tratamiento pertinente y no generaron secuelas neurológicas. La complicación más severa fue en el caso donde se realizó simultáneamente una TVE con toma de biopsia de un astrocitoma de alto grado en el tercer ventrículo. El paciente presentó una hemorragia tumoral lo que obligó a la colocación de un drenaje ventricular y posteriormente una válvula ventriculoperitoneal. No existió mortalidad relacionada a la TVE en nuestra casuística.

CONCLUSIÓN

Podemos concluir que la TVE es una técnica mínimamente invasiva y fácilmente reproducible si se tiene un adecuado conocimiento de la anatomía

ventricular y de las estructuras de la cisterna pretruncal. Aunque representa el gold standard actual en el manejo de las hidrocefalias obstructivas, sus indicaciones se han extendido a algunas hidrocefalias comunicantes. Si bien la tasa de éxito está en relación con la etiología de la hidrocefalia, la TVE

permite la independencia de un sistema de derivación valvular en la mayoría de los casos. Siempre debe considerarse a la evolución clínica favorable como el elemento principal para determinar el éxito del procedimiento y secundariamente a los estudios por imágenes.

Bibliografía

- Kadrian D, van Gelder J, Florida D, et al. Long-term reliability of endoscopic third ventriculostomy. **Neurosurgery** 2008; 62: 614-21.
- Sacko O, Boetto S, Lauwers-Cances V, Dupuy M, Roux F.E. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis in 368 procedures. **J Neurosurg Pediatr** 2010; 5: 68-74.
- Javadpour M, Mallucci C. The role of neuroendoscopy in the management of tectal gliomas. **Childs Nerv Syst** 2004; 20: 852-7.
- Jenkinson M, Hayhurst C, Al-Jumaily M, Kandasamy J, Clark S, Mallucci C. The role of endoscopic third ventriculostomy in adult patients with hydrocephalus. **J Neurosurg** 2009; 110: 861-6.
- Amini A, Schmidt RH. Endoscopic third ventriculostomy in a series of 36 adult patients. **Neurosurg Focus** 2005; 19: E9.
- Fritsch MJ, Doerner L, Kienke S, Mehdorn HM. Hydrocephalus in children with posterior fossa tumors: role of endoscopic third ventriculostomy. **J Neurosurg** 2005; 103: 40-2.
- Fritsch M.J, Kienke S, Ankermann T, Padoin M, Mehdorn H.M. Endoscopic third ventriculostomy in infants. **J Neurosurg** 2005; 103: 50-3.
- Hellwig D, Grotenhuis J.A, Tirakotai W, et al. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. **Neurosurg Rev** 2005; 28:1-34.
- Li K.W, Roonprapunt C, Lawson H.C, Abbott I.R, Wisoff J, Epstein F. Endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus associated with tectal gliomas. **Neurosurg Focus** 2005; 18: E2.
- O'Brien D.F, Hayhurst C, Pizer B, Mallucci C.L. Outcomes in patients undergoing single-trajectory endoscopic third ventriculostomy and endoscopic biopsy for midline tumors presenting with obstructive hydrocephalus. **J Neurosurg** 2006; 105: 219-26.
- Siomin V, Cinalli G, Grotenhuis A, et al. Endoscopic third ventriculostomy in patients with cerebrospinal fluid infection and/or hemorrhage. **J Neurosurg** 2002; 97: 519-24.
- Yamini B, Refai D, Rubin C.M, Frim D.M. Initial endoscopic management of pineal region tumors and associated hydrocephalus: clinical series and literature review. **J Neurosurg** 2004; 100: 437-41.
- Fukuhara T, Luciano MG. Clinical features of late-onset idiopathic aqueductal stenosis. **Surg Neurol** 2001; 55: 132-37.
- Hayhurst C, Osman-Farah J, Das K, Mallucci C.L. Initial management of hydrocephalus associated with Chiari 1-syringomyelia complex by endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis. **J Neurosurg** 2008; 108: 1211-4.
- Hopf N.J, Grunert P, Fries G, Resch KD, Pernecky A. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. **Neurosurgery** 1999; 44:795-6.
- Mohanty A, Suman R, Shankar SR, Satish S, Prahara SS. Endoscopic third ventriculostomy in the management of Chiari I malformation and syringomyelia associated with hydrocephalus. **Clin Neurol Neurosurg** 2005; 108: 87-92.
- O'Brien D.F, Javadpour M, Collins D.R, Spennato P, Mallucci C.L. Endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis of primary cases and procedures performed after ventriculoperitoneal shunt malfunction. **J Neurosurg** 2005; 103: 393-400.
- Rahme R, Hourani R, Moussa R, et al. Endoscopic third ventriculostomy: the Lebanese experience. **Pediatr Neurosurg** 2009; 45: 361-7.
- Sainte-Rose C, Cinalli G, Roux FE, Maixner R, Chumas PD, Mansour M. Management of hydrocephalus in pediatric patients with posterior fossa tumors: the role of endoscopic third ventriculostomy. **J Neurosurg** 2001; 95: 791-7.
- Tisell M, Almstrom O, Stephensen H, Tullberg M, Wikkelsö C. How effective is endoscopic third ventriculostomy in treating adult hydrocephalus caused by primary aqueductal stenosis? **Neurosurgery** 2000; 46:104-10.
- Cage TA, Auguste KI, Wrensch M, Wu YW, Gupta N. Self-reported functional outcome after surgical intervention in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus. **J Clin Neurosci** 2011; 18:649-54.
- Gangemi M, Maiuri F, Buonamassa S, Colella G, de Divitiis E. Endoscopic third ventriculostomy in idiopathic normal pressure hydrocephalus. **Neurosurgery** 2004; 55: 129-34.
- Gangemi M, Maiuri F, Naddeo M, et al. Endoscopic third ventriculostomy in idiopathic normal pressure hydrocephalus: an Italian multicenter study. **Neurosurgery** 2008; 63: 62-7.
- Oi S, Shimoda M, Shibata M, Honda Y, Togo K, Shinoda M. Pathophysiology of long-standing overt ventriculomegaly in adults. **J Neurosurg** 2000; 92: 933-40.
- Rekate HL. Longstanding overt ventriculomegaly in adults: pitfalls in treatment with endoscopic third ventriculostomy. **Neurosurg Focus** 2007; 22: E6.
- Diñer A, Yildiz E, Kohan S, Memet Özek M. Analysis of endoscopic third ventriculostomy patency by MRI: value of different pulse sequences, the sequence parameters, and the imaging planes for investigation of flow void. **Childs Nerv Syst** 2011; 27: 127-35.
- Stivaros SM, Sinclair D, Bromiley PA, Kim J, Thorne J, Jackson A. Endoscopic third ventriculostomy: predicting outcome with phase-contrast MR imaging. **Radiology** 2009; 252: 825-32.
- Beems T, Grotenhuis J.A. Is the success rate of endoscopic third ventriculostomy age-dependent? An analysis of the results of endoscopic third ventriculostomy in young children. **Childs Nerv Syst** 2002; 18: 605-8.
- Gangemi M, Donati P, Maiuri F, et al. Endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus. **Minim Invasive Neurosurg** 1999; 42: 128-32.
- Zúccaro G, Portillo S, Fernandez Molina G, et al. Diferentes técnicas neuroendoscópicas para el tratamiento de la hidrocefalia pediátrica. Estudio multicéntrico en 360 pacientes. **Rev Argent Neurocir** 2003; 17:158-60.
- Baldauf J, Oertel J, Gaab MR, Schroeder HW. Endoscopic third ventriculostomy for occlusive hydrocephalus caused by cerebellar infarction. **Neurosurgery** 2006; 59: 53944.
- Roux FE, Boetto S, Tremoulet M. Third ventriculocisternostomy in cerebellar haematomas. **Acta Neurochir (Wien)** 2002; 144: 337-42.
- Schroeder HW, Niendorf WR, Gaab MR. Complications of endoscopic third ventriculostomy. **J Neurosurg** 2002; 96: 1032-40.
- Bouras T, Sgouros S. Complications of endoscopic third ventriculostomy. **J Neurosurg Pediatr** 2011; 7:643-9.

ABSTRACT

Objective. To describe the indications, illustrate the surgical technique and analyze the results of endoscopic third ventriculostomy (ETV) in the management of hydrocephalus of different etiology, exclusively in adult population, in our series of 50 consecutive cases.

Material and method. Of a total of 79 intraventricular endoscopic procedures during the period of August 2005- October 2011 50 ETVs were made only in adult patients. The indications were: 23 tumors, 8 adults with normal pressure hydrocephalus, 7 aqueductal stenosis, 3 long standing overt ventriculomegalies

in adults, 3 neurocysticercoses, 2 posterior fossa haematomas, 2 cerebellum infarcts and 2 arachnoid cysts.

Results. The mean age was 51 years (range 21-78 years). Sex: 28 men and 22 women. 39 surgeries were performed as scheduled and 11 as an emergency. The average length of hospital stay was 2.5 days. The follow-up period was 3 to 58 months (mean 24 months). The clinical success of the ETV was verified in 38 of 50 cases (76%). The improvement of hydrocephalus in the imaging controls was confirmed in 25 cases (50%). Operative morbidity was present in four cases (8%): 1 meningitis, 1 tension pneumocephalus, 1 transient abducens palsy and 1 ventricular hemorrhage associated to a tumor biopsy. Seven cases (14%) required

a shunt, mostly due to tumor progression.

Conclusion. The ETV is an easily reproducible technique that represents the current gold standard in the management of a wide variety of obstructive hydrocephalus, although the indications have been extended to some communicating hydrocephalus. In our experience limited to adult patients, ETV proved to be the procedure of choice for definitive treatment of hydrocephalus in most cases. A favorable clinical outcome should always be considered as the main element in determining the success of the procedure and secondarily the imaging studies.

Key words: Endoscopic third ventriculostomy, hydrocephalus, neuroendoscopy.

COMENTARIO

Me parece un importante y bien documentado reporte. Recomiendo su lectura y el análisis de la ca-

suística presentada. Excelente la presentación de los casos

Guillermo Ajler