

Configuración endoscópica del piso anterior del tercer ventrículo en relación al tiempo de hidrocefalia

Mariana Judkevich,¹ Nicolás Rodríguez Gacio,² Javier Alinez,²

1. Servicio de Neurocirugía. Hospital Regional De Rio Grande. Tierra Del Fuego. Argentina

2. Servicio de Neurocirugía. Hospital Escuela General José Francisco De San Martín. Corrientes. Argentina

RESUMEN

Introducción: Las variantes en la anatomía del piso del tercer ventrículo (PTV) son determinantes en las limitaciones y complicaciones de la tercerventriculostomía endoscópica (TVE).

Objetivo: Describir variaciones anatómicas del PTV halladas en casos de hidrocefalia, evaluar incidencia, estratificarlas según tiempo de evolución y correlacionarlas con dificultad quirúrgica.

Materiales y Métodos: Análisis retrospectivo de videos intraoperatorios de n=62 casos de hidrocefalia tratados durante el período 2015-2020 en nuestro centro. Incluyéndose n=51 casos donde el PTV se pudo evidenciar claramente en las imágenes.

Resultados: Identificamos 10 variedades de PTV de las 14 descritas en la bibliografía; piso opaco 54,9%, parcialmente borrado 29,4%, intervalo prepontino reducido 23,5%, piso estrecho 17,6%, piso herniado 17,65%. En la hidrocefalia aguda prevalecieron el piso opaco (71,8%) y el piso estrecho (25%). En la crónica predominó el piso delgado (31,5%), el cual se observó exclusivamente en esta categoría. En los pacientes en que se realizó una TVE (43 de 51), el grado de dificultad quirúrgica fue 15 veces mayor en los que presentaban un piso opaco (p 0,00041) y menor en los que presentaban un piso parcialmente borrado (OR de 0,0615; p 0,00092).

Conclusión: Las variaciones anatómicas del tercer ventrículo son frecuentes en pacientes hidrocefálicos. Las relacionadas al grosor del piso pueden aumentar el riesgo operatorio. Esta característica no es visualizable en los estudios prequirúrgicos, pero es posible predecirlo conociendo el tiempo de clínica de hidrocefalia y observando la disposición de los cuerpos mamilares en la resonancia.

Palabras clave: Hidrocefalia; Tercer Ventrículo; Tercerventriculostomía Endoscópica; Variedades anatómicas.

Endoscopic Configuration Of The Anterior Floor Of The Third Ventricle In Relation To The Time Of Hydrocephalus

ABSTRACT

Background: Variants in the anatomy of the floor of the third ventricle (PTV) are determining factors in the limitations and complications of endoscopic third ventriculostomy (EVT).

Objective: Describe anatomical variations of the PTV found in cases of hydrocephalus, evaluate incidence, stratify them according to time of evolution and correlate them with surgical difficulty.

Methods: Retrospective analysis of intraoperative videos of n=62 cases of hydrocephalus treated during the period 2015-2020 in our center. Including n=51 cases where the PTV could be clearly evidenced in the images.

Results: We identified 10 PTV varieties out of the 14 described in the bibliography; opaque floor 54.9%, partially erased 29.4%, reduced prepontine interval 23.5%, narrow floor 17.6%, herniated floor 17.65%, thin floor 11.76%. In acute hydrocephalus, the opaque floor (71.8%) and the narrow floor (25%) prevailed. In the chronicle, the thin floor predominated (31.5%), which was demonstrated exclusively in this category. In the patients who underwent an EVT (43 of 51), the degree of surgical difficulty was 15 times greater in those who presented an opaque floor (p < 0.00041) and less in those who presented an opaque floor, partially erased (OR of 0.0615; p 0.00092).

Conclusion: Anatomical variations of the third ventricle are frequent in hydrocephalic patients. Those related to the thickness of the floor can increase the surgical risk. This characteristic cannot be seen in pre-surgical studies, but it is possible to predict it knowing the time of the hydrocephalus clinic and observing the disposition of the mammillary bodies in the cranial resonance.

Keywords: Anatomical variations; Endoscopic Third Ventriculostomy; Hydrocephalus; Third Ventricle.

INTRODUCCIÓN

El tercer ventrículo (TV) es una cavidad estrecha que se comunica en su margen anterosuperior con cada ventrículo lateral a través del Foramen de Monro, y posteriormente con el cuarto ventrículo a través del acueducto de Silvio. Presenta un techo, un piso (PTV), una pared anterior, una posterior y dos laterales.

La mitad anterior del PTV está formada por estructuras diencefálicas, y la mitad posterior por estructuras me-

sencefálicas, siendo de anterior a posterior; el quiasma óptico, el infundíbulo hipotalámico, el tuber cinereum (en esta región se realiza la tercerventriculostomía endoscópica- TVE), los cuerpos mamilares, y la porción del tegmentum mesencefálico localizado sobre el aspecto medial del pedúnculo cerebral.¹

El conocimiento de la anatomía del TV es esencial para la seguridad y fiabilidad de los procedimientos de endoscopia intraventricular.

Tras atravesar el foramen de Monro, la posición de los cuerpos mamilares, el receso infundibular y el tope basilar son utilizados para seleccionar el sitio apropiado de perforación del PTV e ingresar a las cisternas basales. Las variaciones de esta anatomía son frecuentes. Rohde y col. re-

Mariana Judkevich

mjudkevich2@gmail.com

Recibido: febrero de 2023. Aceptado: mayo de 2023.

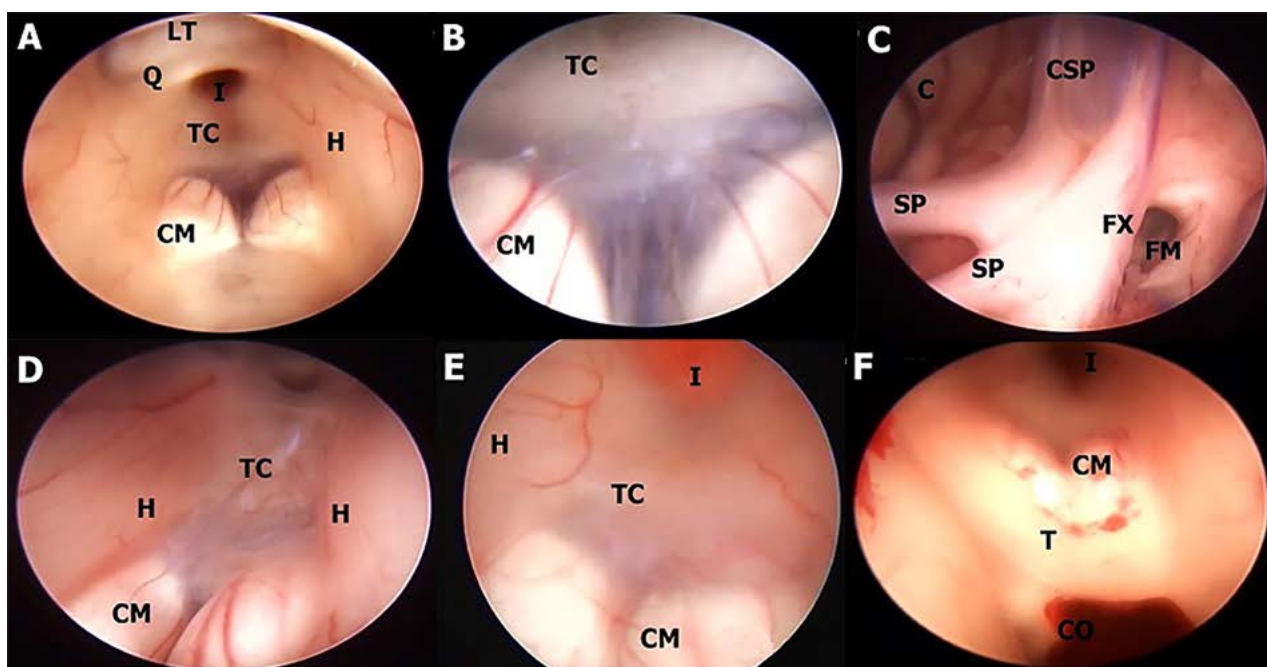


Figura 1: Piso opaco en diferentes etiologías de hidrocefalia. A; Mujer de 74 años con estenosis acueductal en cuya imagen endoscópica no se puede visualizar estructuras de la cisterna interpeduncular a través del piso. B; Acercamiento de A constatándose opacidad. C-D Hombre de 16 años con hidrocefalia congénita, portador de DVP, con disfunción de la misma, con agenesia incompleta del Septum Pellucidum y presencia de Cavum septum Pellucidum en C y piso opaco y estrecho más CM de tipo kissing en D. E; Masculino de 49 años con antecedente de meningitis tuberculosa, con hidrocefalia comunicante, con disfunción de DVP. F; Hombre de 49 años con HIC talámico izquierdo más hemoventrículo. Se realiza lavado endoscópico y evacuación de HIC por estereotaxia. Se evidencia piso grueso con petequiados endodimarios a nivel del tegmentum y coágulo obliterando acueducto de Silvio. CM kissing. C caudado; CM cuerpo mamilar; Co coágulo; CSP cavum septum pellucidum; FM foramen de Monro; Fx fórnix; H hipotálamo; I Receso infundibular; LT lámina terminalis; Q quiasma; R receso premamilar; SP septum Pellucidum; T tegmentum mesencefálico; TC Tuber cinereum.

portan una incidencia de anomalías de 36%.²

La presencia de variedades anatómicas puede incrementar el riesgo de complicaciones y se ha correlacionado de forma negativa con el éxito de la TVE.

Los objetivos de este trabajo son evaluar la frecuencia de anomalías endoscópicas de la porción anterior del PTV y su asociación con el tiempo de evolución de la hidrocefalia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un análisis retrospectivo de 62 videos intraoperatorios de neurocirugías endoscópicas intraventriculares de pacientes con hidrocefalia, operados durante el periodo enero 2015 a febrero 2020 en el Hospital Escuela General de San Martín de Corrientes, Argentina. Todos los pacientes fueron mayores de 16 años. En todas las cirugías se utilizó un neuroendoscopio rígido Aesculap Minop, lente de 0 grado. Solo 52 de estos videos presentaban una adecuada visualización de las estructuras del TV y fueron incluidos en el estudio.

Se realizaron capturas de pantalla del PTV de cada video y las anomalías se organizaron según la clasificación propuesta por Sughrue (2016)³:

Piso delgado; aquel a través del cual se pueden ver claramente las estructuras de la cisterna interpeduncular, espe-

cialmente la arteria basilar.

1. Piso grueso u opaco; es aquel que no permite ver al complejo basilar.
2. Piso parcialmente borrado; el que permite ver algunas estructuras subaracnoideas pero no en gran detalle.
3. Piso herniado o balonado; una porción del piso se encuentra herniada hacia el interior del TV.
4. Intervalo prepontino reducido; distancia lineal reducida entre el dorso de la silla turca y la arteria basilar.
5. TV estrecho; tiene la apariencia de un triángulo isósceles, siendo la longitud de PTV mayor que el ancho.
6. Otras anomalías significativas (Basilar elevando el piso, cuerpos mamilares desplazados; engrosamiento premamilar, foramen de Monro estenosado).

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes incluidos en el reporte y se clasificaron a los pacientes en base a la duración de la sintomatología prequirúrgica en hidrocefalia aguda (menos de un mes) e hidrocefalia crónica (mayor a un mes). Para la recolección de datos y análisis estadístico se utilizó el programa Epi info⁷. El efecto de cada variedad de piso en la dificultad de la TVE fue analizado usando la prueba de Chicuadrada. A su vez, se analizó la asociación del tiempo de hidrocefalia con la variedad de piso que más dificultad quirúrgica representa con el mismo test.

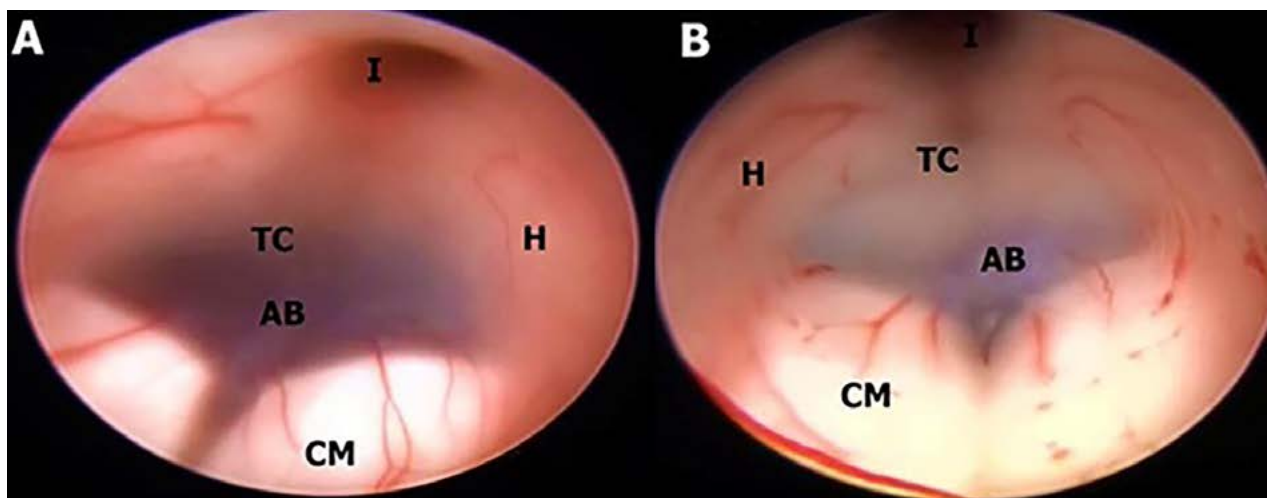


Figura 2: A Masculino con hidrocefalia crónica, posterior a craniectomía descompresiva por TEC grave. Muestra piso parcialmente opaco que permite ver la AB inmediate anterior a los CM, pero no en toda su extensión. CM Split. B; Hombre de 49 años con HIC talámico derecho más hemoventrículo, se realiza evacuación estereotaxica de HIC y endoscópica de hemoventrículo, TVE y septostomía. El piso es mayormente opaco, excepto el área adyacente a los CM, a través del cual el ápex basilar es apenas visible. Se puede observar un petequiado en las paredes ventriculares y CM de configuración kissing. AB arteria basilar; CM cuerpo mamilar; H hipotálamo; I Receso infundibular; TC Tuber cinereum.

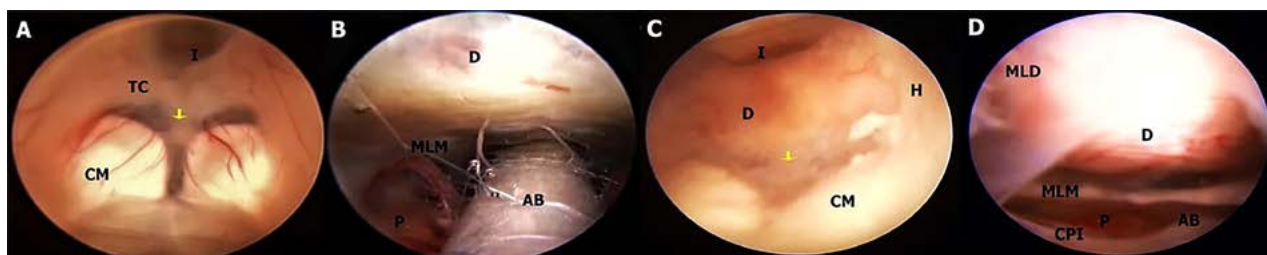


Figura 3: A-B Masculino con hidrocefalia crónica del adulto, de 76 años. Piso parcialmente borrado con intervalo prepontino reducido indicado en A con flecha amarilla, donde se ve una gran proximidad del dorso selar con los CM, reduciéndose la distancia entre el D y la AB, obligando a realizar una fenestración más lateral. Cuerpos mamilares de tipo Split. En B se observa el contenido de la cisterna interpeduncular del mismo caso tras la TVE, con la AB muy cerca del dorso selar. C-D otro ejemplo de IPR, pero con un piso opaco debido a endimitis en un paciente con meningitis. Cuerpos mamilares de tipo kissing. AB arteria basilar; CM cuerpo mamilar; CPI arteria cerebral posterior izquierda; D dorso selar; H hipotálamo; I Receso infundibular; MLD membrana de Liliequist, hoja diencefálica; MLM hoja mesencefálica; P puente TC Tuber cinereum.

RESULTADOS

De los 51 casos de hidrocefalia, 34 fueron hombres (66,67%) y 17 mujeres (33,33%). La media de edad al momento de la cirugía fue de 48 años, siendo la mínima de 16 años y la máxima de 80 años. Las causas de hidrocefalia en orden de frecuencia fueron: tumoral en 25,49%, hemorragia intraventricular (HIV) asociada a hematoma intraparenquimatoso cerebral en 23,53%, infección de LCR 13,73%, hidrocefalia crónica del adulto 11,76%, hemorragia subaracnoidea 7,84% (espontánea y postraumática), disfunción de derivación ventriculoperitoneal (DVP) 7,84%, infarto de cerebelo 3,92%, estenosis acueductal 3,92% y traumatismo craneoencefálico 1,96%.

En este estudio fueron halladas 10 variedades anatómicas del piso anterior del tercer ventrículo, las cuales son en orden de frecuencia: piso opaco o grueso 54,90% (Figura 1), piso parcialmente borrado 29,41% (Figura 2), intervalo prepontino pequeño 23,53% (Figura 3), piso estrecho

17,65% (Figura 4 A-B), piso herniado 17,65% (Figura 5), piso delgado 11,76% (Figura 6), basilar elevando el piso 1,96% (Figura 4C-D), adherencias interhipotalámicas 3,92% (Figura 7), fenestración espontánea 1,96% (Figura 8), y piso sin reparos anatómicos 1,96% (Figura 9). Las primeras 7 según la descripción de Sughrue, a la cual se sustituye banda premamilar por adherencias interhipotalámicas, descriptas por Phillips⁴, fenestración espontánea al hallarse ausencia de PTV u ostomía espontánea como en la Fig. 8, reportada por Parmar⁵, y se introduce otra categoría no reportada, piso sin reparos anatómicos cuando no se pueden diferenciar los cuerpos mamilares ni el recesso infundibular. En la mayoría de los casos se detectaron 2 o más variedades.

En cuanto al tiempo de clínica de hidrocefalia, hubo 32 casos de hidrocefalia aguda (HA) y 19 casos de hidrocefalia crónica (HC). Se determinó, a su vez, en la forma de presentación aguda una mayor frecuencia de piso opaco (n 23/32, 71,8%) y de piso estrecho (n 8/32, 25%). En tan-

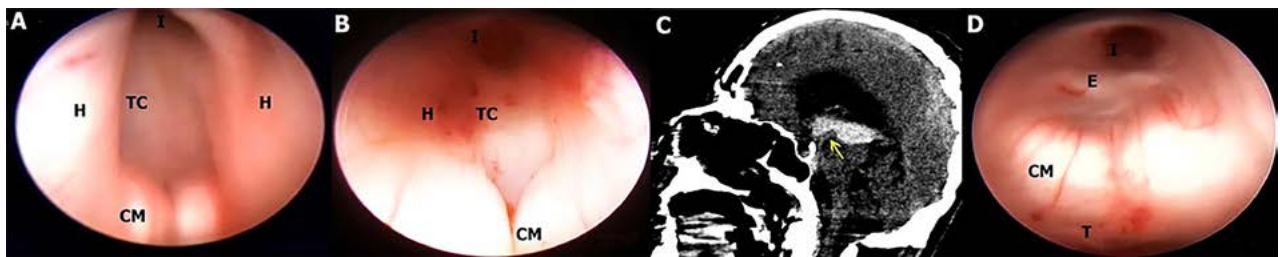


Figura 4: A-B En ambos casos se evidencia un piso de tipo opaco y estrecho, con un diámetro anteroposterior del tercer ventrículo significativamente mayor al diámetro transversal, con CM de configuración kissing. Los 2 casos corresponden a hidrocefalia aguda por hemorragia intraventricular, en A por ruptura aneurismática y en B por sangrado de tumor ventricular. C; TC de cerebro sagital de masculino con hemorragia intraventricular primaria, donde se observa tercer ventrículo repleto de sangre y arteria basilar alta, elevando el PTV, indicado con flecha amarilla, lo cual se constata en la imagen endoscópica en D, con un piso grueso y CM adyacentes. CM cuerpo mamilar; H hipotálamo; I Receso infundibular; TC Tuber cinereum

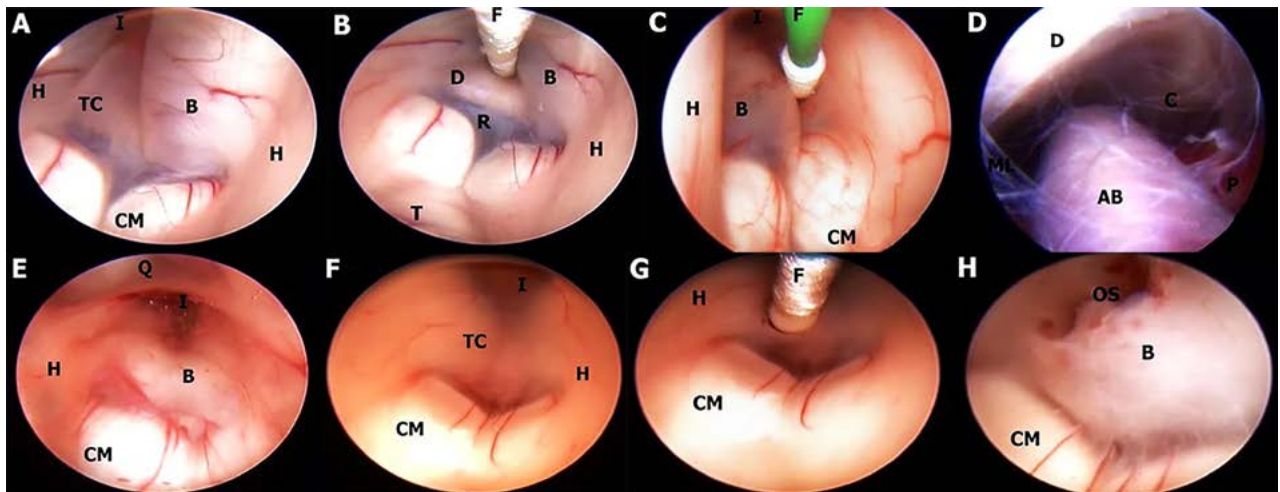


Figura 5: Se exponen 4 pacientes con hidrocefalia de diferente etiología con PTV herniado. A hombre con estenosis acueductal con descenso del PTV hacia la cisterna interpeduncular en RM prequirúrgica, donde se evidencia durante endoscopia un balonamiento intraventricular del piso antes de iniciar su fenestración. En la figura B en el mismo paciente, se desplaza la porción herniada del TC con el Fogarty, exponiéndose el dorso selar con un intervalo prepontino muy reducido, a pesar de lo cual se realiza TVE de forma exitosa. C-D: mujer con hidrocefalia congénita portadora de DVP, con disfunción de la misma, con PTV balonado y estrecho en C, objetivándose tras ostomía en D cisterna interpeduncular y prepontina con tejido cicatrizal. E Paciente con hemorragia intraparenquimatosa en cerebelo más hemoventrículo e hidrocefalia, con LCR turbio debido a hemorragia, donde se observa un piso anterior balonado en menor medida que en los casos previos. F-G-H; Mujer con tumor de fosa posterior e hidrocefalia donde se halla un piso parcialmente borrado en F, con herniación del mismo en H tras completar TVE en G. AB arteria basilar; B balonamiento del PTV; C tejido cicatrizal; CM cuerpo mamilar; D dorso selar; F Fogarty; H hipotálamo; I Receso infundibular; ML membrana de Liliquest; Os ostoma; Q quiasma óptico; P puente; R receso premamilar; T tegmentum mesencefálico; TC Tuber cinereum.

to que en los casos de HC predominó la presencia de piso delgado (n 6/19, 31,58%), el cual se observó exclusivamente en esta categoría, con 0 casos en hidrocefalia aguda. El resto de las variedades de piso se halló en una frecuencia similar en la hidrocefalia aguda y crónica. La asociación del piso opaco con el tiempo de clínica de hidrocefalia fue estadísticamente significativa, con un odds ratio de 7,15 (p 0,001469). Es decir que se observó una frecuencia de piso grueso 7 veces mayor en los pacientes con hidrocefalia aguda en comparación con los que exhibían una hidrocefalia crónica.

En 43 de las 51 cirugías se realizó una Tercerventriculostomía Endoscópica. La dificultad para realizar la fenestración, en base a mayor tiempo quirúrgico y empleo de múltiples instrumentos para alcanzarla, se vio con mayor frecuencia en los pisos de tipo opaco, con intervalo prepontino reducido, estrecho y herniado, pero en el análisis

individual de Chi-cuadrado solo se correlacionaron de forma estadísticamente significativa la presencia de un piso grueso, incrementando la dificultad del procedimiento 15 veces (p 0,00041), y la presencia de un piso parcialmente borrado reduciendo el nivel de dificultad con un odds ratio de 0,0615 (p 0,00092).

Con respecto a la disposición de los cuerpos mamilares, la presencia de la forma “kissing” se asoció a una probabilidad 5 veces mayor del hallazgo de un piso grueso (p 0,025).

DISCUSIÓN

En general, se pueden encontrar variaciones en la anatomía del tercer ventrículo en hasta el 36% de los casos y pueden ser responsables de un tiempo de cirugía mayor y de manipulación quirúrgica adicional del PTV. Rho-

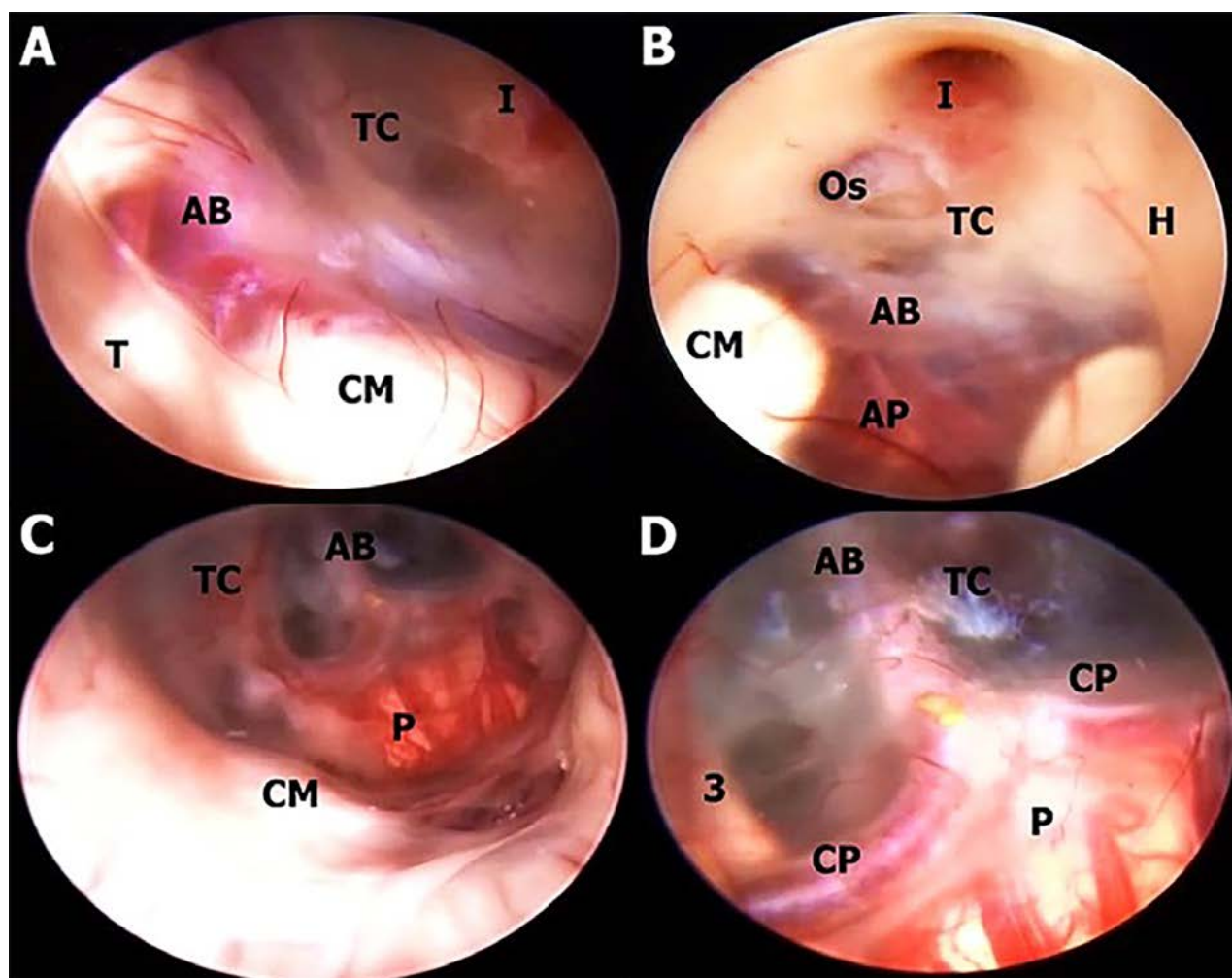


Figura 6: A; Hombre con hidrocefalia crónica del adulto. El piso es traslúcido y los CM y el complejo basilar se pueden visualizar con facilidad, disminuyendo el riesgo de injuria vascular. Cuerpos mamilares de tipo Split, separados. B; Otro caso de hidrocefalia crónica del adulto con falla de TVE que se reinterviene endoscópicamente, donde se evidencia ostoma pequeño en TC, el cual es tan delgado que permite ver la arteria basilar y sus ramas ampliamente, con CM separados. C-D Mujer con hidrocefalia congénita, con disfunción de DVP, con un piso notoriamente delgado a través del cual se identifican todas las estructuras de la cisterna interpeduncular y prepontina, incluido todo el recorrido de la AB y cerebrales posteriores, el tercer par craneal izquierdo y el puente.

AB arteria basilar; AP arterias perforantes; CM cuerpo mamilar; CP Cerebral posterior; D dorso selar; H hipotálamo; I Receso infundibular; Os ostoma; Q quiasma óptico; P puente; T tegmentum mesencefálico; TC Tuber cinereum.

de² identificó 10 variantes anatómicas en su revisión de 25 pacientes con hidrocefalia, y halló que la perforación exitosa del PTV se correlaciona bien con la ausencia de estas variantes.

Variaciones significativas pueden observarse en los casos de hidrocefalia asociados a otras anomalías del sistema nervioso central como mielomeningocele, malformación de Dandy-Walker o displasia optoseptal.⁶

Las variaciones observadas con mayor frecuencia están en el grosor del piso y en su posición. En los casos de dilatación ventricular aguda, por ejemplo, en la hidrocefalia inducida por tumores de fosa posterior (Figura 7 A-B) o por disfunción valvular (Figura 1 C-D), e hidrocefalia postinflamatoria (figura 3C) el PTV puede estar sin distensión y extremadamente grueso, sin ningún tipo de transparencia y con los cuerpos mamilares difícilmente

reconocibles. Por el contrario, en los casos de ventriculomegalia de larga data debido a hidrocefalia crónica, como los que se puede observar en algunos pacientes con estenosis acueductal, el PTV puede estar extremadamente distendido y protruir hacia la cisterna interpeduncular debido al gradiente de presión entre el tercer ventrículo y el espacio subaracnoideo, y ser delgado y transparente.^{3,6,7} Esto es consistente con la teoría que dice “el grado de hidrocefalia es inversamente proporcional al grosor del PTV”. Un piso delgado significa que la perforación puede lograrse sin mucha fuerza o manipulación, reduciendo el riesgo de lesión del complejo basilar y del hipotálamo.³ A pesar de esto, un piso grueso se puede presentar también en hidrocefalia crónica. Rohde² reportó una incidencia de 16% de piso grueso y Iaccarino⁸ de 48%. Un piso engrosado se ha asociado con aumentos en el tiempo quirúrgico-

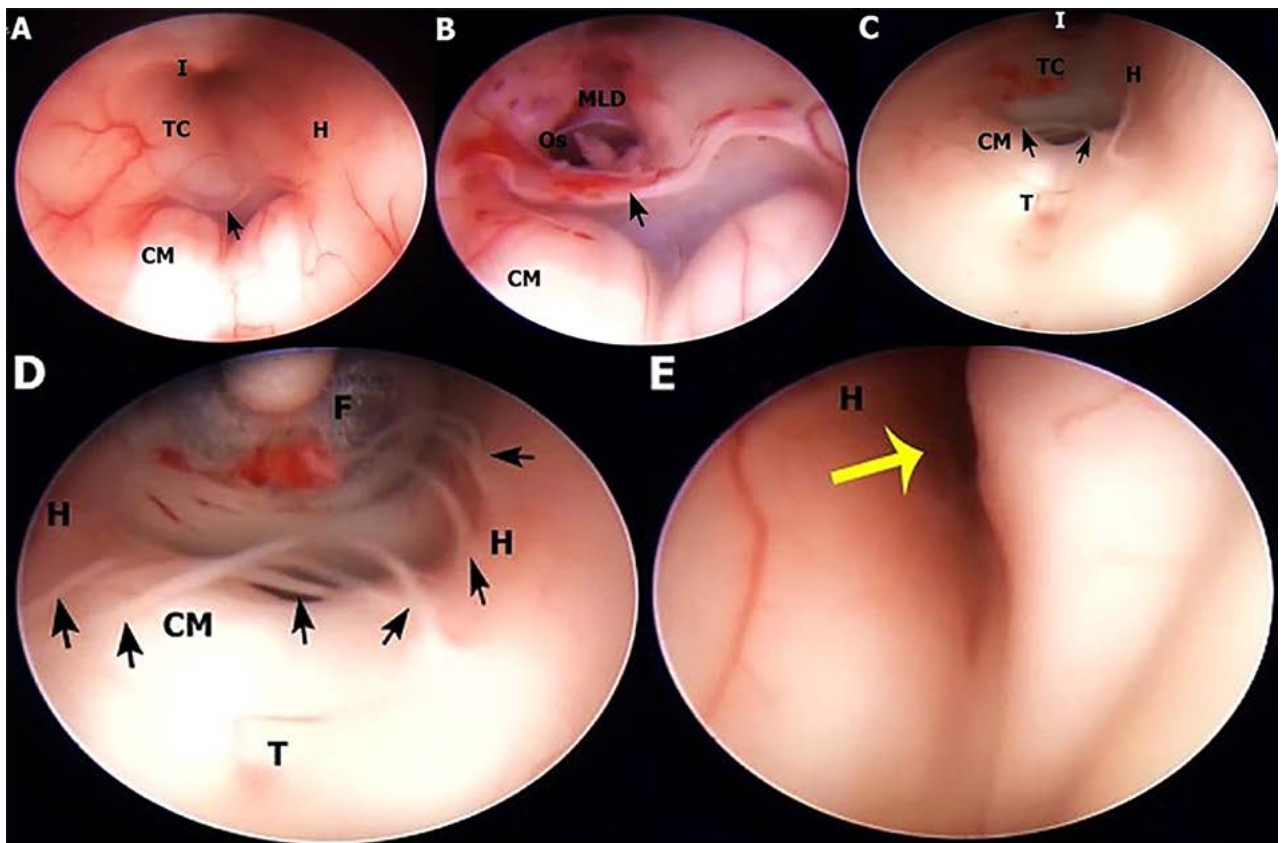


Figura 7: A-B Paciente con múltiples hemangioblastomas de fosa posterior. El piso es opaco, con una banda de tejido interhipotalámica premamilar señalada con la flecha. CM clase kissing. B; Acercamiento en el caso anterior tras TVE. C-D-E Hombre con hidrocefalia aguda por HIV por sangrado de cavernoma de tronco. Se evidencia piso opaco con múltiples adherencias interhipotalámicas finas (flechas). E colapso de paredes laterales tras realizar ostomía. CM cuerpo mamilar; F fogarty; H hipotálamo; I Receso infundibular; MLD membrana de Lilliequist diencefálica; Os ostoma; T tegmentum mesencefálico; TC Tuber cinereum.

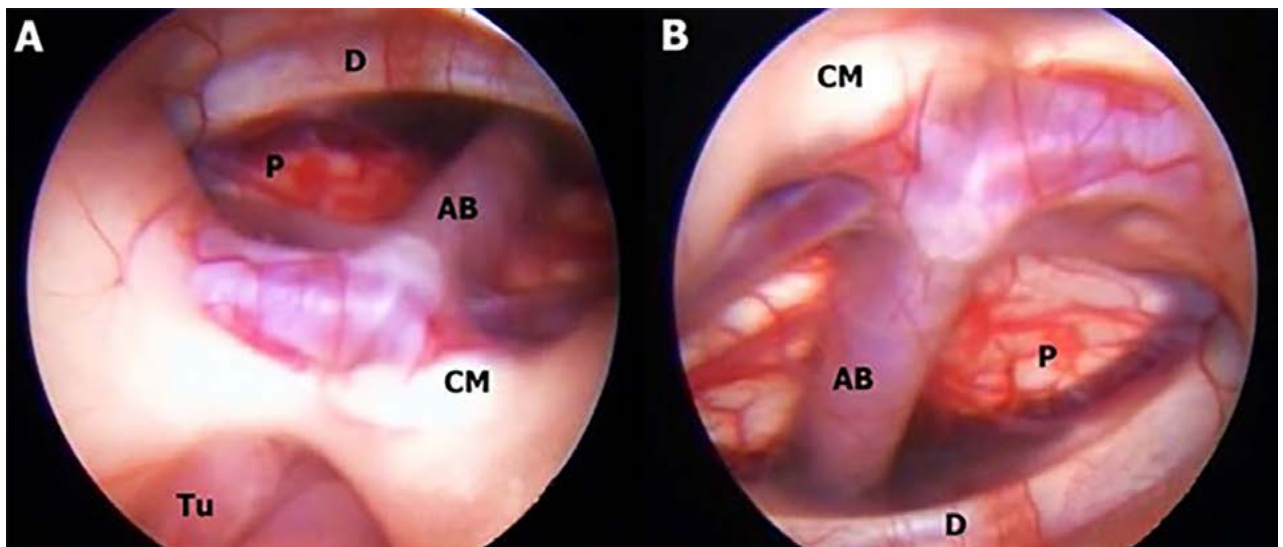


Figura 8: A-B: Mujer de 34 años con tumor a nivel de región pineal, hidrocefálica, presentándose con síndrome de Parinaud, por lo que se decide realizar TVE más biopsia, observándose en el intraoperatorio fenestración espontánea del PTV con ausencia total de Membrana de Lilliequist. AB arteria basilar; CM cuerpo mamilar; D dorso selar; P puente; Tu tumor.

co, contusiones e incidencia de diabetes insípida debido a una manipulación quirúrgica y estiramiento más enérgicos del hipotálamo. El riesgo de daño a la arteria basilar y las arterias pequeñas del tuber cinereum también aumen-

taría, aunque no existen cifras oficiales que apoyen esto.³

Laccarino⁸ y col. revisaron los videos y estudios prequirúrgicos de 23 pacientes con hidrocefalia y las RM de cerebro de 120 voluntarios control sanos para determinar la

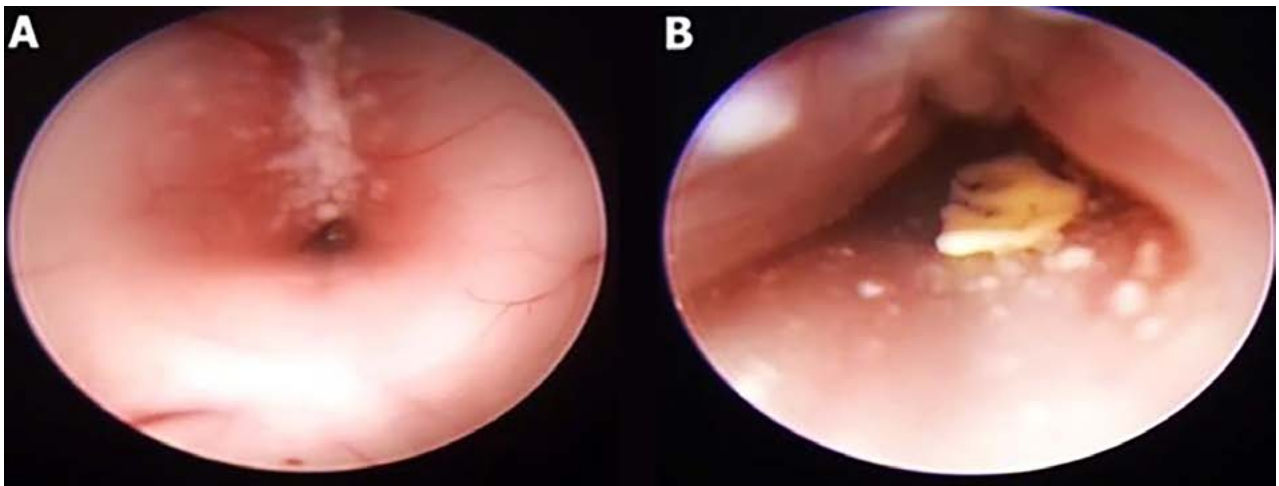


Figura 9: A-B: Mujer de 55 años con tumor a nivel de hemisferio cerebeloso izquierdo y otro en región selar. No se identifican landmarks. Presencia de placas blanquecinas en la pared anterior del tercer ventrículo. No se puede realizar TVE y se deja DVE.

distancia intermamilar (DIM) normal. Hallaron la presencia de dos variedades en la RM; configuración “kissing”, en beso o unidos, donde no hay distancia medible entre los cuerpos mamilares, siendo la más frecuente entre los sanos, y la configuración “split” o separados, donde hay distancia intermamilar medible. A su vez, observaron que en la visión endoscópica los cuerpos mamilares físicamente separados se correspondían con una DIM mayor a 2 mm en la RM preoperatoria, y que cuando no se hallaba distancia entre los cuerpos mamilares endoscópicamente, una mínima DIM (menor a 2 mm) podía estar presente en la RM. Ellos encontraron una asociación entre el incremento en la DIM con el grosor del PTV. Concluyeron que la configuración normal de cuerpos mamilares es la kissing, con un leve Split en pacientes con atrofia cerebral relacionada a la edad; y en pacientes con hidrocefalia, un PTV grueso fue hallado casi exclusivamente en los casos con un incremento en la DIM en la RM y con cuerpos mamilares separados en la visión endoscópica.⁸ En contraste, Sughrue³ describe en su serie de casos que 4 de 5 pacientes con PTV grueso presentaron cuerpos mamilares adyacentes y que 4 de 4 pacientes con piso Delgado tenían cuerpos mamilares separados en la visión endoscópica, asemejándose a nuestros hallazgos.

En cuanto a la variedad de piso parcialmente borrado fue definido por Sughrue como aquel que tiene una cubierta neural incompleta del PTV por lo que la arteria basilar y/o los vasos subaracnoideos principales son visibles pero no están bien definidos, con mayor riesgo quirúrgico.³ En nuestra serie no añadió dificultad a la cirugía y se asoció a una fácil penetración del piso. En algunos casos de hidrocefalia el PTV es tan delgado que se hernia anteroinferiormente hacia la cisterna interpeduncular, tanto en RM como en la visión endoscópica, con una correlación negativa con el éxito de la TVE según Rhode, debi-

do al deslizamiento del extremo del instrumento fuera del piso.² Sughrue reportó en su casuística que los pacientes que presentaban un descenso del PTV en la RM intraoperatoriamente ascendían, protruyendo hacia el TV, denominándolo piso herniado o balonado, e hipotetizó que se podría deber a un descenso abrupto en la presión intraventricular a medida que los instrumentos ingresan al ventrículo lateral.³ En otros pacientes, el PTV permanece inclinado intraoperatoriamente y el fenómeno de balonamiento ascendente ocurre solo tras la perforación del piso, como en un caso de la serie de Sughrue³, y en 4 casos reportados por Van Aalst y col.⁹ En todos estos casos el tercer ventrículo se encontraba muy dilatado y con el piso herniado hacia abajo y ventral al puente, con desaparición de la cisterna interpeduncular, debido a un gradiente de presión entre el TV y la cisterna prepontina. La equiparación de presiones a ambos lados causaría que el PTV ascendiera de forma brusca. Otra explicación a este fenómeno podría ser la irrigación abundante durante el procedimiento, lo que llenaría muy rápidamente la cisterna interpeduncular, provocando un exceso de líquido debajo del PTV ya sobredistendido. Ante un balonamiento masivo con llenado completo del TV, se puede producir una obstrucción de la visión endoscópica y mayor riesgo quirúrgico.^{3,9}

Otra anomalía que incrementa notablemente la dificultad de la operación, con riesgo de injuria vascular es el Intervalo Prepontino Reducido (IPR), que consiste en la distancia lineal entre el dorso selar y la arteria basilar.³ Souweidane¹⁰ en su revisión de 100 pacientes con hidrocefalia que se sometieron a una TVE describió 15 casos con un IPR, menor de 1 mm en la RM prequirúrgica, obteniendo una eficacia técnica del 100%, gracias a la planificación de la trayectoria (tangente que pasa a través del foramen de Monro paralela a la porción superior del cli-

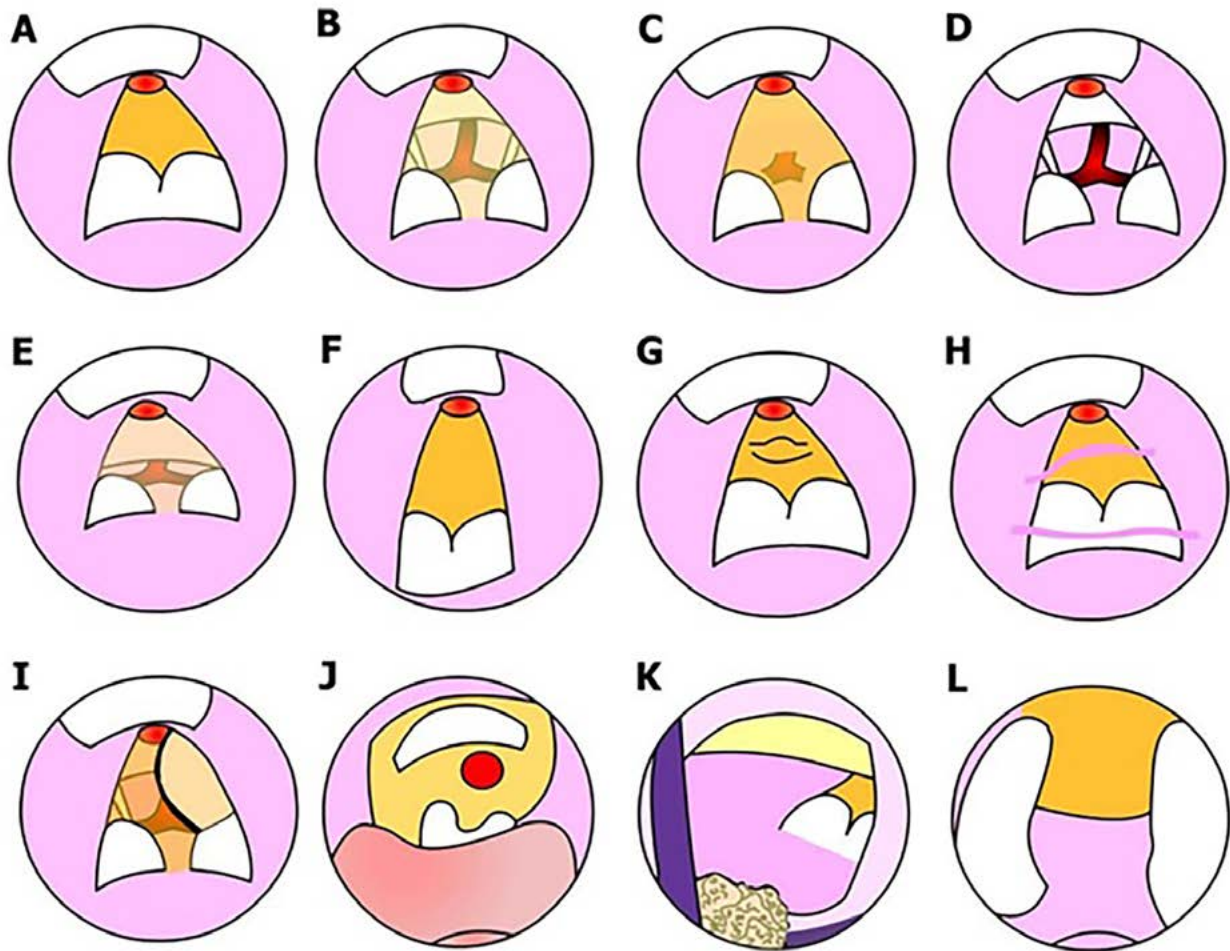


Figura 10: Variedades de piso anterior del tercer ventrículo. A Piso opaco. B Piso delgado. C Piso parcialmente borrado. D Fenestración espontánea. E Intervalo prepon-tino reducido. F Piso estrecho. G Basilar elevando el piso. H Adherencias interhipotálamicas. I Piso herniado o valonado. J Masa intermedia gigante. K Comisura anterior hipertrofiada. L Desplazamiento de cuerpos mamilares. Piso sin landmarks no fue representado precisamente por carecer de distinciones, y foramen de Monro estrecho tampoco por no ser una variedad de piso.

vus, con la fenestración a nivel del dorso selar o inmediatamente posterior), y la guía estereotáxica intraoperatoria, con un éxito funcional del 73,3%, sin injurias vasculares, concluyendo que la TVE es un procedimiento seguro y técnicamente posible. En nuestra serie la fenestración fue completada en todos los casos de IPR, pero con un incremento en el tiempo de cirugía (Figura 3 A-D) y su presencia no fue asociada de manera significativa a determinada etiología ni tiempo de hidrocefalia.

Con respecto al TV estrecho, éste ha sido reportado incluso en pacientes con hidrocefalia de larga data, con una forma de triángulo isóceles y piso opaco (Figura 1D). Se han informado alteraciones hipotalámicas después de la TVE en pacientes con esta anomalía, ya que maniobrar el endoscopio en un espacio confinado aumenta el riesgo de daño a las estructuras circundantes.³ Un evento observado en nuestra casuística no encontrado en la bibliografía fue el colapso de las paredes laterales del TV tras com-

pletar la TVE agravando más la estrechez y dificultando la visualización (Figura 7 C-D-E), probablemente debido al descenso de la presión intraventricular. Esto sucedió en 6 casos; 4 de HIV (1 de los cuales corresponde a un sangrado tumoral, otro por ruptura de malformación vascular, y 2 de origen hipertensivo), y 2 de etiología tumoral. Y podría ser otro signo intraoperatorio a investigar de eficacia/falla de TVE, como lo son el latido fuerte del piso, un espacio subaracnoideo sin adherencias y un acueducto cerrado.

Además de las variedades de piso mencionadas, Suthgre³ describió dentro de la categoría “otras anomalías significativas del TV”, el complejo basilar elevando el piso, desplazamiento de los cuerpos mamilares, banda gruesa de tejido premamilar y foramen de Monro estrecho. En cuanto a la primera, puede suceder secundario a un incremento en la presión ventricular que causa un descenso del piso. Cuando los ventrículos se agrandan, el ápex basilar

se acerca al área en el centro del PTV (área más delgada). Medida en la secuencia T2WI de RM, esta distancia fue de 6,82 mm en los casos sin dilatación ventricular y de 2,94 mm en los casos con dilatación.¹¹ El vértice basilar puede estar al nivel del proceso clinoideo posterior, por debajo o por encima de él, hasta 1 cm superior a la línea clinoidea. Un posicionamiento muy alto de la punta basilar puede hacer que la fenestración segura sea imposible.⁶ En la serie de Sughrue³ debieron abortar la TVE cuando se enfrentaron a esta variedad. Nosotros tuvimos un solo caso (Figura 4C-D) donde pudimos completar la ostomía. No reportamos desplazamiento de CM, anomalía que puede causar una fenestración más posterior de lo recomendado.³ En cuanto a la banda gruesa premamilar, la reclasificamos como adherencias interhipotalámicas (AIH), encontrando 2 casos en nuestra serie, que no generaron inconvenientes quirúrgicos (Figura 7). Las AIH son estructuras simétricas con características de sustancia gris conectadas al hipotálamo en resonancia magnética, autopsia y endoscopia. Pueden ser de diferente tamaño, multiplicidad y estar adherentes al PTV, lámina terminalis, fórnices, o cuerpos mamilares. Las AIH pueden ser hallazgos aislados o asociados con otras comorbilidades, como agenesia primaria del septum pellucidum. Sin embargo, las TV pueden realizarse de forma segura evitando, manipulando o dividiendo las AIH.⁴

Otras anomalías halladas en la bibliografía son hipertrofia de la comisura anterior y masa intermedia enorme, (Figura 10 K-J) las cuales fueron descritas por Mori en tres pacientes operados endoscópicamente de una serie de 21 casos de pacientes hidrocefálicos pediátricos con mielosquisis. Además presentaban otras variedades, como piso opaco, herniado, IPR y TV estrecho.¹²

Un evento raro es la ventriculostomía espontánea. Se ha informado en varios lugares, incluido el atrio del ventrículo lateral, el receso suprapineal y el PTV. Ocurre en el contexto de una hidrocefalia crónica, cuando la pulsación crónica del LCR a alta presión actúa contra regiones delgadas de la pared ventricular y da como resultado la penetración transmural y la ruptura de la pared ependimaria hacia el espacio subaracnoideo. Esto a menudo conduce a una resolución de los síntomas de hidrocefalia.⁵

Nosotros reportamos un caso (Figura 8) en una paciente con un tumor de región pineal.

Por último, en nuestra revisión hemos encontrado un caso (Figura 9) donde fue imposible la correcta identificación intraoperatoria de los landmarks usuales del PTV - el receso infundibular y los cuerpos mamilares, debiendo suspender la TVE.

CONCLUSIONES

Las variantes endoscópicas del PTV son frecuentes y se relacionan con el tiempo de hidrocefalia de forma significativa. La identificación de la arteria basilar a través de un piso delgado o parcialmente borrado, y un PTV de amplias dimensiones (no estrecho) favorecen una adecuada y sencilla fenestración del piso ventricular, hallándose estas características principalmente en casos de hidrocefalia crónica. En cambio, en la hidrocefalia aguda, como la provocada por una hemorragia intraventricular, predomina un piso de tipo grueso y estrecho, que dificulta la TVE pero no impide su ejecución. Saber esta incidencia permite al neurocirujano predecir la presencia de un piso opaco a través del conocimiento de la evolución clínica de la patología. A su vez, según los datos obtenidos, la disposición kissing de los cuerpos mamilares se encuentra vinculada con mayor frecuencia con la presencia de un piso grueso, y esta configuración se puede evaluar en la RM cerebral (Iaccarino⁸), por lo que se podría predecir el grosor del PTV prequirúrgicamente tanto a través de la epidemiología como de la imagenología de forma indirecta. Estas consideraciones podrían ayudar a definir mejor la estrategia a emplear en cada paciente con anticipación y a reducir al máximo las complicaciones quirúrgicas.

Son necesarios estudios con muestras más grandes y que abarquen también a la población pediátrica para avalar estos hallazgos.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Los autores no recibieron ningún apoyo financiero para la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

BIBLIOGRAFÍA

1. Rhoton Jr AL. The lateral and third ventricles. *Neurosurgery*. 2002; 51:S1207.
2. Rohde V, Gilsbach JM. Anomalies and Variants of the Endoscopic Anatomy for Third Ventriculostomy. *Minim Invas Neurosurg*. 2000; 43: 111-117.
3. Sughrue M, Chiou J, Burks JD, Bonney PA, Teo C. Anatomic Variations of the Floor of the Third Ventricle: An Endoscopic Study. *World Neurosurg* (2016). 90:211-227. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.02.037>
4. Phillips D; Steven D, McDonald P, Riva-Cambrin J, Kulkarni , Mehta V. Interhypothalamic adhesions in endoscopic third ventriculostomy. *Child's Nervous System* (2019) 35:1565-1570 <https://doi.org/10.1007/s00381-019-04231-y>
5. Parmar A, Aquilina K, Carter MR. Spontaneous third ventriculostomy: definition by endoscopy and cerebrospinal fluid dynamics, Case report. *J Neurosurg* (2009) 111:628- 631.
6. Cinalli G, Özek M, Sainte-Rose C. *Pediatric Hydrocephalus*. 2da ed. Ed Springer International Publishing. 2019.
7. Morota N, Watabe T, Inukai T, Hongo K, Nakagawa H. Anatomical variants in the floor of the third ventricle; implications for endoscopic

- third ventriculostomy. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2000; 69:531-534.
8. Iaccarino C, Tedeschi E, Rapana A, et al. Is the distance between mammillary bodies predictive of a thickened third ventricle floor? J Neurosurg. 2009; 110:852-857.
 9. Van Aalst J, Beuls EA, Van Nie FA, Vles JS, Cornips EM. Acute distortion of the anatomy of the third ventricle during third ventriculostomy. Report of four cases. J Neurosurg. 2002; 96:597-599.
 10. Souweidane MM, Morgenstern PF, Kang S, Tsiouris AJ, Roth J. Endoscopic third ventriculostomy in patients with a diminished preopontine interval. J Neurosurg Pediatr. 2010; 5:250-254.
 11. Aydın S, Yilmazlar S, Aker S, Korfali E. Anatomy of the floor of the third ventricle in relation to endoscopic ventriculostomy. Clin Anat. 2009; 22:916-924.
 12. Mori H, Oi S, Nonaka Y, Tamogami R, Muroi A. Ventricular anatomy of hydrocephalus associated with myeloschisis and endoscopic third ventriculostomy. Childs Nerv Syst (2008) 24:717-722.

COMENTARIO

El presente trabajo analiza 51 casos de pacientes con hidrocefalia a quienes se les pudo visualizar el piso del tercer ventrículo de forma directa por medio de una endoscopia ventricular y, a partir de allí, analizar si el tiempo de evolución de la hidrocefalia influía en los hallazgos intraoperatorios. La conclusión para los que realizan endoscopias puede resultar predecible en que el piso será mas delgado y traslucido cuanto más crónica sea la hidrocefalia, y este trabajo lo demuestra en su serie de casos.

Las variaciones anatómicas, por otro lado, son frecuentes en las hidrocefalias asociadas a malformaciones congénitas como MMC y otros disrafismos. Otras veces el piso del tercer ventrículo puede estar ocupado o distorsionado por infiltración de tejido tumoral o sinequias lo cual contraindicaría una tercer ventriculostomía a nivel del piso. En esos casos, se podría optar por realizar una ostomía a nivel de la pared anterior del tercer ventrículo, en la lámina terminalis, con resultados también favorables.

Este trabajo reafirma la importancia de la evaluación exhaustiva de las imágenes al planificar una neuro endoscopia, incluyendo compatibilidad en grosor de nuestro endoscopio con el diámetro del foramen de Monro, cisternas visibles a nivel pretruncal hacia donde realizar la comunicación para evitar imprevistos durante el procedimiento.

Felicito a los autores por el trabajo y por esta importante serie de pacientes que demuestra que la neuroendoscopia es realizada en forma activa en dicho centro.

Romina Argañaraz

Hospital Garrahan, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Giussani C, Guida L, Trezza A, Sganzerla EP. Effectiveness of Intraventricular Endoscopic Lamina Terminalis Fenestration in Comparison with Standard ETV: Systematic Review of Literature. World Neurosurg. 2017 Jul;103:257-264. doi: 10.1016/j.wneu.2017.03.143. Epub 2017 Apr 8. PMID: 28400227.
2. Oertel JM, Vulvu S, Tschabitscher M, MuellerForell W, Oertel J. Endoscopic transventricular third ventriculostomy through the lamina terminalis: technical note. J Neurosurg. 2010;113:1261-1269.