

## Variantes anatómicas endoscópicas del agujero de Monro en la tercer ventriculostomía

Isael Olazábal Armas

Especialista de II Grado en Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Provincial Pediátrico Eduardo Agramonte Piña. Camagüey, Cuba

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las diferentes formas anatómicas del agujero de Monro que podemos encontrar en la realización de la tercer ventriculostomía en los pacientes pediátricos con hidrocefalia obstructiva.

**Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo y longitudinal de todos los pacientes con hidrocefalia obstructiva de diferentes causas tratados mediante cirugía endoscópica en el periodo comprendido entre enero del 2010 a octubre del 2012. La muestra estuvo constituida por 48 pacientes. Se efectuó análisis morfo anatómico del agujero de Monro y fueron clasificados en 8 variantes.

**Resultados:** Se efectuaron un total de 48 cirugías endoscópicas al tercer ventrículo, la mayor casuística representativa la ocupó los agujeros grandes (23 %), seguida en frecuencia por los medianos con 9. El 14,2 % de los casos intervenidos tenían un agujero pequeño o en punta de alfiler.

**Conclusiones:** Durante la navegación endoscópica ventricular el cirujano se puede enfrentar a diferentes variantes anatómicas de agujero de Monro. El reconocimiento de las mismas es importante para llevar a cabo el objetivo de la cirugía.

**Palabras clave.** Agujero de Monro. Cirugía endoscópica. Hidrocefalia. Tercer ventrículo. Ventriculostomía.

### INTRODUCCIÓN

La tercer ventriculostomía es el procedimiento de primera elección en pacientes con hidrocefalia obstructiva o no comunicante sin importar la causa, con un tercer ventrículo lo suficientemente dilatado para permitir el uso del endoscopio y una adecuada capacidad de reabsorción del LCR en el espacio subaracnoideo (1,2).

Los pacientes con hidrocefalia debida a una estenosis congénita del acueducto de Silvio y la obstrucción tumoral de la circulación del LCR en cualquier topografía más allá de los agujeros de Monro (tumores talámicos, pineales, de la región tectal, de la fosa posterior, etc.) constituyen la principal indicación del procedimiento. Siguiendo estos criterios, el éxito terapéutico puede ser superior al 90 %, con fallas provocadas por las diferentes variantes anatómicas o los problemas técnicos a la hora de realizar el proceder (1,2).

Aunque los primeros procedimientos de endoscopia intracraneal se realizaron a principios del siglo

pasado, estas técnicas nunca lograron extensa popularidad entre los neurocirujanos. Las razones principales fueron la pobre miniaturización de los equipos endoscópicos, el instrumental insuficiente, la iluminación pobre, y los problemas acompañantes como la hemostasia y las infecciones (3).

En Cuba desde el año 2002 a partir de un protocolo de investigación desarrollado en La Habana por especialistas del Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez" en colaboración con el servicio de Neurocirugía del Hospital "Hermanos Ameijeiras" se ha ido desarrollando y perfeccionando la neuroendoscopia pediátrica en el tratamiento de la hidrocefalia, tumores y otras enfermedades del Sistema Nervioso Central. A partir de los primeros resultados publicados sobre esta modalidad de tratamiento y cursos sobre entrenamiento endoscópico, se ha ido extendiendo este tipo técnicas quirúrgicas al resto de los hospitales del país, constituyendo la primera forma de tratamiento en la hidrocefalia obstructiva (3).

Este artículo tiene como objetivo determinar las diferentes formas del agujero de Monro (AM) que podemos encontrar en la realización de la tercer ventriculostomía en los pacientes pediátricos con hidrocefalia obstructiva.

**Correspondencia:** Dr. Isael Olazábal Armas. Hospital Provincial Pediátrico Eduardo Agramonte Piña. Camagüey, Cuba. Correo electrónico: isael0612@yahoo.es

## MÉTODOS

### Diseño, contexto y participantes

Se realizó un estudio retrospectivo y longitudinal de todos los pacientes con diagnóstico de hidrocefalia obstructiva de diferentes causas tratados mediante cirugía endoscópica en el periodo comprendido entre enero del 2010 a octubre del 2012 en el Hospital provincial Pediátrico Eduardo Agramonte Piña de la provincia de Camagüey (Cuba). La muestra estuvo constituida por 48 pacientes entre 1 mes y 16 años. En todos los pacientes se realizó la misma técnica quirúrgica.

### Intervenciones

El procedimiento neuro-endoscópico se llevó a cabo bajo anestesia general, con el paciente en decúbito dorsal, la cabeza en posición neutra y elevada 30°. Luego de la antisepsia de piel y colocación de campos quirúrgicos, se realiza una incisión en piel precoronal y paramediana derecha de unos 3 cm de largo en forma de arco. Se realiza un orificio de trépano por delante de la sutura coronal entre 10 y 14 mm de diámetro. Se abre la duramadre, se coagula la aracnoides y piamadre en el sector donde se va a introducir el ventriculoscopio. Se coloca la camisa operativa con escala graduada hasta el cuerno frontal y el neuroendoscopio rígido de diámetro externo de 4 mm (Karl Storz).

El primer tiempo endoscópico lo constituyó la inspección anatómica del ventrículo lateral y del AM (fórnix, plexos coroideos, vena septal anterior, vena tálamo estriada, etcétera). Seguidamente se avanza con el endoscopio hacia el tercer ventrículo, evitando lesionar el fórnix. Una vez reconocidos en el piso del tercer ventrículo los cuerpos mamilares y el infundíbulo se perfora el mismo a nivel de la línea media e inmediatamente atrás del receso infundibular. Por transparencia en la mayoría de los casos se observa la arteria basilar o el latido transmitido. La perforación del piso del tercer ventrículo se realizó con una sonda Fogarty de entre 3 y 4 French y posteriormente agrandamos el orificio con el inflado del balón hasta obtener una apertura de 10 mm. En ese instante se observa el cambio en la circulación del LCR pasando de la cisterna preoptina al tercer ventrículo.

### Variables

Se efectuó análisis morfo-anatómico del AM y fueron clasificados en 8 variantes, las cuales son: agujero dilatado (mayor de 1 cm), agujero medio (de 5 a 8 mm), agujero pequeño (de 3 a 5 mm), agujero en punta de alfiler (de 1 a 3 mm), agujero ocluido (por plexo coroides), agujero septado (por tabique interforaminal), agujero sellado (por bandas aracnoideas), agujero velado (no visible) (Figura). Para el análisis de las variantes anatómicas se utilizaron los métodos de obtención del conocimiento científico empírico, observación y medición.

### Procesamiento estadístico

Para la recolección de los datos se revisaron las historias clínicas y el archivo de imágenes del servicio.

El análisis estadístico se utilizó para variables cualitativas, los resultados se presentaron resumidos en una tabla donde se incluyeron las frecuencias absolutas y relativas. Se propone una clasificación endoscópica del AM, basado en sus variantes anatómicas.

## RESULTADOS

Se efectuaron un total de 48 cirugías endoscópicas al tercer ventrículos en hidrocefalias de tipo obstructiva, en ellas nuestra mayor casuística representativa la ocupó los agujeros grandes (23 %), con 11 formas anatómicas, seguida en frecuencia por los medianos con 9. El 14,2 % de los casos intervenidos tenían un agujero pequeño o en punta de alfiler (7 casos), 4 agujeros a la inspección estaban ocluidos parcialmente por plexo coroides, lo que interfería en la visión al tercer ventrículo. El 10 % de los casos tenían un agujero septado y en 3 pacientes no se visualizó agujero (velado), en 2 pacientes existía el agujero pero una membrana fina sellaba su fondo, los cuales se pudieron fenestrar durante el proceder (Tabla).

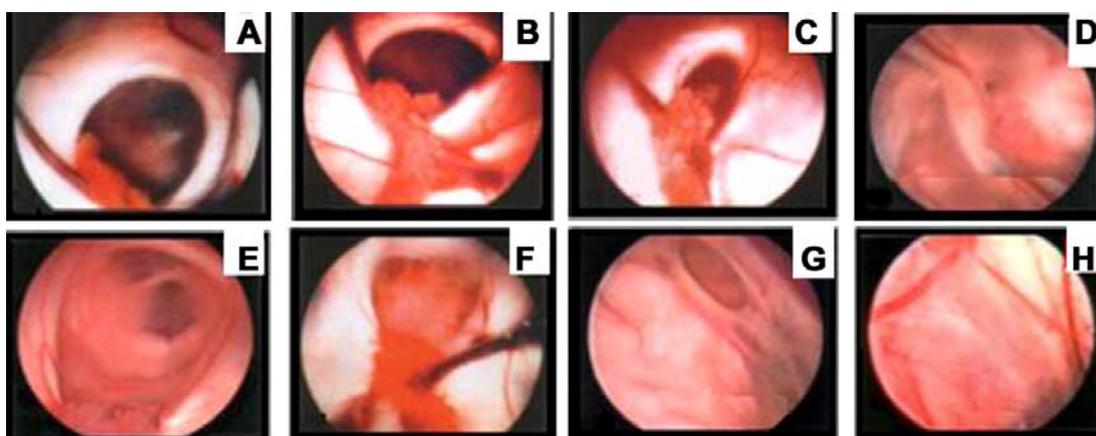


Figura. Formas anatómicas endoscópicas del agujero de Monro. A. Dilatado. B. Medio. C. Pequeño. D. En punta de alfiler. E. Tabicado. F. Ocluido. G. Sellado. H. Velado.

**Tabla. Representación de las diferentes variantes anatómicas endoscópicas del agujero de Monro**

Variantes anatómicas	Total	%
Agujero grande	11	23
Agujero mediano	9	19
Agujero pequeño	7	14,2
Agujero en punta de alfiler	7	14,2
Agujero ocluido	4	8,2
Agujero septado	5	10
Agujero sellado	2	4,3
Agujero velado	3	6,1

## DISCUSIÓN

La puerta de entrada del tercer ventrículo está situada a nivel del piso del ventrículo lateral. La primera estructura anatómica que se reconoce al ingresar en el ventrículo lateral es el plexo coroideo apoyado en el piso y siguiendo el mismo llegamos al AM. El cuerno anterior frontal del ventrículo lateral carece de plexo coroideo.

De forma general al AM se le describen cuatro bordes: uno anterior, totalmente avascular, formado por el pilar anterior del fórnix. Esta es una estructura de 2 a 3 mm de diámetro que se extiende desde los cuerpos mamilares hasta el piso del cuerno frontal del ventrículo lateral describiendo un arco cóncavo. Un borde posterior formado fundamentalmente por el ángulo de reflexión del plexo coroideo sobre la cara superior del tálamo, este borde está enmarcado por las venas septal anterior y tálamo estriada que forman una Y. El borde medial del AM está constituido por el pilar anterior del fórnix en su unión con el contra lateral para formar el cuerpo del fórnix y donde se inserta el septum interventricular. En las hidrocefalias crónicas es posible ver el septum con forma de telaraña y a través de la misma individualizar el AM y plexo coroideo contra lateral. El borde lateral del AM está formado por la porción anterior del tálamo (4-7).

Durante la navegación endoscópica ventricular el cirujano se puede enfrentar a diferentes variantes anatómicas de AM, las cuales pueden deber su configuración a las diferentes causas. En los casos con un AM dilatado o medio el paso del endoscopio a través de él no ofrece dificultades. Cuando por el contrario existe un agujero ocluido por plexo coroides preferimos electrocoagulación del mismo con lo que logramos su retracción y se mejora la visibilidad, a diferencia de autores como Grant et al (8), que aconsejan realizar un trepano más anterior, con lo que mejora la visión endoscópica.

Las situaciones presentadas al examinar un AM ocluido o sellado requieren de gran conocimiento anatómico de la zona y experiencia en el proceder

que permitan reconocer las venas tálamo estriada, septal, el plexo coroides y las columnas del fórnix. Ocasionalmente existe una membrana fina con puntos de hemosiderina que es la responsable de la oclusión del agujero. En la muestra estudiada se realizó una fenestración entre las columnas del fórnix y el plexo coroides utilizando la electrocoagulación o un catéter Fogarty, seguido a la fenestración se dilata la apertura con el inflado del balón del propio catéter. Shizuo et al (9) presentan buenos resultados con el uso de un fórceps a la hora de la fenestración de la membrana, dilatando también el orificio con el balón del catéter Fogarty.

Un cuidado especial se debe tener a la hora de realizar la plastia del AM para no lesionar las estructuras vasculares y neurales que lo circundan. Por esto se recomienda no exceder en 4 mm la fenestración de la membrana que ocluye al agujero (10,11). En los casos donde el agujero sea pequeño (punta de alfiler) se sugiere realizar una dilatación delicada con el balón del catéter Fogarty no. 2 o 3, lo que garantiza el paso del endoscopio (12,13). Según Sokal et al, el éxito en la perforación de la membrana está determinado por varios factores anatómicos y un agujero muy pequeño es más propenso a la obliteración (14).

Varios autores han mostrado recientemente su preocupación en relación con las complicaciones de la tercer ventriculostomía y las medidas para evitarlas (14-16). Aparte de una adecuada selección y estudio del paciente, Sokal et al ha aplicado la neuronavegación para establecer el punto de entrada correcto y la trayectoria óptima al piso del tercer ventrículo, y evitar así la lesión de las columnas del fórnix al pasar el endoscopio rígido a través del AM (14).

A pesar de los muchos años de investigación anatómica existen estructuras que permanecen descritas de forma incompleta e inadecuada. Al respecto, Zhodi et al recientemente ponen como ejemplo el velo interpósito que normalmente se estrecha en una punta justamente detrás del AM (17). Otra estructura es precisamente el AM, cuya caracterización ha sido el objeto central del presente artículo.

## CONCLUSIONES

Durante la navegación endoscópica ventricular el cirujano se puede enfrentar a diferentes variantes anatómicas de AM. El reconocimiento de las mismas y que hacer frente a cada variante es importante para llevar a cabo el objetivo de la cirugía y en la reducción de la morbilidad en este tipo de pacientes.

#### Conflictos de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kadri H, Mawla AA. Variations of endoscopic ventricular anatomy in children suffering hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg.* 2010;47(1):339-41.
2. Kulkarni AV, Drake JM, Armstrong DC, Dirks PB. Imaging correlates of successful endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg.* 2010;92(6):915-19.
3. Alonso Fernández L, Leyva Mastrapa T, de Jongh Cobo E. Neuroendoscopia pediátrica: Análisis preliminar de los primeros 32 casos. *Rev Cubana Cir.* 2008;47:4-8.
4. Rhoton AL Jr, Yamamoto I, Peace DA. Microsurgery of the third ventricle: Part 2—Operative approaches. *Neurosurgery.* 2008;8(10):357-73.
5. Salazar C, Pavez S, González F, Rivera R, Orellana A. Anatomía ventricular endoscópica en pacientes con malformaciones congénitas cerebrales. *Rev Chil Neurocirug.* 2000;16(7): 25-9.
6. Kombogiorgas D, Sgouros S. Assessment of the influence of operative factors in the success of endoscopic third ventriculostomy in children. *Childs Nerv Syst.* 2008;22(4):1256-62.
7. Le Guerinel D, Sol Palafi S, Djindjian M, Nguyen J. Anatomie endoscopique du troisième ventricule. *Neurochirurgie.* 2009;46(5):203-8.
8. Grant JA, Mc Lone DG. Third ventriculostomy: A review. *Surg Neurol.* 2007;47:210-12.
9. Shizuo Oí, Enchev Y. Neuroendoscopic foraminal plasty of foramen of Monro. *Childs Nerv Syst.* 2008; 22(4):1246-54.
10. Spennato P, Cinalli G, Ruggiero C, Aliberti F, Trischitta V, Cianciulli E, Maggi G. Neuroendoscopic treatment of multiloculated hydrocephalus in children. *J Neurosurg.* 2007;106:29-35.
11. Freudenstein D, Duffner F, Krapf H, Wagner A, Grote E. Neuroendoscopic treatment of idiopathic occlusion of the foramen of Monro in adults. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2009;42:81-85.
12. Javier-Fernandez J, Garcia-Cosamalon PJ. Endoscopic fenestration as a treatment for asymmetrical hydrocephalus due to obstruction of the foramen of Monro. *Neurocirugia (Astur).* 2001;12:513-15.
13. Wong TT Lee LS. Membranous occlusion of the foramen of Monro following ventriculoperitoneal shunt insertion: a role for endoscopic foraminoplasty. *Childs Nerv Syst.* 2008;16:213-7.
14. Sokal P, Birski M, Rusinek M, Paczkowski D, Zieliński P, Harat A. Endoscopic third ventriculostomy in treatment of hydrocephalus. *Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne.* 2012;7(4):280-5.
15. Bouras T, Sgouros S. Complications of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg Pediatr.* 2011;7(6):643-9.
16. Yadav YR, Parihar V, Pande S, Namdev H, Agarwal M. Endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosci Rural Pract.* 2012;3(2):163-73.
17. Zohdi A, Elkhesin S. Endoscopic anatomy of the velum interpositum: A sequential descriptive anatomical study. *Asian J Neurosurg.* 2012;7(1):12-6.

#### Anatomic endoscopic variants of the foramen of Monro in third ventriculostomy

#### ABSTRACT

**Objective:** To determine the different anatomic variants of the foramen of Monro during third ventriculostomy in pediatric patients with obstructive hydrocephalus.

**Methods:** We performed a longitudinal retrospective study of all patients with obstructive hydrocephalus of different etiology using endoscopic surgery in the period from January 2010 to October 2012. The sample consisted of 48 patients. A morphological analysis was performed anatomical foramen of Monro and was classified in 8 variants.

**Results:** He made a total of 48 surgeries to endoscopic third ventricles, as the representative casuistry occupy large holes (23 %), followed in frequency by the middle with 9. The 14.2 % of the cases operated on had a small hole or pin-point.

**Conclusions:** During navigation ventricular endoscopic surgeon can face different anatomical variations of the foramen of Monro. The recognition of these is important to carry out the objective of the surgery and reduced morbidity.

**Key words.** Endoscopic surgery. Foramen of Monro. Hydrocephalus. Third ventricle. Ventriculostomy.

**Recibido:** 28.12.2012. **Aceptado:** 22.04.2013.

**Cómo citar este artículo:** Olazábal Armas I. Variantes anatómicas endoscópicas del agujero de Monro en la tercer ventriculostomía. *Rev Cubana Neurol Neurocir.* [Internet] 2013 [citado día, mes y año];3(2):122-5. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu>

© 2013 Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía

[www.sld.cu/sitios/neurocuba](http://www.sld.cu/sitios/neurocuba) – [www.revneuro.sld.cu](http://www.revneuro.sld.cu)

ISSN 2225-4676

**Director:** Dr. C. A. Felipe Morán – **Editor:** Dr. P. L. Rodríguez García