



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ**

**Endoscopia cerebral: experiencia en el
Hospital Infantil de México Federico Gómez
de 1988 al 2010**

T E S I S D E P O S T G R A D O

PARA OBTENER EL TITULO DE:

NEUROCIRUJANO PEDIATRA

PRESENTA:

DR. JESUS JIMENEZ SANCHEZ

ASESOR DE TESIS:

DR. FERNANDO CHICO PONCE DE LEON



**HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ**
Instituto Nacional de Salud

MEXICO, D.F.

FEBRERO 2011.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ**

**DR. FERNANDO CHICO PONCE DE LEON
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
NEUROCIRUGIA PEDIATRICA
PROFESOR DEL CURSO UNIVERSITARIO
TUTOR DE TESIS**

**DR. LUIS FELIPE GORDILLO DOMINGUEZ
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE
NEUROCIRUGIA PEDIATRICA
PROFESOR DEL CURSO UNVERSITARIO
COTUTOR DE TESIS**

**DRA. BLANCA SANTANA MONTERO
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE
NEUROCIRUGIA PEDIATRICA
COTUTOR DE TESIS**

**DR. VICENTE GONZALEZ CARRANZA
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE
NEUROCIRUGIA PEDIATRICA
COTUTOR DE TESIS**

**DR. EDUARDO CASTRO SIERRA
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO
DE NEUROCIRUGIA PEDIATRICA
COTUTOR DE TESIS**

INDICE

TITULO	PAGINA
Agradecimientos	5
Resumen	8
Antecedentes	10
Definición y planteamiento del problema	13
Justificación	13
Objetivos	14
Material y métodos	16
Análisis de la serie	30
Resultados	32
Discusión	49
Conclusiones	53
Bibliografía	54

AGRADECIMIENTOS.

Gracias a Dios por permitirme ser lo que soy y, ser lo que seré.

Gracias a Gaby, mi esposa, por brindarme para mis estudios el tiempo que le pertenece a ella, por su apoyo, su lealtad, y el ánimo constante que me brinda. A su lado ha sido fácil recorrer esta parte importante de mi vida, con ella comparto la felicidad y los logros que, juntos vamos alcanzando. Unidos, codo a codo, somos mucho más que dos.

Princesa Gaby.

Antes de que el viento fuera mar volcado, que la noche unciera su vestido de luto y que las estrellas y luna fincaran sobre el cielo la albura de sus cuerpos.

Antes que luz, que sombra y que montañas miraran levantarse las almas de sus cúspides.

Antes que algo flotara sobre el aire, tiempo antes que el principio, cuando aun no nacía la esperanza, ni vagaban los ángeles en su firme blancura, cuando el agua no estaba ni en la ciencia de dios, antes, antes, muy antes.

Cuando aun no había flores en las sendas, porque las sendas no eran, ni las flores estaban.

Cuando azul no era el cielo, ni rojo era el sol, ya éramos tú y yo

Gracias a Socorrito mi mamá, y a Salvador mi Papá por haberme guiado a través de la vida, y ser un ejemplo de trabajo, disciplina, honradez, y perseverancia. El que yo sea neurocirujano pediatra, es un logro de ellos, así que estaré eternamente agradecido con ambos, esos días de levantarse

temprano, desvelarse y preferir darme a mi y a mis hermanos ese trozo de pan, hoy esta aquí reflejado. Su esfuerzo ha valido la pena.

Gracias a mis hermanos, Salvador, Sandra, Oscar, Gabriela, Abraham, Rodrigo y Carolina, que junto con mis padres conformamos una gran familia, llena de amistad, valores, éxito, alegría y amor. Estoy orgulloso de sus logros personales y profesionales y, valoro el apoyo que siempre me han brindado. Juntos seguiremos disfrutando las metas cumplidas de todos.

Gracias al Dr. Chico por darme su confianza y aceptarme como su alumno en Neurocirugía Pediátrica, por brindarme las enseñanzas que el adquirió en su larga y exitosa estancia en Francia, y por ser un ejemplo a seguir en el campo neuroquirúrgico. Tuve el privilegio de adquirir los mejores conocimientos teóricos y prácticos de un pilar de la Neurocirugía en México, pionero de la Neurocirugía Pediátrica Mexicana y jefe del Departamento más antiguo de Neurocirugía de México y América latina.

El Dr. Fernando Chico me enseñó que la Neurocirugía es un ejercicio médico e intelectual desarrollado en un exquisito y complejo espacio tridimensional. Su adecuada ejecución requiere un entorno confortable y funcional, en el cual se cuente con las modernas técnicas y herramientas, que son necesarias para estas actividades y que serán utilizadas por un inteligente, práctico y prudente neurocirujano.

Gracias a los adscritos del departamento de neurocirugía: el Dr. Felipe Gordillo, la Dra. Blanca Santana y el Dr. Vicente González, quienes a través de la enseñanza tutorial de la Neurocirugía lograron brindarme conocimientos neuroquirúrgicos firmes, y me transmitieron una gran seguridad quirúrgica. Todos excelentes neurocirujanos y seres humanos.

Gracias al Dr. Castro por su apoyo metodológico, y por el honor de aceptar ser mi asesor de tesis, su ayuda fue invaluable.

Gracias a mis amigos Vicente González, Samuel Torres, Felipe Chavelas, Carolina Cantarero y Verónica Ortega, sin la ayuda de ustedes, no hubiera aprendido todo lo que el Hospital Infantil de México me ofreció, y lo mas valioso que me llevo de mi residencia es su amistad.

Gracias a mis pacientes y sus familias, mi mayor recompensa fue devolver a sus padres un hijo sano, que previamente me habían confiado estando enfermo.

RESUMEN

En 1998 se hace la primera endoscopia craneo-cerebral como asistencia en una cirugía de craneoestenosis en el mundo, (4) y el 16 de octubre del 2000, se hace la primera cirugía endoscópica cerebral (5) en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, ambas cirugías, realizadas por el Dr. Fernando Chico y su equipo. Con estos procedimientos, inicio la era endoscópica en nuestro Hospital, y el Dr. Chico, se convirtió en un pilar de la cirugía endoscópica en México y América latina. Desde entonces, se han realizado 103 procedimientos endoscópicos. Esta investigación se propone analizar los tipos de cirugías realizadas, su etiología, distribución por género, grupo etario, evolución y complicaciones de las cirugías; comparar los resultados con lo publicado en la literatura nacional e internacional y proponer modificaciones en las conductas actuales. Se obtuvo la información de los procedimientos endoscópicos cerebrales del archivo del Departamento de Neurocirugía, y los datos clínicos fueron consultados en los expedientes facilitados por el archivo clínico del HIMFG. Al analizar los datos se obtuvieron los siguientes resultados: Se realizaron un total de 103 procedimientos endoscópicos en 84 pacientes, la distribución por genero es de 49 pacientes del sexo masculino y 35 del sexo femenino, el procedimiento que mas se llevó a cabo es la tercer ventriculostomía con 41 procedimientos, seguido de la toma de biopsia endoscópica con 15 procedimientos, la fenestración de septos intraventriculares con 14 procedimientos, lavado ventricular con diez procedimientos, y colocación de catéteres proximales de derivación ventricular externa con seis, aunado a otros procedimientos menos frecuentes. La patología que condiciono mayoritariamente la realización de tercer ventriculostomía endoscópica fue la hidrocefalia asociada a tumor intraventricular o adyacente al sistema ventricular tales como tumores de la región pineal, tallo cerebral y tálamo. En segundo lugar, la tercer ventriculostomía endoscópica se utilizó para la hidrocefalia congénita. La ventriculitis se manejo con

lavados ventriculares endoscópicos, al igual que algunos sangrados intraventriculares. Las complicaciones más comunes en los procedimientos endoscópicos en nuestra serie fueron: meningitis con 2.9%, fistula de líquido cerebroespinal LCE con 1.9% y hemorragia transitoria con 0.9%. Al comparar nuestra actividad quirúrgica endoscópica con la literatura internacional encontramos que la frecuencia de procedimientos realizados es similar con lo publicado por el Dr. Drake, en su estudio multicéntrico canadiense. En forma similar, los resultados exitosos de nuestro estudio son similares con lo expuesto por el Dr. Chernov, en cuanto a las biopsias endoscópicas de tumores intraventriculares y tumores adyacentes al sistema ventricular, la técnica utilizada, y los resultados son similares. A la fecha, varias técnicas endoscópicas han sido desarrolladas, para hacer frente a una variedad de oclusiones de la circulación de LCE. Estos procedimientos pueden ser realizados con bajo riesgo si se toman ciertas precauciones. En la mayoría de los pacientes que presentan obstrucciones en el flujo de LCE, se puede evitar la colocación de un sistema de derivación del LCE, con alguna técnica endoscópica para restaurar ésta circulación. Sin embargo, son necesarios periodos de seguimiento más largos para determinar la eficacia de estos procedimientos. Por lo tanto, este estudio se prolongará a más largo plazo intentando resolver las preguntas que aun se encuentran abiertas, relativas a las indicaciones, la factibilidad y las complicaciones de las técnicas descritas.

ANTECEDENTES

En Junio de 1806 el Dr. Philipp Bozzini (2), estando tres cuartos de siglo adelantado a su época, y planteando las bases de la endoscopía, presento su instrumento con luz artificial de vela, diversos espejos y espejuelos, siendo el comienzo de una numerosa familia de endoscopios. El 15 de abril de 1887, el Dr. Nitze (3), medico urólogo, presenta en el 16° Congreso de cirugía alemán en Berlín el nuevo citoscopio con la lámpara eléctrica miñon. Posteriormente, Nitze, enuncia la posibilidad de reseca los pólipos vesicales utilizando su instrumento. Los trabajos endoscópicos continuaron con Fay, en 1923, contemporáneo de Dandy, con Putman, en 1934 y Scarf en 1966, todos ellos trabajando en el terreno de la hidrocefalia. La mieloscopia la desarrollaron Burman, en 1931, Stern, en 1936 y Pool en 1938 y 1942. Oi, Olinger y Fukishima, en los años 70, avanzaron sobre la endoscopia raquídea. De 1974 al 1979, se informó sobre las bondades y posibilidades de la endoscopia cerebral, con los trabajos de Prott, Griffith, Crue, Fukishima, Apuzzo y Oppel. Para los años 80, sobresalieron las publicaciones, sobre neuroendoscopia cerebral de Auer, Karakhan y Clark.

Kulkarni, Rabiú y Sufianov, a fines de los años 90, analizan grandes series de casos tratados con endoscopia cerebral. Kulkarni no informa diferencia pronóstica entre los pacientes tratados con tercer ventriculostomía, contra aquellos que fueron derivados con prótesis.

La endoscopía del sistema nervioso central es un procedimiento diagnóstico y terapéutico que comenzó a utilizarse desde 1904 con el fin de explorar el sistema ventricular cerebral y tratar algunos casos de hidrocefalia. En 1910, el Dr. L'Espinasse (1,2,3,4,51 y 53), cirujano urólogo, utiliza un cistoscopio a fin de coagular los plexos coroideos, siendo esta la primera tentativa de tratamiento de la hidrocefalia. Inicialmente se practicaba con encefaloscópios rígidos de diseño muy primitivo, lo cual condicionó una alta tasa de

complicaciones y provocó su abandono. Pocos decenios después, hubo un resurgimiento enfocado principalmente a la coagulación de plexos coroides y ventriculostomías, para casos selectos de hidrocefalia, así como para procedimientos diagnósticos, y terapéuticos en otras lesiones intraventriculares, como los quistes coloides del tercer ventrículo (1,2). El Dr. Dandy, (1) a cielo abierto, y luego el Dr. Mixer, (1 y 53) endoscópicamente, intentaron solucionar el problema a través de la técnica denominada ventriculocisternostomía.



Figura Num. 1 El Dr. Mixer realizó la primera tercer ventriculostomía endoscópica, fue publicada en un artículo.

En las primeras décadas del siglo XX, incluso los quirófanos más modernos de la época eran deficientes en iluminación del campo quirúrgico, en ocasiones con una definición inadecuada de las estructuras a operar. Los neurocirujanos se veían obligados a exponer grandes superficies del cerebro o de la médula para poder iluminar adecuadamente las estructuras profundas o las cavidades cerebrales (51). En la actualidad estas condiciones son diferentes. Con el progreso dentro de la imagenología neuroquirúrgica, el desarrollo de microinstrumentos, el advenimiento de los microscopios quirúrgicos y los endoscopios, los modernos avances en la iluminación y las técnicas quirúrgicas, es posible realizar incisiones pequeñas y

microcraneotomías, en casos seleccionados, con los mismos o mejores resultados que con abordajes más extensos en regiones similares. Todos estos adelantos tecnológicos están diseñados para proporcionarle al cirujano la posibilidad de un buen control visual durante las microdisecciones, tanto en el abordaje microquirúrgico como en el endoscópico. Actualmente, en el área de la endoscopia, la evolución ha sido acelerada, por lo que cada día aumentan los procedimientos realizados con esta técnica.

La alta morbimortalidad por las malas condiciones técnicas sumadas la invención y utilización de los sistemas derivativos ventrículo peritoneales, en la década de los 50, llevó al abandono de estas técnicas.

Numerosas complicaciones ligadas a este tipo de prótesis tales como infección, disfunción, colecciones subdurales, ventrículos pequeños, etc., y las mejoras tecnológicas en los equipos de endoscopia llevaron, a partir de la década de los 60, a un resurgimiento de esta antigua modalidad terapéutica, siendo rutinario su uso a partir de la década de los 80(5, 6 y 7).

En 1998 se hace la primera endoscopia craneo-cerebral (4), como asistencia en una cirugía de craneoestenosis, en el mundo. El 16 de octubre del 2000, se hace la primera cirugía endoscópica cerebral (5) en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, ambas cirugías, realizadas por el doctor Fernando Chico. Con estos procedimientos, inicio la era endoscópica en nuestro Hospital, y el Dr. Chico, se convirtió en un pilar de la cirugía endoscópica en México y América latina. Continuando con la misión de ser un líder en la Neurocirugía Mexicana, el Dr. Chico después de un gran esfuerzo, logra adquirir para el hospital un equipo de nueva generación con canales de trabajo, permitiendo la resección endoscópica total de tumores intraventriculares. El 22 de Mayo de 2009, los doctores Vicente González y Jesús Jiménez, ambos discípulos del Dr. Chico y con la tutoría de él, realizan la primer endoscopia con el nuevo equipo. A la fecha, se han realizado 103 procedimientos endoscópicos.

PREGUNTA DEL TRABAJO

¿Cuál es la experiencia del Hospital Infantil de México Federico Gómez de 1988 a 2011 en la endoscopia cerebral realizada, y cuales son sus ventajas, indicaciones y limitaciones?

DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entonces, y en relación a la pregunta, los procedimientos endoscópicos son deseables en una buena cantidad de lesiones cerebrales. Como lo asientan una gran cantidad publicaciones, tanto en revistas nacionales como internacionales. Dado que no conocemos los resultados obtenidos con este tipo de procedimiento en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Infantil de México Federico Gómez, es necesario hacer una revisión de los pacientes tratados con neuroendoscopia, número de casos que se han tratado, mejoría clínica, evolución, complicaciones, y su resolución. El conocimiento del resultado de este tipo de procedimientos en nuestro medio optimizará, desde todos los puntos de vista, el abordaje de los mismos.

JUSTIFICACION

Primero, la existencia de una gran cantidad de niños en nuestro país que presentan padecimientos neuroquirúrgicos en los cuales la endoscopia cerebral debe de ser utilizada. Segundo, en muchos padecimientos, en donde la endoscopia ha sido utilizada, se ha informado que hay menor morbilidad y mortalidad. Tercero, es necesario conocer, de buena manera, los resultados de la utilización de estas técnicas en nuestro medio, porque esto nos ayudara a mejor tratar a los niños. Cuarto, los costos de hospitalización y cirugía serán forzosamente menores. Quinto, las publicaciones sobre esto son raras, a nivel nacional e internacional y la nuestra será procesada para ser publicada. Sexto, la presencia académica del Hospital Infantil de México Federico Gómez, marca el

camino a seguir para de otras instituciones de su género, entonces, debemos de indicar como se hacen las cosas a éstas.

OBJETIVO GENERAL

Primero, atacar de manera más eficiente la patología que se puede tratar con neuroendoscopia. Segundo, mejorar el pronóstico y las expectativas de vida de los niños con padecimientos neuroquirúrgicas, tratados con estos métodos. Tercero, el conocimiento más certero de los resultados de los casos tratados con neuroendoscopia. Cuarto, escribir una excelente tesis, que después será convertida en un artículo de publicación, en una revista nacional o extranjera, indexada.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

En cuanto a la serie:

Primero, establecer las patologías que se diagnostican y/o se resuelven con endoscopia cerebral. Segundo, describir el grupo etario que fue sometido a endoscopia cerebral. Tercero, mostrar la distribución por género de los pacientes que fueron sometidos a endoscopia cerebral. Cuarto, distribución por frecuencia de los procedimientos endoscópicos realizados. Quinto, establecer las complicaciones de los procedimientos endoscópicos. Sexto, Descripción de la evolución clínica perioperatoria de los pacientes sometidos a endoscopia cerebral.

En cuanto a los endoscopios:

Primero, un conocimiento más cercano de las características y funcionamiento de este instrumento terapéutico. Segundo, ampliar la indicación de su utilización, diversificando su empleo, haciéndolo útil en más enfermedades. Tercero, la invención de nuevas técnicas quirúrgicas. Cuarto la invención de nuevos implementos quirúrgicos, neuroendoscópicos, que es el resultado natural de un trabajo organizado y responsable con el neuroendoscopio.

En cuanto al Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Primero, reducción de horas de quirófano, de estancia en terapia intensiva, de estancia hospitalaria. Segundo, en consecuencia, baja de los costos. Tercero, mejor presencia del Hospital, al obtener mejores resultados.

DISEÑO

Tipo de estudio. Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo.

Definición del universo: pacientes del servicio de neurocirugía del HIMFG;

Tamaño de la muestra: pacientes del servicio de neurocirugía del HIMFG que presenten patología susceptible de diagnóstico o tratamiento a través de endoscopía cerebral;

Definición de las unidades de observación: género, grupo étnico, tipo de enfermedad, evolución perioperatoria y complicaciones.

Criterios de inclusión: Pacientes del Departamento de Neurocirugía del HIMFG que presenten patología que requiera diagnóstico o tratamiento a través de endoscopía cerebral y que cuenten con expediente clínico;

Criterios de exclusión: pacientes que no cuenten con expediente clínico completo;

Selección de las fuentes, los métodos, las técnicas y los procedimientos de recolección de la información: la información se obtendrá de los expedientes clínicos y radiológicos del HIMFG, mediante consulta por los autores de esta investigación, se almacenará en una base de datos, y posteriormente, mediante el programa de análisis estadístico SPSS, se analizarán los resultados obtenidos.

MATERIAL Y METODOS

Material; endoscopios:

Actualmente, se usan dos tipos de endoscopio que se consideran indispensables, cada uno con indicaciones precisas: 1) los endoscopios rígidos, con gran definición óptica, grosor variable y varios canales de trabajo y/o aspiración-irrigación, más apropiados para la resección de lesiones y la tercer ventriculostomía, así como la perforación de septos intraventriculares, y 2) los fibroscopios o endoscopios flexibles, que hacen posible una mejor exploración de los diferentes espacios del sistema nervioso central, pero que requieren una gran destreza, y una especial curva de aprendizaje, aun más severa que para los endoscopios rígidos (29, 30, 31, 33, 36 y 39).

Métodos quirúrgicos, diversas patologías:

Entre las indicaciones de la endoscopía cerebral están: 1) resección de lesiones intraventriculares, como son los tumores, los cisticercos, las biopsias de lesiones o la fenestración de septos intraventriculares, etc., 2) biopsia de lesiones extraventriculares adyacentes al sistema ventricular, como son el tálamo, hipotálamo, la región pineal y las estructuras vecinas al cuerpo de los ventrículos laterales y los recesos occipital y temporal y, 3) drenaje de colecciones y colocación de catéteres en los ventrículos o en otras cavidades, como son los quistes, los hematomas, los abscesos, etc., 4) exploración y asistencia de intervenciones neuroquirúrgicas abiertas, 5) exploración y tratamiento de algunos casos de hidrocefalia y alteración del sistema derivativo de líquido cerebroespinal (LCE), (45, 46, 48, 49 y 50), 6) asistencia en las operaciones craneofaciales, y 7) diagnóstico y tratamiento de otras entidades patológicas, especialmente si la etiología no se demuestra claramente con los estudios de imagen (tomografía computada o resonancia magnética) o cuando hay discrepancia entre los diagnósticos clínicos e imagenológicos (41, 43, 44 y 47).

Todos los procedimientos son realizados bajo anestesia general. La cabeza es colocada sobre una dona de gel. La profilaxis con antibioticoterapia se lleva a cabo de rutina. El punto de entrada se selecciona de acuerdo a la región que se abordará. Cuando hay ventriculomegalia, el endoscopio se introduce a manos libres para la tercer ventriculostomía, la acueductoplastía y la colocación de catéter trans-acueductales. En la fenestración del septum pellucidum y las foraminoplastías, la neuronavegación es de gran ayuda, pero no completamente necesaria. Para ventrículos aislados, en el caso de ventrículos asimétricos por alargamiento o aumento de grosor, el abordaje debe ser por el asta ventricular de mayor tamaño, De ser posible, el punto de entrada debe ser opuesto al hemisferio dominante. Luego de realizar una incisión en herradura de 3 cm en el punto de Kocher, se realiza un trépano de 10 mm y drotomía, y se introduce a manos libres el endoscopio, el que se fija con el brazo mecánico. Luego se inspecciona el ventrículo en busca de los puntos anatómicos de referencia, ej., los plexos coroides, el fórnix, la comisura posterior o las venas. Posteriormente, se visualiza la obstrucción de la vía de LCE. Una vez que la obstrucción ha sido explorada, se realiza la fenestración de la misma. Se realiza de preferencia irrigación continua durante el procedimiento. En caso de alguna hemorragia, se puede irrigar el ventrículo con 20 ml. Las hemorragias pequeñas suelen cesar espontáneamente después de algunos minutos de irrigación. Raramente, es usado el bipolar para logara la hemostasia. Luego de que la vía normal de LCE es restablecida, los ventrículos son inspeccionados con el endoscopio para asegurarse de que no hay hemorragias activas. Luego, el endoscopio es retirado, deslizándolo suave y lentamente, y verificando que en el trayecto cortical no haya sangrado. En general, no se deja drenaje ventricular externo.

Se empaqueta el trepano con gel foam, y se sutura en forma hermética la gálea periostio para prevenir

acumulación de líquido o fístulas de LCE, la piel es suturada y el paciente se envía a la terapia quirúrgica.

Fenestración del Septum Pellucidum

La fenestración del septum pellucidum está indicada cuando uno de los forámenes de Monro esté obstruido provocando la dilatación del ventrículo ipsilateral, mientras que el ventrículo contralateral permanece sin cambios. Fig.2. El sitio de entrada es de 5 a 6 cm, aproximadamente paramediano, sobre el lado dilatado por delante de la sutura coronal. La neuronavegación puede ser de utilidad para encontrar el punto de entrada ideal. Luego de haber explorado el septum pellucidum, el sitio de la fenestración es seleccionado.

En nuestra opinión, no existe un área específica en la cual la fenestración deba ser realizada. Ello depende de la anatomía de cada individuo. En casos crónicos, usualmente hay una delgada y avascular zona del septum que es recomendable para una fenestración roma. La perforación es agrandada con el extremo de un balón de Fogarty. Los vasos que se localizan en el área donde se realizara la fenestración tendrán que ser cauterizados con bipolar y posteriormente cortados. En algunos pacientes en los cuales el septum esté engrosado, se podrá realizar una coagulación en forma de círculo y, posteriormente, con disectores, se removerá la porción coagulada. El tamaño de la fenestración deberá ser de 1 cm de diámetro aproximadamente. Esto es especialmente cierto en pacientes que tienen un septum demasiado grueso, ya que el riesgo de estenosis de la fenestración es alto.

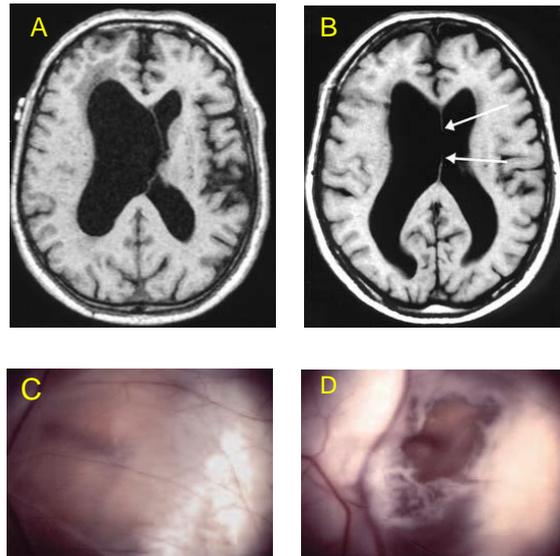


FIGURA 2. Fenestración de septum pellucidum. Ventrículo lateral derecho atrapado causado por un aneurisma gigante de la punta de la basilar que obstruye el foramen de Monro derecho. A. IRM en T1 muestra dilatación del ventrículo lateral derecho, B. IRM en T1 6 meses después de la cirugía. Se observa la fenestración en el septum pellucidum, y la disminución en el tamaño del ventrículo derecho, C y D fotografías intraoperatorias que muestran una visión neuroendoscópica, septum pellucidum translucido (C) y posteriormente fenestrado (D) (42).

Ventriculostomía del asta temporal

La ventriculostomía del asta temporal está indicada cuando dicha asta se encuentra aislada, cuando están aisladas las astas temporo-occipitales luego de una infección relacionada con una derivación ventriculoperitoneal, luego de la resección de un tumor intraventricular o cuando la fenestración hacia el ventrículo lateral no se puede llevar a cabo debido a las variaciones anatómicas producidas por una gruesa cicatriz en esa zona. (Fig. 3).

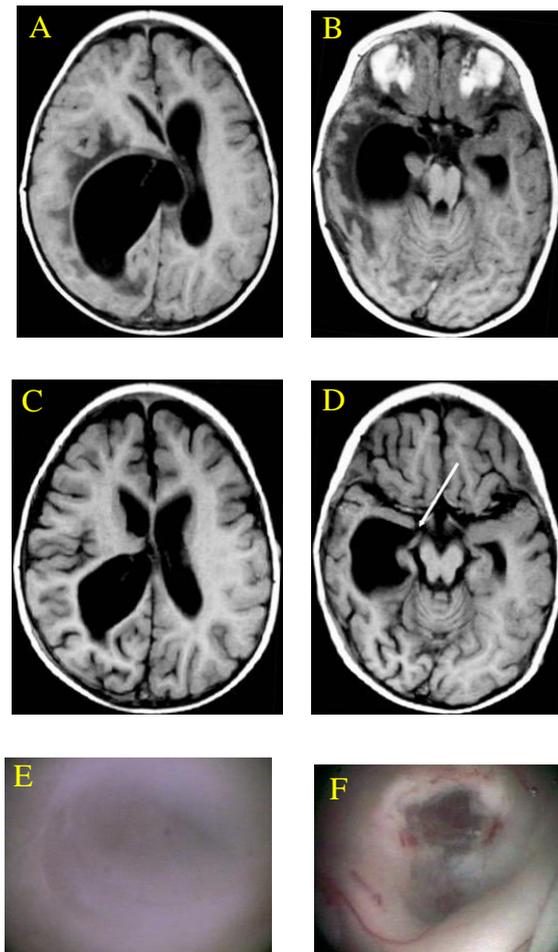


FIGURA 3. Ventriculostomía temporal. Astas temporal y occipital atrapadas después de la resección de un tumor intraventricular. A y B IRM T1 que muestra las astas occipital (A) y temporal (B) dilatadas. C y D muestran IRM en ponderación T1 obtenidas 8 meses después de la cirugía y disminución del tamaño ventricular y la fenestración (flecha). E y F Fotografías transquirúrgicas que muestran una visión neuroendoscópica de polo del asta temporal (E) y su fenestración (F) (42).

El punto de entrada es seleccionado con la ayuda de la neuronavegación. El trépano se coloca por arriba y detrás del pabellón auricular en la región temporo-occipital trazando una línea recta entre la parte superior del asta temporal y el sitio del trépano. Después de insertar el endoscopio, se identifica el plexo coroideo como la referencia anatómica principal y se sigue dentro del asta temporal. En la punta del asta temporal, usualmente existe una delgada parte de

la pared ventricular mesial donde la fenestración se debe realizar. La pared ventricular es coagulada y se diseca en forma roma. Posteriormente, el endoscopio se introduce a través de la fenestración y se inspeccionan las cisternas de la base. A partir de entonces, la fenestración es ampliada con pinzas de biopsia y coagulación bipolar. Se debe tener cuidado para evitar lesiones al nervio oculomotor y la arteria cerebral posterior.

Foraminoplastía

La foraminoplastía del foramen de Monro está indicada en la obstrucción de ambos forámenes de Monro, la que conduce a la dilatación de ambos ventrículos laterales. Fig 4. Si el septum pellucidum es fenestrado en una hidrocefalia crónica, sólo un foramen de Monro tiene que ser restaurado. El punto de entrada está aproximadamente a 2 cm paramedial sobre el lado en el cual el ventrículo esté más dilatado, 2 a 3 cm por delante de la sutura coronal. La neuronavegación puede ser de ayuda. El área del foramen de Monro es fácilmente localizada mientras se sigue el plexo coroides, a la vez que corre del ventrículo lateral dentro del tercer ventrículo rebasando el fórnix.

El epéndimo se coagula y el endoscopio se introduce al tercer ventrículo frente al plexo y adyacente al fórnix. Si hay dudas de que el acueducto es permeable en las imágenes prequirúrgicas de resonancia magnética, se realiza una inspección con un endoscopio flexible y delgado. Si el foramen está ocluido con una membrana, una simple perforación y luego una dilatación con balón de Fogarty es suficiente. Cuando la foraminoplastía se lleva a cabo en parénquima cerebral sólido, el riesgo de oclusión es muy alto.

Por lo tanto, se inserta un *stent* que vaya del ventrículo lateral al cuarto ventrículo. Un *stent* de 10 cm de largo minimiza el riesgo de migración.

Tercer Ventriculostomía

La tercer ventriculostomía está indicada en cualquier obstrucción distal al piso del tercer ventrículo, como se informa, sin embargo en los pacientes con mielodisplasia, un proceso inflamatorio del sistema nervioso central o una hemorragia intraventricular, nosotros sugerimos evaluar cada caso en particular. Fig. 4. Antes de la cirugía, se debe realizar una tomografía computada de cráneo o una resonancia magnética en corte sagital para asegurarse de la relación entre la arteria basilar y el piso del tercer ventrículo. En general, el endoscopio es insertado a manos libres dentro del asta frontal del ventrículo lateral a través de un trepano precoronario derecho (2 a 3 cm paramediano). El endoscopio es dirigido hacia la mastoidees contralateral, y llegando al ventrículo, a través del foramen de Monro dentro del tercer ventrículo, y se identifican los cuerpos mamilares y el receso infundibular en el piso del tercer ventrículo. El sitio ideal de fenestración es seleccionado, acorde con la anatomía de cada individuo, del piso del tercer ventrículo. La correcta ubicación de la fenestración en el piso del tercer ventrículo es de suma importancia para evitar daño vascular y neural. Usualmente, la perforación del piso del tercer ventrículo se realiza justo detrás del clivus, en el punto medio de una línea imaginaria en la línea media que va del receso infundibular a los cuerpos mamilares.

El piso es perforado con la ayuda de un instrumento rígido, tal como una pinza bipolar sin energía, esto es, una pinza de biopsia cerrada. Si se utiliza un balón de Fogarty por sí solo para hacer la perforación, se debe poner especial cuidado en que éste no resbale en el piso del tercer ventrículo y lo perfora en un sitio inadecuado, ya que existe mayor riesgo de cometer lesiones vasculares o neurales.

Cuando el piso esté grueso o muy resistente y el intento de su perforación cause una gran tensión sobre el piso del tercer ventrículo y el hipotálamo adyacente, la perforación inicial se realizará con coagulación

bipolar a baja energía (10 W). Posteriormente, la abertura se ampliará al inflar un balón de Fogarty de 3 Fr para lograr un tamaño adecuado; la fenestración debe ser de 3-6mm de diámetro.

El balón tiene que ser previamente llenado con agua en lugar de aire, para asegurar una dilatación uniforme, teniendo cuidado de no romperlo. Las cisternas interpeduncular y prepontina son inspeccionadas a través de la ventriculostomía. Cuando la membrana de Liliequist's sea redundante, tendrá también que ser perforada.

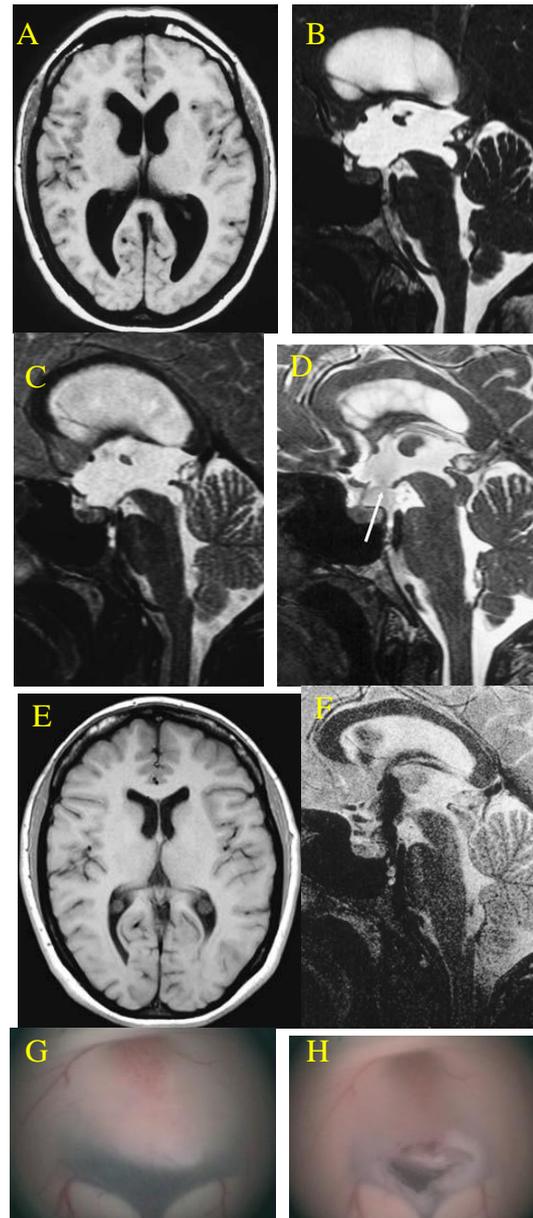


FIGURA 4. Tercer ventriculostomía. Hidrocefalía triventricular causada por estenosis acueductal. A. IRM en T1 que muestra dilatación de ventrículo lateral. B. IRM en CISS que muestra la estenosis acueductal. C, IRM en IRTSE sagital muestra ausencia de flujo en el acueducto. D. IRM en T1 obtenida 12 meses después de la cirugía, muestra la ventriculostomía (flecha) en el piso del tercer ventrículo. E. IRM axial en T1 tomada 12 meses después de la cirugía que muestra la reducción en el tamaño ventricular. F. IRM en IRTSE sagital obtenida 12 meses después de la cirugía que muestra un flujo vigoroso a través de la ventriculostomía. G y H. fotografías intraoperatorias que muestran una visión neuroendoscópica del piso del tercer ventrículo (G) y la ventriculostomía (H) (42).

Las complicaciones que resultan de una tercer ventriculostomía varían si el paciente previamente ha tenido sistema de derivación protético. A algunos pacientes sometidos primariamente a la tercer ventriculostomía, han presentado crisis convulsivas postoperatorias, diabetes insípida transitoria, incremento de peso, meningitis por Gram-negativos, hematomas subdurales y parálisis del tercer par craneal, mientras que las complicaciones que se presentan en pacientes que previamente han tenido sistema de derivación son: incremento de peso, infartos talámicos, parálisis del tercer par craneal, diabetes insípida transitoria, hematoma epidural, pubertad precoz, meningitis estafilocócica, meningitis por Gram-negativos, meningitis por Gram-positivos, alteraciones de la memoria, amenorrea, fístula de LCE. La más devastadora complicación de la tercer ventriculostomía es el deterioro neurológico tardío rápidamente progresivo que condiciona la muerte; esta patología con el tiempo irá aumentando en prevalencia, dado que este procedimiento endoscópico es relativamente nuevo. Los mecanismos propuestos para esta entidad clínica incluyen tamaño inadecuado de la fenestración inicial, membranas secundarias no perforadas (ej. Lilliequist's), reducción del flujo a través del estoma, oclusión subsecuente de la fenestración, sangrado alrededor del sitio de la ventriculostomía, aumento en la concentración de fibrinógeno y proteínas, infección que cause oclusión del flujo de LCE, pacientes en los que no se detectó una disminución en la absorción de LCE en las vellosidades aracnoideas y, finalmente, progresión del tumor que bloquea la tercer ventriculostomía. Las explicaciones del tiempo necesario para la deterioración neurológica, también son conjeturales. Los eventos tempranos se atribuyen a un estoma no permeable y defecto en la reabsorción de LCE, mientras que los tardíos están relacionadas a obstrucción de la tercer ventriculostomía por tejido gliótico o membranas aracnoideas.

Alunas opciones que se han propuesto en la literatura internacional para disminuir el deterioro tardío

rápido y progresivo son el uso de un catéter ventriculocisternal y el uso de un reservorio similar al Ommaya, aunque dichas propuestas no son aun ampliamente aceptadas y se reservan para sitios en los cuales, el acceso a un neurocirujano puede ser difícil, sobre todo por las grandes distancias que en algunos países tienen que recorrer el paciente antes de poder consultar a un neurocirujano (32).

Acueductoplastía

Aunque la tercer ventriculostomía es el procedimiento de elección en la mayoría de las estenosis acueductales, la acueductoplastía es una opción alternativa de tratamiento en la estenosis acueductal por membranas. Fig 5.

En la mayor parte de los procedimientos, el trépano se realiza en base a la información obtenida de la TC o la RM. La neuronavegación es de ayuda en aquellos pacientes con un foramen de Monro muy estrecho. Por razones cosméticas, el sitio de entrada es justo por detrás de la línea de implantación del pelo. Entonces, el trépano se localiza aproximadamente 5 cm anterior a la sutura coronal y 2 cm distal a la línea media. En pacientes con un foramen de Monro amplio, el sitio de entrada es aproximadamente 3 cm por delante de la sutura coronal. Este abordaje permite el acceso al piso del tercer ventrículo y al acueducto a través del mismo trépano. El piso del tercer ventrículo y la entrada al acueducto de Silvio se inspeccionan utilizando una lente diagnóstica de 0, 30 ó 70 grados. Cuando la estenosis se localiza muy distal y no puede ser visualizada con el endoscopio rígido, se utiliza el endoscopio flexible de 2.5 mm para inspeccionar el acueducto.

La acueductoplastía es usualmente llevada a cabo con la ayuda de un catéter de Fogarty de 3 Fr, el cual es gentilmente deslizado a través de la estenosis. Es de suma importancia doblar la punta del catéter para lograr que el catéter pase a través de la estenosis hacia la porción distal del acueducto y el cuarto

ventrículo. El acueducto no es un tubo recto, más bien tiene una forma curva. Avanzar un catéter recto a través del acueducto puede resultar en un daño a la placa tectal, causando diplopía. El endoscopio flexible es también de utilidad para perforar estenosis membranosas, que están localizadas distalmente dentro del acueducto. La luz del acueducto es restaurada cuidadosamente inflando el balón. Luego de restablecer el lumen, el acueducto y el IV ventrículo son inspeccionados con el endoscopio flexible para checar la continuidad del flujo de LCE.

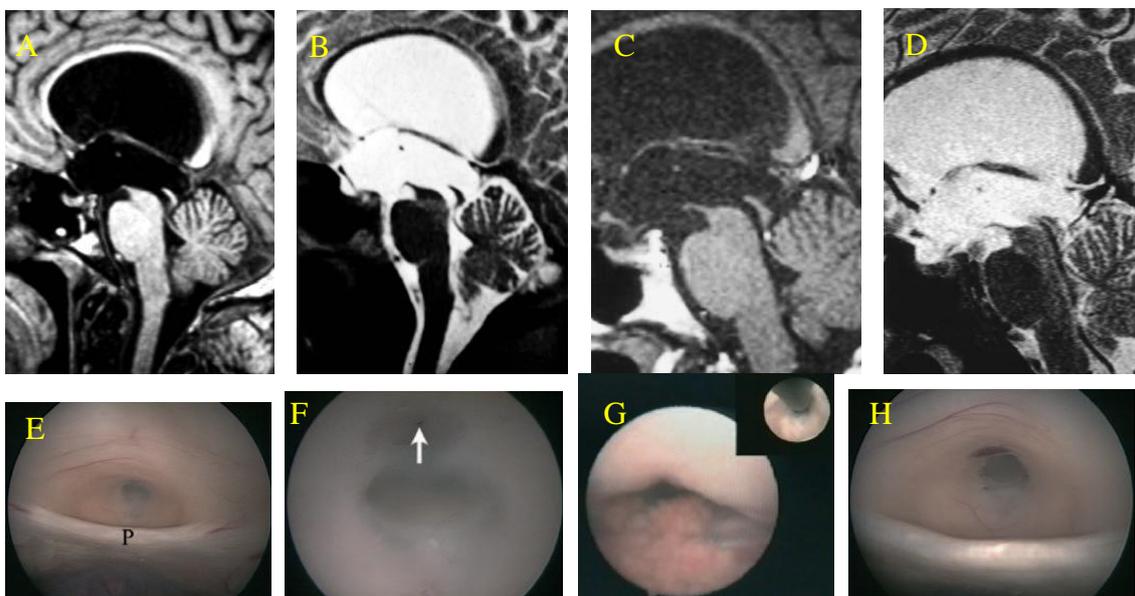


FIGURA 5. Acueductoplastía. Hidrocefalia triventricular causada por estenosis acueductal. A. IRM en T1 que muestra estenosis acueductal y dilatación del tercer ventrículo. B, IRM en T2 sagital que muestra estenosis acueductal distal con dilatación pre-estenótica. C. IRM en T1 obtenida 4 años después de la cirugía que muestra el acueducto permeable y la configuración normal del tallo hipofisiario. D. IRM en T2 sagital obtenida 4 años después de la cirugía en la que se observa señal de vacío dentro del acueducto. E-H. Fotografías intraoperatorias que muestran una vista endoscópica de la dilatación acueductal preestenótica (E), con la comisura posterior (p), acercamiento de la membrana estenótica con un lumen residual estrecho (F flecha), inspección del cuarto ventrículo con endoscopio flexible y (G) acueducto restaurado (42).

Stent Acueductal

El *stent* acueductal es una opción alternativa de tratamiento a la tercer ventriculostomía en estenosis acueductal neoplásica y no neoplásica. Fig. 6.

Además, el *stent* acueductal es el procedimiento de elección en la mayoría de los casos de cuarto ventrículo atrapado. Éste está indicado cuando existe un riesgo elevado de estenosis. Antes de introducir esta prótesis, usualmente se realiza una acueductoplastía y la porción acueductal post-estenosis se inspecciona para asegurar que el cilindro protésico sea colocado correctamente. El *stent* deberá medir al menos 6 cm para prevenir que migre. Una alternativa de fijación es suturarlo a la dura en el sitio de entrada.

Acueductoplastía retrograda y colocación de *stent*.

La acueductoplastía retrograda y colocación de *stent* esta indicada en cuarto ventrículo atrapado Fig 6. Debido a que el cuarto ventrículo atrapado frecuentemente ocurre en pacientes derivados con ventrículos en hendidura, un abordaje endoscópico estándar a través del asta frontal no siempre es factible. Por lo tanto, un abordaje directo dentro del cuarto ventrículo dilatado y reconstrucción acueductal retrograda es realizada. La neuronavegación es mandatoria para encontrar el sitio ideal de entrada, el cual usualmente está localizado a 1 a 2 cm de distancia de la línea media. Como consecuencia de que frecuentemente la anatomía en la región del acueducto esta distorsionada, la neuronavegación es extremadamente útil al seleccionar la posición correcta para la acueductoplastía y el *stent*. Debido a que el riesgo de oclusión del acueducto es considerable, se debe colocar esta prótesis en la mayoría de los pacientes que presentan esta patología.

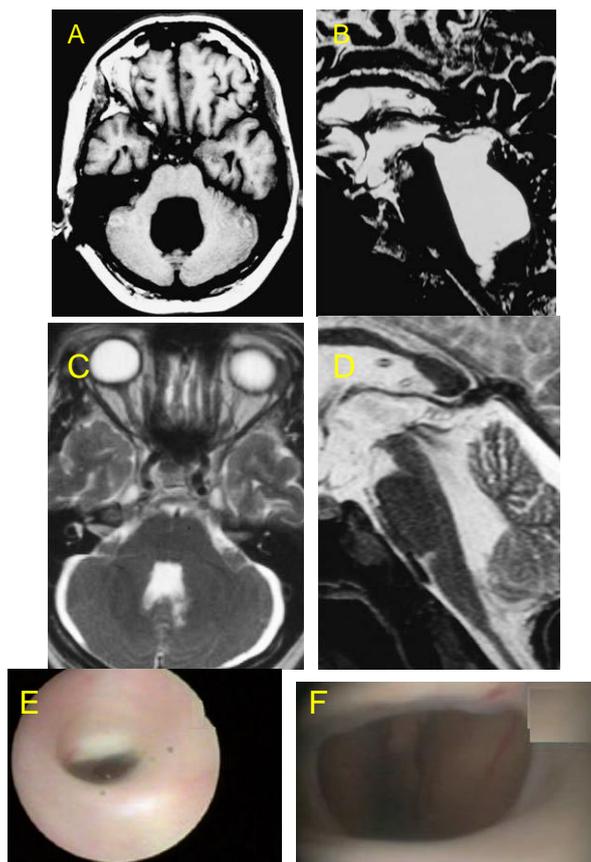


FIGURE 6. Acueductoplastia retrograda. Cuarto ventrículo atrapado después de una derivación. A. IRM en T1 que muestra dilatación del cuarto ventrículo. B. IRM sagital en T2 que muestra oclusión acueductal. C. IRM en T2 axial obtenida 12 meses después de la cirugía que muestra una disminución en el tamaño del cuarto ventrículo. D. IRM en *steady state* sagital 12 meses después de la cirugía que muestra vacío de flujo dentro del acueducto. E y F. fotografías transquirúrgicas que muestran vistas neuroendoscópicas del acueducto ocluido (E), y del acueducto restaurado con visión hacia el tercer ventrículo (F) (42).

Drenaje endoscópico de hematomas intraventriculares

Puede existir un hematoma intraventricular por sangrado *in situ*, o bien por sangrado intraparenquimatoso con irrupción a ventrículos. Ambos pueden ser drenados endoscópicamente, a través de un trépano precoronar. El material hemático de los ventrículos laterales y el tercer ventrículo puede

ser drenado con endoscopio rígido, y el hematoma del cuarto ventrículo es recomendable drenarlo con ayuda del endoscopio flexible, en ambos con una succión gentil.

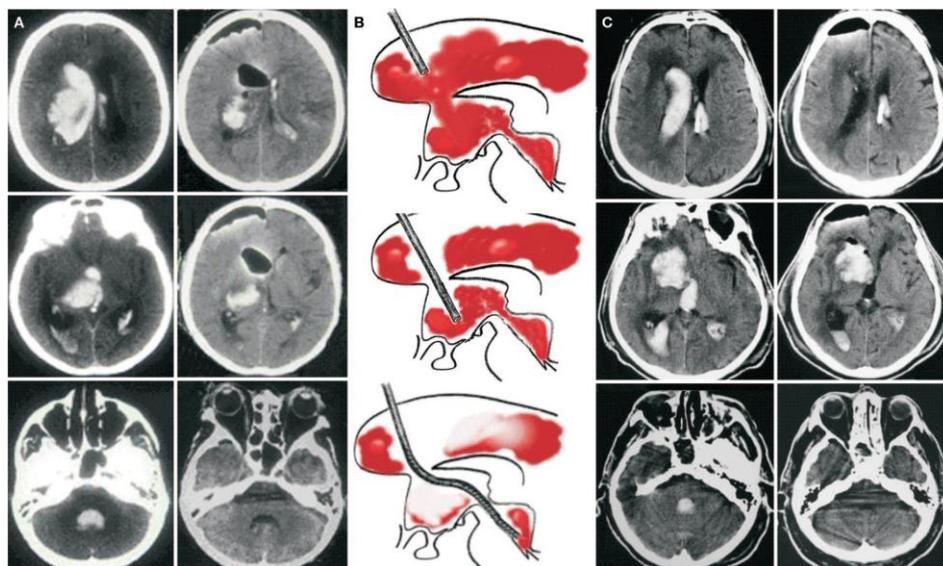


Figura 7. TC (A y B) y diagrama (B) que muestran las tres fases de la navegación endoscópica en la hemorragia del sistema ventricular: astas frontales, tercer ventrículo, acueducto de Silvio y cuarto ventrículo (B). Se muestran dos casos de hemorragia intraventricular, y estudios preoperatorios y postquirúrgicos inmediatos (43).

ANÁLISIS DE LA SERIE:

Se empleó el paquete estadístico informático SPSS, versión 12. Se muestran resultados con frecuencias, porcentajes, y medidas de tendencia central y dispersión.

DEFINICION DE VARIABLES:

Variable	Definición	Tipo de variable
Grado de resección	Resección total (>90%), parcial (40-90%), (<40%)	Cualitativa Independiente Ordinal Continua

Edad	Edad del paciente en meses	Cuantitativa Independiente Nominal Continua
Sexo	Sexo del paciente	Cuantitativa Independiente Nominal Continua
Complicaciones : Hidrocefalia Hemorragia Enfermedad cerebral perdedora de sal Diabetes insipidus Neuroinfección Crisis convulsivas Movimientos anormales Muerte	Complicaciones postoperatorias	Dependiente Nominal Continua
Seguimiento	Seguimiento del paciente reportando su estado actual	Cuantitativa Dependiente Nominal Continua
Crisis convulsiva	Movimientos anormales secundarios a actividad cortical irritativa.	Cuantitativa Concurrente Nominal Continua
Tomografía	Presencia o ausencia de tomografía de cráneo simple y contrastada	Cuantitativa Concurrente Nominal Continua
Resonancia nuclear magnética	Presencia o ausencia de resonancia nuclear magnética	Cuantitativa Concurrente Nominal Continua
Supratentorial	Localización tumoral supratentorial	Cuantitativa Concurrente Nominal Continua
Infratentorial	Localización tumoral infratentorial	Cuantitativa Concurrente Nominal Continua

CONSIDERACIONES ETICAS APLICABLES AL ESTUDIO:

El presente estudio toma en consideración las normas éticas de la declaración de Helsinki, con la modificación de Tokio, así como de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos.

CONSIDERACIONES DE LAS NORMAS E INSTRUCTIVOS INSTITUCIONALES EN MATERIA DE INVESTIGACION CIENTIFICA:

La presente tesis está desarrollada conforme a las normas institucionales en materia de investigación.

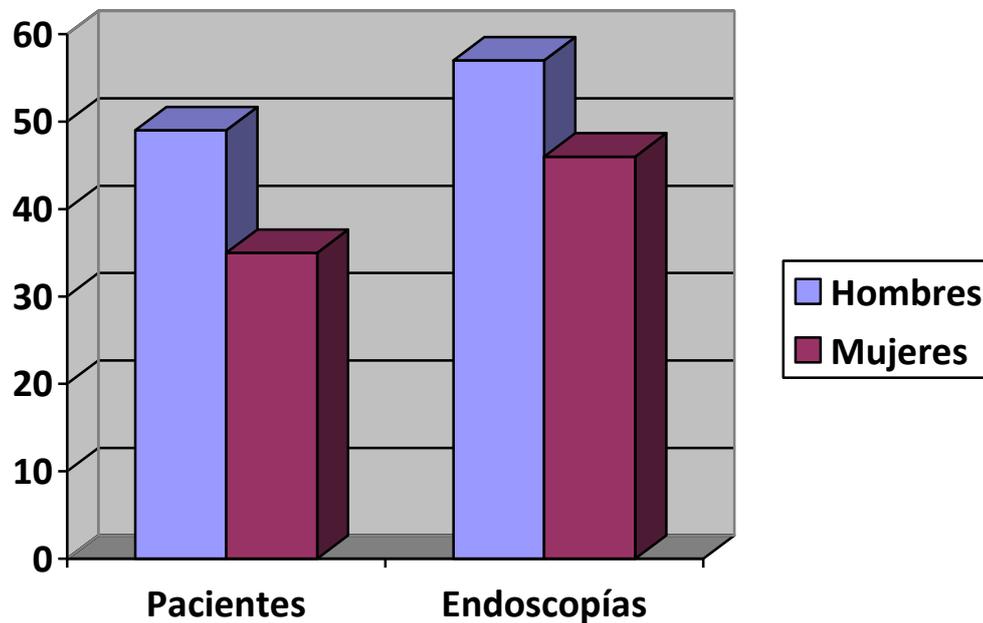
RESULTADOS

Se realizaron 103 procedimientos endoscópicos en 84 pacientes, de los cuales 49 fueron del sexo masculino y 35 del femenino. No hubo predominancia de sexo. Los procedimientos endoscópicos mas comunes fueron: tercer ventriculostomía, biopsia endoscópica, Fenestración de septos y lavado ventricular.

Tabla 1. Número de pacientes y procedimientos endoscópicos realizados por género

Género	Núm. Pacientes	Procedimientos Endoscópicos
Masculino	49	57
Femenino	35	46
Total	84	103

Grafica 1. Distribución por género de pacientes y procedimientos endoscópicos.



Los procedimientos fueron: tercer ventriculostomía, toma de biopsias, fenestración de septum pellucidum, Fenestración de septos intraventriculares, lavado ventricular endoscópico, colocación de catéteres proximales de sistemas de derivación subduro peritoneal y derivaciones externas, asistencia en resección de tumores, resección endoscópica pura de tumores, drenaje de quistes tumorales, lavados ventriculares, retiro de catéteres migrados intraventriculares, acueductoplastía, fenestración de quistes aracnoideos y biopsias endonasales. La tabla 2 y 3 muestran la frecuencia de los procedimientos endoscópicos realizados y su distribución por género.

Tabla 2. Distribución por género de pacientes sometidos a procedimientos endoscópicos

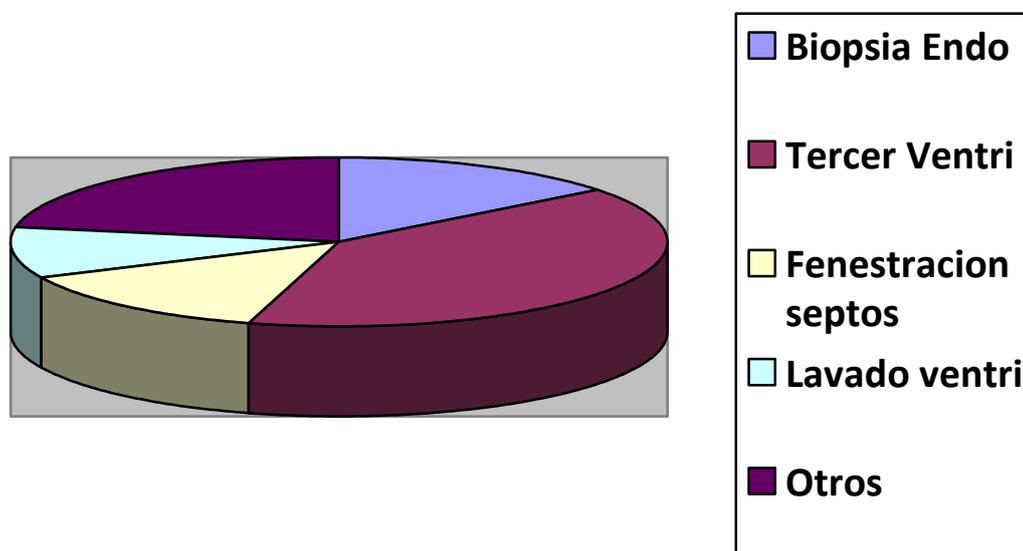
Técnica	Masculino	Femenino
Tercer ventriculostomía	25	16
Toma de biopsias endoscópicas	9	6
Fenestración de septos intraventriculares	7	7
Lavado ventricular endoscópico	6	4
DVE endoscópica	2	4
DVP endoscópica	2	1
Fenestración de septum pellucidum		2
Retiro de catéteres intraventriculares disfuncionales	2	
Asistencia en resección tumoral	1	1
Drenaje de quistes tumorales	1	1
Resección total de tumores intraventriculares	1	1
Fenestración de quistes aracnoideos		1
Fenestración de asta temporal atrapada		1
Acueductoplastía con y sin stent		1
Abordaje endonasal	1	
Total	57	46

Tabla 3. Frecuencia de procedimientos endoscópicos realizados

Técnica	Casos
Tercer Ventriculostomía	41
Toma de biopsias endoscópicas	15
Fenestración de septos intraventriculares	14
Lavado ventricular endoscópico	10
DVE endoscópica	6
DVP endoscópica	3
Fenestración de septum pellucidum	2
Retiro de catéteres intraventriculares disfuncionales	2
Asistencia en resección tumoral	2
Drenaje de quistes tumorales	2
Resección total de tumores intraventriculares	2
Fenestración de quistes aracnoideos	1
Fenestración de asta temporal atrapada	1
Acueductoplastia con y sin stent	1
Abordaje endonasal	1
Total	103

La prevalencia de los tumores del sistema nervioso central y su asociación con hidrocefalia, condicionó que los procedimientos que más se realizaron fueran la toma de biopsias endoscópicas y las tercer ventriculostomías para resolver la hidrocefalia asociada, de igual forma en aquellos pacientes que presentaron septos intraventriculares luego de la resección tumoral, fue necesaria la realización de lisis endoscópica de los septos. La grafica 2 muestra los procedimientos mas frecuentemente realizados.

Grafica 2. Frecuencia de endoscopías realizadas.



Biopsia endo = biopsia endoscópica, Tercer ventri = tercer ventriculostomía, Lavado ventri = lavado ventricular

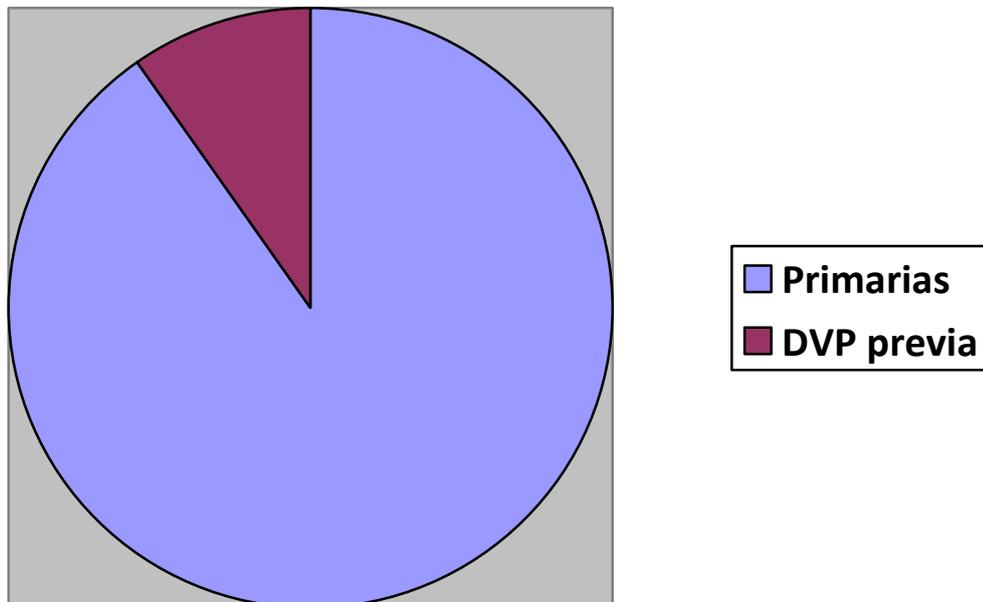
Con el objetivo de lograr mejores resultados la tercer ventriculostomía endoscópica se realizó en la medida de lo posible en pacientes que no tuvieran antecedentes de procesos inflamatorios, tales como infección o resección tumoral, así como tampoco sistemas de presión de derivación ventrículo peritoneal. La Tabla 4 y la Gráfica 3, muestran la frecuencia de realización de tercer ventriculostomía en

pacientes sin sistema de derivación previo, y en pacientes que eran portadores de sistemas protético.

Tabla 4. Tercer ventriculostomía con y sin derivación previa

Primarias	37
Secundarias	4
Total	41

Grafica 3. Realización de tercer ventriculostomías en pacientes con sistema de presión de derivación y sin el.

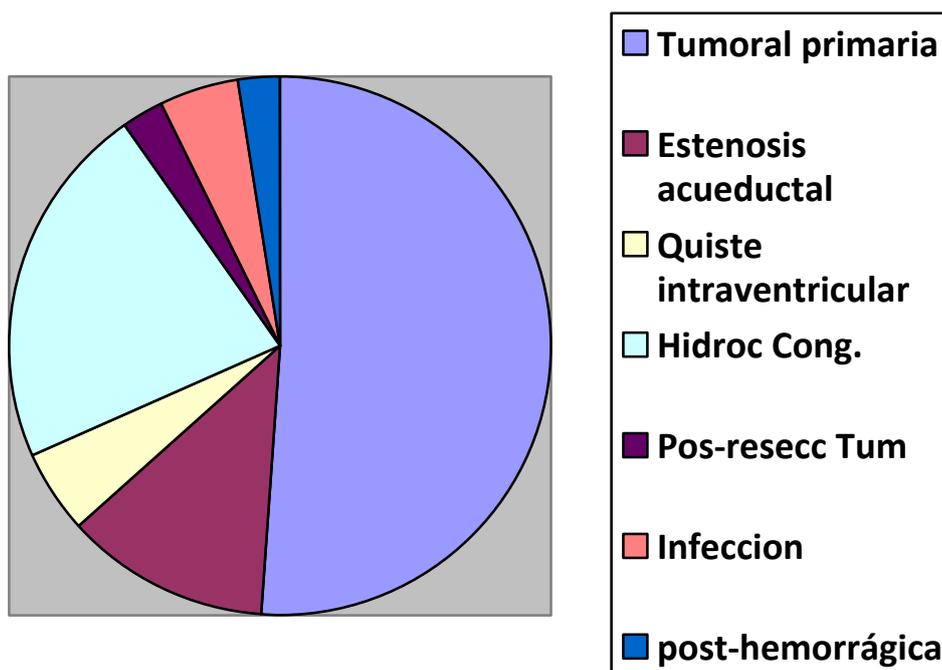


En nuestro estudio, la primera causa de hidrocefalia, que requirió una tercer ventriculostomía, fueron los tumores intraventriculares supratentoriales, quedando en segundo lugar la hidrocefalia congénita como lo muestran la Tabla 5 y la Gráfica 4.

Tabla 5. Causas de hidrocefalia en los pacientes sometidos a tercer ventriculostomía durante el periodo de estudio

Estenosis acueductal	5
Tumoral primaria	21
Post-resección tumoral	1
Quiste intraventricular	2
Infección	2
Post-hemorrágica	1
Hidrocefalia congénita no especificada	9
Total	41

Grafica 4. Etiología de la hidrocefalia que requirió tercer ventriculostomía



Se realizaron cuatro tercer ventriculostomías endoscópicas en lactantes menores siendo la principal etiología la hidrocefalia congénita, en los lactantes mayores se realizaron cuatro tercer ventriculostomías endoscópicas, mientras que las 33 tercer ventriculostomías endoscópicas restantes se realizaron en pacientes de dos años y mayores, como lo muestra la Tabla 7.

Tabla 7. Edades y diagnóstico de las 41 tercer ventriculostomías realizadas

Edad	Estenosis acueductal	Hidrocefalia congénita no especificada	Tumores	Infección	Total
0-1 mes		3		1	4
2-6m	2	2			4
7-24m		1	3		4
2-18 años		10	18	1	29
Total	2	16	21	2	41

De las 41 tercer ventriculostomías endoscópicas realizadas, en el seguimiento de los pacientes se identificaron seis fallas de dicho tratamiento, la mitad de éstas fue dentro de los dos primeros meses postquirúrgicos, mientras que en los otros tres, el cuadro de fracaso de la endoscopia se presentó entre los 3 y 6 meses después de la operación, como lo muestra la Tabla 8.

Tabla 8. Periodo post-operatorio más frecuente en el que se detectó fracaso de la tercer ventriculostomía

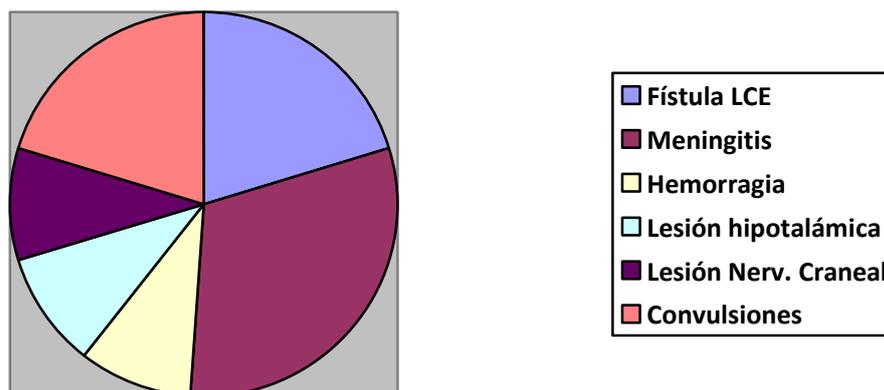
1 a 2 meses	3
3 a 4 meses	1
5 a 6 meses	1
Mayor de 6 meses	1
Total	6

Las complicaciones que se identificaron en los pacientes sometidos a procedimientos endoscópicos fueron: fístula de LCE, meningitis, hemorragia transquirúrgica, lesión hipotalámica, lesión de tercer nervio craneal y convulsiones, la distribución porcentual se muestra en la Tabla 9 y grafica 5.

Tabla 9. Complicaciones presentes en los procedimientos endoscópicos

Complicaciones	Porcentaje
Fistula de LCE	1.9
Meningitis	2.9
Hemorragia	0.9
Lesión hipotalámica	0.9
Lesión de nervio craneal	0.9
Convulsiones	1.9
Total	9.4

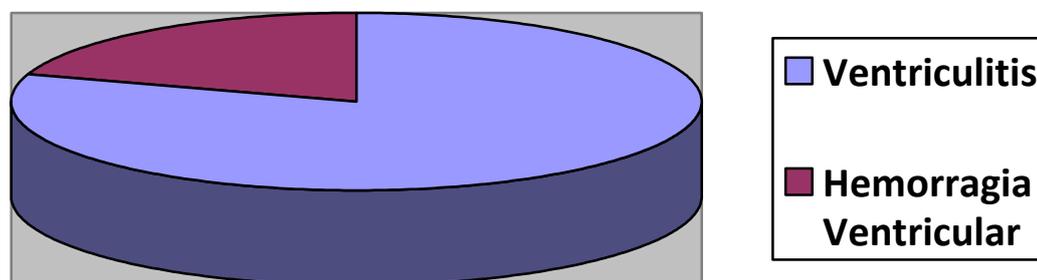
Grafica 5. Porcentaje de complicaciones más comunes en los procedimientos endoscópicos realizados.



El lavado ventricular se realizó en pacientes que presentaron ventriculitis de cualquier etiología y en aquellos con hemorragias intraventriculares, con el objetivo de disminuir la cantidad del coagulo sanguíneo y con ello el riesgo de hidrocefalia transitoria o permanente, la Tabla 10 muestra que este procedimiento terapéutico se realizo con mayor frecuencia en pacientes con ventriculitis.

Tabla 10. Patología que requirió lavado ventricular

Etiología	Casos
Ventriculitis	8
Hemorragia ventricular	2
Total	10

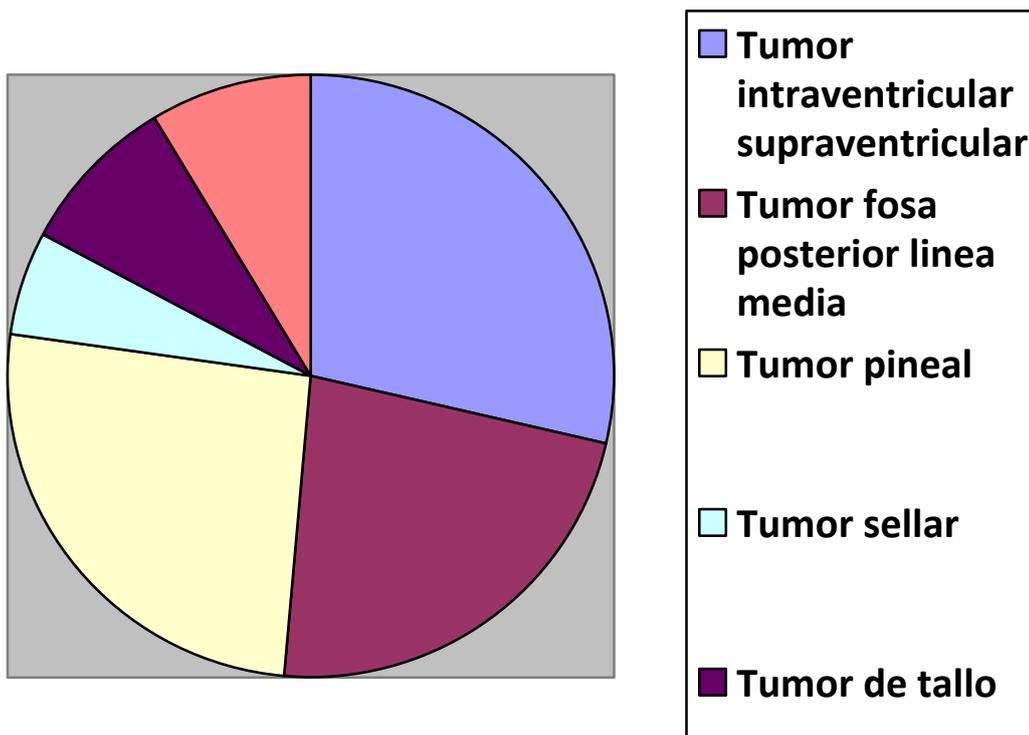
Grafica 6. Etiología de las patologías que requirieron lavado ventricular.

Se realizaron procedimientos endoscópicos en pacientes portadores de tumores de sistema nervioso central, la distribución tumoral fue intraventricular, o adyacente a las paredes ventriculares, e incluso tumores intraventriculares del IV ventrículo en los que se llevó a cabo asistencia endoscópica, en la resección microquirúrgica. La Tabla 11 y la Grafica 7 muestran las regiones topográficas más frecuentes en las que se localizaron los diferentes tipos de tumores en nuestra población.

Tabla 11. Frecuencia de la topografía de los tumores que requirieron procedimientos endoscópicos.

Tumor pineal	9
Tumor de línea media fosa posterior	8
Tumor Intraventricular supratentorial	10
Tumor de región sellar	2
Tumor de tallo	3
Tumor talámico	3
Total	35

Grafica 7. Muestra la frecuencia de la topografía de los tumores que requirieron procedimientos endoscópicos.



RESUMEN DE CASOS CLINICOS TRATADOS CON PROCEDIMIENTOS ENDOSCOPICOS.

Caso 1.

Femenino de 6 años de edad portadora de un quiste, que condicionó hidrocefalia, la paciente se programo a cirugía y bajo anestesia general, con fijación esquelética, se realizo abordaje precoronal derecho 5 cm por delante de la sutura coronal, 1 cm por detrás de la línea continua de implantación de pelo, se identifico la lesión dentro del tercer ventrículo, y procedimos a realizar coagulación de las paredes quísticas, posteriormente se drenó el contenido y se extrajo a través de los canales de trabajo, una vez drenado su contenido, se completó la coagulación y resección de la capsula tumoral, y finalmente se realizó tercer ventriculostomía para garantizar el flujo adecuado de LCE, del sistema ventricular hacia las cisternas de la base. La paciente evolucionó en forma satisfactoria, y no requirió la colocación de sistema de presión de derivación ventrículo peritoneal, la secuencia de las maniobras endoscópicas se muestran en la figura 8.

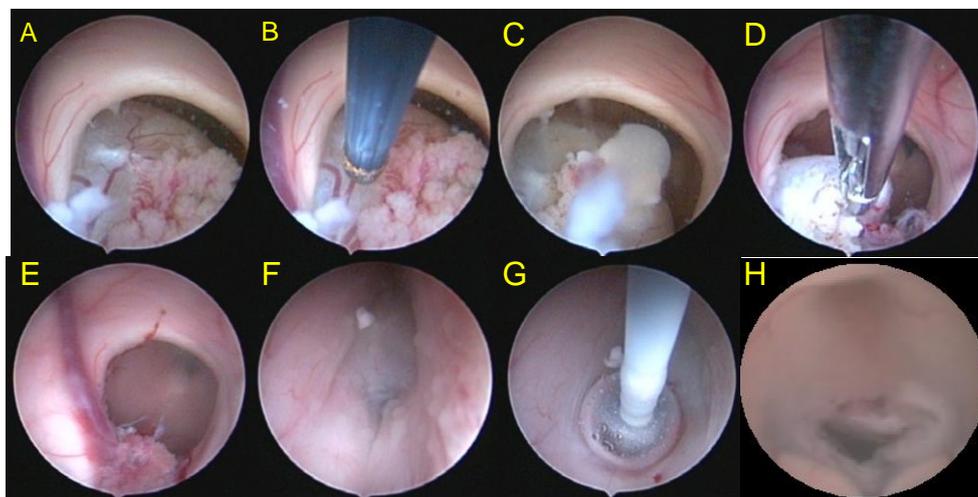


Figura 8. Resección de quiste coloide del III ventrículo. Femenino de 6 años. A. Tumor, se aprecia plexo coroides, B. Coagulación de capsula del quiste, C. Salida de material mucoso blanquecino, D. Resección con pinza de biopsia, al fondo se aprecian los cuerpos mamilares y el espacio infundíbulo-

mamilar, E. Ausencia quirúrgica del quiste, sólo se aprecia el piso del III ventrículo con los cuerpos mamilares, F. Piso del III ventrículo, G. Fogarty, con su globo inflado para realizar la fenestración, H. Tercer ventriculostomía realizada.

Caso 2.

Masculino de 8 años de edad con cefalea de 4 meses de evolución, que en la TC de cráneo muestra tumoración intraventricular, en el asta frontal derecha del ventrículo lateral, se programó a cirugía y durante el procedimiento endoscópico se identificó una porción quística de la lesión, la cual se drenó por punción-aspiración y la porción sólida se resecó con pinza endoscópica de biopsia. La secuencia endoscópica se muestra en la figura 9.

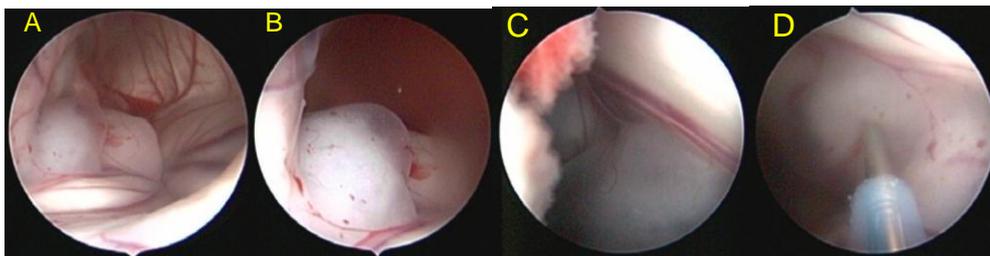


Figura 9. Resección de ependimoma intraventricular. En un niño del sexo masculino de 8 años de edad. A. Tumor localizado en el ventrículo lateral derecho, B. Acercamiento que muestra componente quístico, C. Venas tálamo internas adyacentes al tumor, D. Aspiración del contenido quístico del tumor

Caso 3.

Masculino de 2 años de edad con antecedente de cefalea, náuseas, vómito y falla de medro muy severa que condicionó desnutrición grado III, se realizó resonancia magnética de cráneo que identificó un tumor en el tercer ventrículo con protrusión a ventrículos laterales a través de ambos forámenes de Monro, lo cual fue la etiología de su hidrocefalia, se realizó biopsia endoscópica de la lesión reportándose, provisoriamente, astrocitoma de bajo grado, la *figura 10* muestra la forma en la cual se tomó la muestra del tumor, y posteriormente la hemostasia se hizo con el

balón de Fogarty, al mantenerlo insuflado durante tres minutos, lo cual es suficiente para detener el sangrado, no siendo necesaria la utilización del coagulador, lo que evita la difusión de calor.

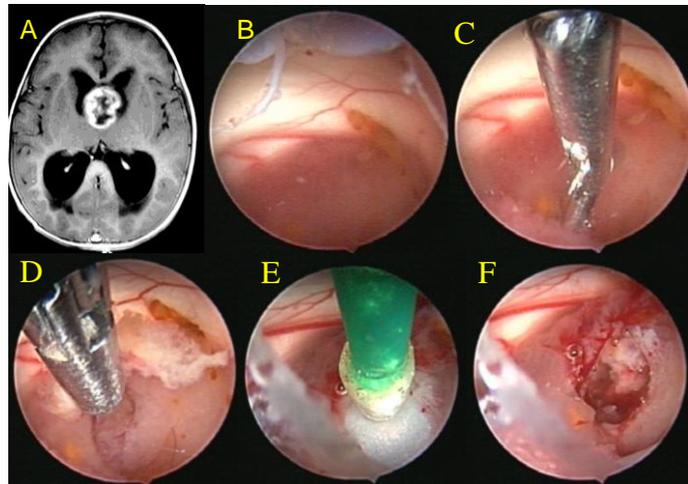


Figura 10. Biopsia endoscópica. Del mismo paciente, con diagnóstico definitivo de astrocitoma pilomixóide del III ventrículo. A. IRM en T1 que muestra tumor heterogéneo, B. Tumor que protruye a través del foramen de Monro, C. Pinza de biopsia abierta, se aprecia el tumor y el plexo coroides adyacente, D. Fragmento tumoral resecado con la pinza, E. Hemostasia con Fogarty, F. Lecho quirúrgico sin sangrado activo.

Caso 4.

Paciente femenino de 13 años de edad que desarrolló hidrocefalia asimétrica post-derivación, que ocasionó cefalea intermitente, náusea y vómito, en la tomografía axial de cráneo se observó disminución en el tamaño del ventrículo lateral izquierdo, se indicó la fenestración del septum pellucidum, la figura 11 muestra la fenestración de por lo menos 1 cm de diámetro y la colocación de un catéter interventricular, la tomografía de control ocho días después del procedimiento, muestra la reexpansión del sistema ventricular y el catéter interventricular.

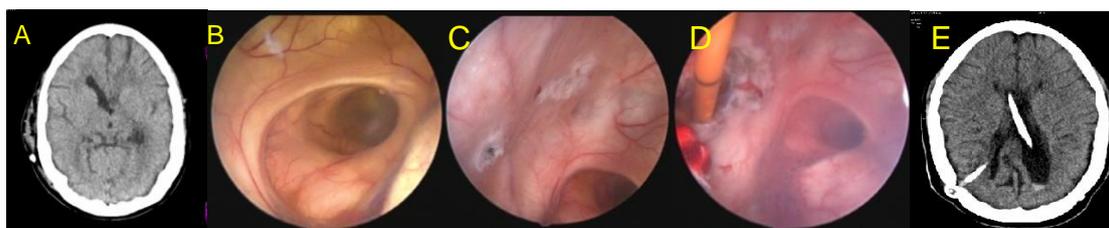


Figura 11. Fenestración de septum pellucidum. Femenino de 13 años con hidrocefalia asimétrica. A. TC axial que muestra asimetría ventricular, B. Asta frontal derecha, se observa el pilar del fórnix formando el foramen de Monro, el color amarillento es debido a las características del líquido, xantocrómico, C. Inicio de la coagulación para realizar la Fenestración, con una coloración rosada, que aparece después de la depleción del LCE, D. Fenestración de 1 cm con un catéter de ventriculostomía interventricular para sanear el LCE, E. TC postquirúrgica donde se aprecia el catéter interventricular transitorio.

Caso 5.

Paciente femenino de 14 años de edad con epiloia, que presenta crisis convulsivas, agitación permanente, y retraso psicomotor, además de dermatitis seborreica, la resonancia magnética muestra un tumor en ventrículo lateral izquierdo con asimetría del sistema ventricular, la figura 12, muestra el tumor en visión endoscópica y la imagen de las paredes ventriculares descritas en el astrocitoma subependimario como lesiones en gotas de sera, de igual forma se muestra la resección con coagulación de membranas aracnoideas finas intraventriculares. La resonancia magnética muestra la resección de la lesión.

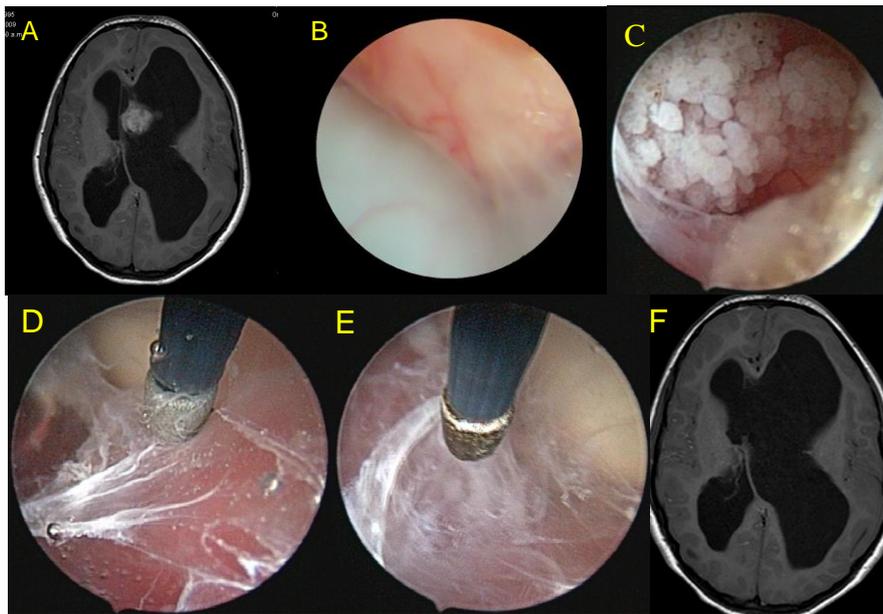


Figura 12. Resección tumoral endoscópica pura. Paciente femenino de 14 años con epiloia. A. IRM en T1 que muestra tumor intraventricular que correspondió a un astrocitoma subependimario, B. Tumor intraventricular nacarado, C. Pared ventricular con lesiones en “gotas de será”, D y E. Coagulación de membranas aracnoideas, F. IRM en T1 post-operatoria cinco meses después de la cirugía.

Caso 6.

Paciente femenino de 8 meses de edad con antecedente de infección ventricular asociada a sistema de derivación, la TC de cráneo mostró septos intraventriculares, por lo que se programó a cirugía, utilizando un abordaje precoronal, la *figura 13*, muestra las membranas translucidas una vez que es introducido el endoscopio, posteriormente se fenestros la membrana con el endoscopio, y luego se amplió ésta con coagulación monopolar, después se colocó un sistema de derivación ventricular externa con el objetivo de que el LCE mejorara sus características al disminuir el material hemático y los niveles de proteínas que se elevaron con la resección tumoral; con tres cultivos negativos del LCE se colocó un sistema derivativo interno, ventrículo peritoneal.

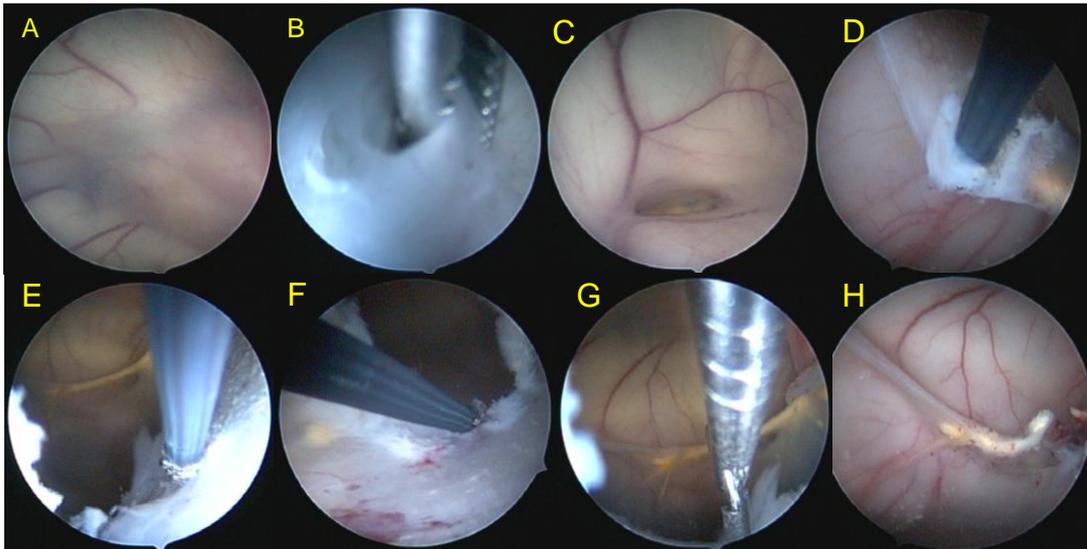


Figura 13. Fenestración de septos intraventriculares. Paciente femenino de 8 meses de edad con Hidrocefalia septada post- infecciosa. A. Septo traslucido, B. Fenestración del septo con pinza de biopsia, C. Foramen realizado, D, E y F. Se lisan los septos con coagulador, G. Se aprecia la pared ventricular al fondo, H. Vestigios de la membrana del septo ya resecada.

Caso 7.

Paciente masculino de 16 años de edad portador de tumor craneofacial que protruía por cavidad nasal, clínicamente con cefalea retroorbitaria y proptosis ocular izquierda. Se le realizó toma de biopsia endonasal sin obtener el diagnóstico.

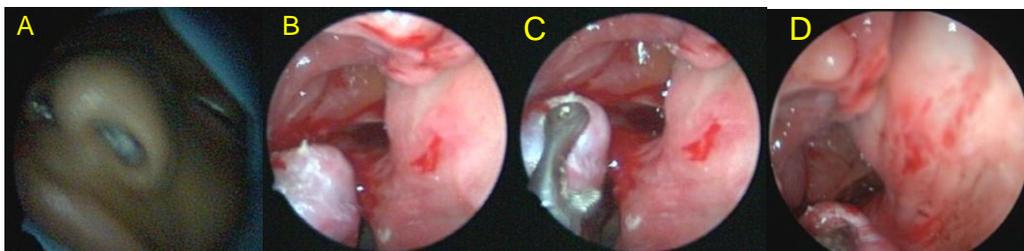


Figura 14. A. Biopsia endonasal de tumor craneofacial. Paciente masculino de 16 años. B. Tumor craneofacial que protruye a través de la fosa nasal, C. Se realiza toma de biopsia de la lesión, D. Hemostasia del lecho quirúrgico.

DISCUSION

La utilidad de una diagnóstico histopatológico

La realización de un diagnóstico histopatológico preciso es un paso muy importante en el tratamiento de los tumores cerebrales (22, 23, 33, 36 y 40). El análisis microscópico muestra las características y la naturaleza de los tumores cerebrales, lo cual proporciona información importante para elegir el tratamiento más adecuado. Muchos tumores cerebrales profundos son quirúrgicamente inaccesibles, debido a que cualquier abordaje quirúrgico conlleva alta morbilidad y mortalidad. Para realizar biopsias de dichos tumores, se puede utilizar biopsia por punción a mano elevada, con las referencias craneométricas requeridas, o biopsias estereotáxicas, con la ayuda del equipo estereotáxico y de las imágenes, ambos procedimientos con resultados en muchas ocasiones controversiales (48, 49, 50, 52 y 53).

Una vez que se ha obtenido el diagnóstico histopatológico, se puede hacer uso de tratamientos complementarios tales como lo son la radiocirugía para lesiones menores de 3 cm, o de radioterapia cuando hay diseminación de la lesión o infiltración en sitios distantes, como lo es el axis espinal, (21, 22 y 37), Establecer el diagnóstico histopatológico de los tumores cerebrales es siempre deseable (53), sin embargo, hay algunas escuelas neuroquirúrgicas que no hacen biopsias en tumores, como lo son el *glioma pontis*, que es tratado con quimioterapia y radioterapia y no es sometido a biopsia (41)

Un número significativo de lesiones tumorales situadas en los ganglios basales, el tálamo, el hipotálamo y la región pineal protruyen hacia las cavidades ventriculares; en tales situaciones, es posible realizar biopsias de estos tumores bajo visión endoscópica (26, 28, 31, 42, 47 y 49) .

Otras aplicaciones de la endoscopia.

Cuando hay obstrucción en el flujo de LCE, que condiciona manifestaciones de hidrocefalia. El tratamiento tradicional de este problema es la colocación de un sistema de derivación ventrículo-peritoneal, con un sistema de presión de apertura al empuje del LCE. Sin embargo, a causa del índice elevado de complicaciones asociadas a dichos dispositivos, la conducta actual es evitar su colocación, en la medida de lo posible. Diversas técnicas endoscópicas pueden tratar en forma eficaz la hidrocefalia por obstrucción del flujo de LCE, con la restauración del flujo a través de ellas o creando nuevas vías de comunicación entre los ventrículos y el espacio subaracnoideo (6, 7, 8, 9, 11, 13, 18, 19, y 21).

Análisis comparativo entre la literatura y la serie

El Dr. Chernov (41 y 44) en Tokio, realizó en 23 pacientes con tumores de la región pineal, biopsia endoscópica y tercer ventriculostomía simultánea, en su estudio no presentó morbilidad permanente, ni mortalidad, en todos los casos obtuvo muestra suficiente para realizar el diagnóstico histopatológico. Las complicaciones más comunes que se presentaron en dicho estudio fueron: fiebre, náusea, vómito y diplopía. En el seguimiento de sus pacientes menciona un cierre del estoma por crecimiento tumoral, y diseminación del tumor hacia el espacio subaracnoideo a través del estoma. Al igual que el Dr. Chernov, en nuestro estudio realizamos toma de biopsia tumoral, y tercer ventriculostomía en los pacientes con tumores de la región pineal, hasta el momento no se ha cerrado ninguna ventriculostomía, y no hemos documentado diseminación tumoral, ni al espacio subaracnoideo, ni hacia el axis raquídeo.

El Dr. Drake (29) en Canadá en un estudio realizado en 368 pacientes, y seguimiento de 15 años, menciona que la estenosis acueductal y los tumores

intraventriculares con 34 y 29% fueron las dos patologías que más frecuentemente requirieron tratamiento endoscópico. En nuestro estudio la principal causa fueron los tumores intraventriculares y adyacentes a los ventrículos, de estos, los de la región pineal fueron los más comunes, y la segunda causa en orden de frecuencia fue la hidrocefalia congénita. En nuestro estudio solo hubo tres pacientes en los que se realizó tercer ventriculostomía que previamente habían tenido sistema de derivación subduro-peritoneal. Los neonatos y los lactantes menores fueron los menos beneficiados por estas técnicas novedosas, resultando un mayor índice de fracaso quirúrgico.

El Dr. Wellons (37) en Alabama, publica su estudio, analizando la utilización de tercer ventriculostomía en pacientes con hidrocefalia asociada a tumores de tallo cerebral, realizando 15 procedimientos en trece pacientes, y concluyendo que esta modalidad terapéutica arroja buenos resultados en estos pacientes. Lo cual es similar a lo observado en nuestro estudio, en el cual realizamos 15 tercer ventriculostomías endoscópicas a pacientes con hidrocefalia asociada a tumores, nueve de la región pineal, tres en el tallo cerebral y tres de tumores talámicos. En todos ellos la evolución fue satisfactoria.

El Dr. Kadrian (38) reporta que el porcentaje de éxito de una tercer ventriculostomía endoscópica es de 89%, y el único factor que se asocia a un resultado satisfactorio en la realización de una tercer ventriculostomía es la edad, mencionando que los pacientes menores de 6 meses de edad son los que tienen un factor pronóstico más sombrío. En relación a nuestro estudio, el porcentaje de éxito de una tercer ventriculostomía endoscópica es de 92.7%.

Como una modalidad de cirugía de invasión mínima, la endoscopía tiene la ventaja de que se realiza en un espacio muy reducido, a través de una lesión cerebral pequeña y escaso desplazamiento del tejido, lo cual se traduce en un riesgo mínimo de producir secuelas neurológicas permanentes (6). La indicación más

frecuente de la endoscopia cerebral está relacionada con la hidrocefalia o la alteración del sistema de circulación del LCE, lo que incluye la colocación adecuada de catéteres, la revisión del sistema ventricular, e incluso la práctica de tercer ventriculostomía. Éste procedimiento se practica en casos seleccionados de hidrocefalia por obstrucción en la mitad posterior del tercer ventrículo, o bien, estructuras distales a éste. Nuestra experiencia es similar a la descrita anteriormente. En el 89% de nuestros pacientes la indicación para realizar este procedimiento fue hidrocefalia congénita o asociada a tumores del sistema nervioso central.

Es importante señalar que algunos de nuestros casos, los hallazgos endoscópicos no pudieron ser determinados en forma clara y precisa mediante los estudios de imagen. Algunos cambios incluyeron: adherencias del plexo coroideo y el tabique interventricular al catéter proximal del sistema derivativo, esto secundario al fenómeno inflamatorio o tejido cicatrizal adyacente al epéndimo o a los plexos coroideos, lo cual se relaciona a la imposibilidad de identificar adecuadamente las estructuras anatómicas del tercer ventrículo. Otros cambios observados fueron la presencia y la extensión de zonas de hemorragia aguda, asociada a la ruptura focal del revestimiento ependimario, que acompañan a la dilatación ventricular severa, etc.

En la colocación de sistemas de derivación, la imagen endoscópica permitió modificar durante el transoperatorio el procedimiento planeado, con reducción del tiempo quirúrgico y disminución para el paciente de riesgos innecesarios que pudieron generarse por procedimientos repetitivos.

CONCLUSIONES

A la fecha, varias técnicas endoscópicas han sido desarrolladas, para hacer frente a una variedad de obstrucciones del LCE.

Estos procedimientos pueden ser realizados con bajo riesgo, si se toman ciertas precauciones. En la mayoría de los pacientes que presentan obstrucciones del LCE, se puede evitar la colocación de un sistema de derivación. Es necesario valorar muy bien esta indicación en los pacientes portadores de padecimientos inflamatorios, infecciosos, hemorrágicos y las mielodisplasias. Si la causa del bloqueo, no puede ser removida, este tipo de técnicas puede ser una opción de tratamiento para restaurar la circulación de LCE.

La experiencia en el manejo del endoscopio hará posible el incremento en sus indicaciones, las cuales probablemente incluirán algunos procedimientos que en la actualidad son abiertos. De esta forma podrá reducirse significativamente la morbilidad y la mortalidad que se asocia a un tiempo operatorio prolongado y a una hemorragia transoperatoria abundante. Asimismo, acortará la permanencia intrahospitalaria del paciente, lo que podrá traducirse en una importante reducción de costos.

En este momento las técnicas endoscópicas representan un método diagnóstico y terapéutico simple y efectivo en la patología del sistema nervioso central, que puede ser utilizado en pacientes con sistemas de derivación previos, o en pacientes libres de estos dispositivos. Sin embargo, son necesarios periodos de seguimiento más largos para determinar la eficacia de estos procedimientos.

Por lo tanto, se están llevando a cabo estudios a largo plazo intentando resolver las preguntas que aun se encuentran abiertas, relativas a las indicaciones, la factibilidad y las complicaciones de las técnicas descritas.

BIBLIOGRAFIA

1. Gagliardi CE. Nota técnica: Neuroendoscopía. Primera parte: Historia. Equipamiento. Revista Neurocirugía. Vol 1. (1): 1-7.
2. Verger-Kuhnke AB. Reuter MA. Beccaria ML. Biography of Philipp Bozzini (1773-1809) an idealist of the endoscopy. Actas urológicas españolas May 2007; Vol 31(5): 1-14.
3. Verger-Kuhnke AB. Reuter MA. Beccaria ML. The biography of Maximilian Nitze (1848-1906) and its contribution to the urology. Actas Urol Esp Jul-Aug 2007; Vol. 31 (7): 1-13.
4. Tutino M, Chico F, Goodrich JT, Ortiz F. Endoscopic intracranial craniofacial and monobloc osteotomies with the aid of a malleable high-speed pneumatic drill: a cadaveric and clinical study. Annals of plastic surgery January 2000; Vol 44(1):1-7.
5. Tutino M, Chico F, Ortiz F. Endoscopic dissection of dura and craniotomy series. The journal of craniofacial surgery March 1998; Vol 9 (2):154-1.
6. Garton JL, Kestle RW, Cochrane DD. A Cost-effectiveness analysis of endoscopic third ventriculostomy. Neurosurgery 2002; 51:69-78.
7. Schroeder HW. A new multipurpose ventriculoscope. Neurosurgery 2008; 62:489-492.
8. King WA, Wackym PA, Sen C. Adjunctive use of endoscopy during posterior fossa surgery to treat cranial neuropathies. Neurosurgery July 2001; Vol. 49, No. 1.
9. Stefan Wolfsberger S, Neubauer A, Bühler K. Advanced virtual endoscopy for endoscopic transsphenoidal pituitary surgery. Neurosurgery 2006; 59:1001-1010.
10. Cappabianca P, Cinalli G, Gangemi M. Application of neuroendoscopy to intraventricular lesions. Neurosurgery 2008; 62[SHC Suppl 2]:SHC575-SHC598.

11. Fritsch MJ, Kienke S, Manwaring KH. Endoscopic aqueductoplasty and interventriculostomy for the treatment of isolated fourth ventricle in children. *Neurosurgery* 2004; 55:372-379.
12. Hader WJ, Walker RL, Myles ST. Complications of endoscopic third ventriculostomy in previously shunted patients. *Neurosurgery* 2008; 63[ONS Suppl 1]:ONS170–ONS177.
13. Mobbs RJ, Vonau M, Davies MA. Death after late failure of endoscopic third ventriculostomy: a potential solution. *Neurosurgery* 2003; 53:384-386.
14. Fabiano AJ, Doyle K, Grand W. Delayed stoma failure in adult communicating hydrocephalus after initial successful treatment by endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery* 2010; 66:E1210-E1211.
15. Fatemi N, Dusick JR, de Paiva MA. Endonasal versus supraorbital keyhole removal of craniopharyngiomas and tuberculum sellae meningiomas. *Neurosurgery* 2009; 64[ONS Suppl 2]:ons269–ons287.
16. Rak R, Sekhar LN, Stimac D. Endoscope-assisted microsurgery for microvascular compression syndromes. *Neurosurgery* 2004; 54:876-883.
17. Trivelato FP, Giannetti AV. Endoscope-controlled microneurosurgery to treat middle fossa epidermoid cysts: technical case report. *Neurosurgery* 2008; 62[ONS Suppl 1]:ONSE105–ONSE107.
18. Jiménez-Vázquez OH. Endoscopía cerebral diagnóstica. Estudio de 20 casos. *Cir Ciruj* 2001; 69: 136-140.
19. Chamczuk AJ, Grand W. Endoscopic cauterization of a symptomatic choroid plexus cyst at the foramen of Monro: case report. *Neurosurgery* 2010; 66[ONS Suppl 2]:onsE376-onsE377.

20. Weyerbrock A, Mainprize T, Rutka JT. Endoscopic fenestration of a symptomatic cavum septum pellucidum: technical case report. *Neurosurgery* 2006; 59[ONS Suppl 4]:ONS-491.
21. Morita K, Shin M, Sekhar LN. Endoscopic microneurosurgery: usefulness and cost-effectiveness in the consecutive experience of 210 Patients. *Neurosurgery* 2006; 58:315-321.
22. Lekovic GP, González LF, Feiz-Erfan I. Endoscopic resection of hypothalamic hamartoma using a novel variable aspiration tissue resector. *Neurosurgery* 2006; 58[ONS Suppl 1]:ONS-166–ONS-169.
23. Oertel JMK, Schroeder HWS, Gaab MR. Endoscopic stomy of the septum pellucidum: indications, technique, and results. *Neurosurgery* 2009; 64:482–493.
24. Gore PA, Gonzalez LF, Rekate HL. Endoscopic supracerebellar infratentorial approach for pineal cyst resection: technical case report. *Neurosurgery* 2008; 62[ONS Suppl 1]:ONSE108–ONSE109.
25. Souweidane MM. Endoscopic surgery for intraventricular brain tumors in patients without hydrocephalus. *Neurosurgery* 2005; 57[ONS Suppl 3]:ONS-312–ONS-318.
26. Baldauf J, Oertel J, Gaab M. Endoscopic third ventriculostomy for occlusive hydrocephalus caused by cerebellar infarction. *Neurosurgery* 2006; 59:539-544.
27. Métellus P, Dufour H, Levrier O. Endoscopic third ventriculostomy for treatment of noncommunicating syringomyelia associated with a Chiari I malformation and hydrocephalus: case report and pathophysiological considerations. *Neurosurgery* 2002; 51:500-504.
28. Gangemi M, Maiuri F, Naddeo M. Endoscopic third ventriculostomy in idiopathic normal pressure hydrocephalus: an italian multicenter study. *Neurosurgery* 2008; 63:62–69.

29. Drake JM. Endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients: the Canadian Experience. *Neurosurgery* 2007; 60:881–886.
30. Mohanty A. Endoscopic third ventriculostomy with cystoventricular stent placement in the management of Dandy-Walker malformation: technical case report of three patients. *Neurosurgery* 2003; 53:1223-1229.
31. Schwartz LH, Stieg PE, Anand VK. Endoscopic transsphenoidal pituitary surgery with intraoperative magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 2006; 58[ONS Suppl 1]:ONS-44–ONS-51.
32. Moftakhar R, Salamat MS, Sahin S. Endoscopically-assisted resection of a choroid plexus vascular malformation traversing the cerebral aqueduct: technical case report. *Neurosurgery* 2006; 59[ONS Suppl 1]:ONS-161.
33. Cappabianca P, de Divitiis E. Endoscopy and transsphenoidal surgery. *Neurosurgery* 2004; 54:1043-1050.
34. de Divitiis O, Cavallo LM, Dal Fabbro M. Freehand dynamic endoscopic resection of an epidermoid tumor of the cerebellopontine angle: technical case report. *Neurosurgery* 2007; 61[ONS Suppl 4]:ONSE239–ONSE240.
35. Oka K. Introduction of the videoscope in neurosurgery. *Neurosurgery* 2008; 62[ONS Suppl 2]:ONS337–ONS341.
36. van Beijnum J, Hanlo PW, Fischer K. Laser-assisted endoscopic third ventriculostomy: long-term results in a series of 202 patients. *Neurosurgery* 2008; 62:437–444.
37. Wellons III JC, Tubbs RS, Banks JT. Long-term control of hydrocephalus via endoscopic third ventriculostomy in children with tectal plate gliomas. *Neurosurgery* 2002; 51:63-68.
38. Kadrian D, van Gelder J, Florida D. Long-term reliability of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery* 2005; 56:1271-1278.

39. Peretta P, Cinalli G, Spennato P. Long-term results of a second endoscopic third ventriculostomy in children: retrospective analysis of 40 cases. *Neurosurgery* 2009; 65:539–547.
40. Harris AE, Hadjipanayis CG, Lunsford D. Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery* 2005; 56[ONS Suppl 1]:ONS-125–ONS-132.
41. Chernov MF, Kamikawa S, Yamane F. Lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery* 2005; 56[ONS Suppl 1]:ONS-125–ONS-132.
42. Schroeder HWS, Oertel J, Gaab MR. Endoscopic treatment of cerebrospinal fluid pathway obstructions. *Neurosurgery* 2007; 60[ONS Suppl 1]:ONS-44–ONS-52.
43. Longatti P, Fiorindi L, Martinuzzi A. Neuroendoscopic aspiration of hematocephalus totalis: technical note. *Neurosurgery* 2005; 57[ONS Suppl 3]:ONS-409.
44. Chernov MF, Kamikawa S, Yamane F. Neurofiberscopic biopsy of tumors of the pineal region and posterior third ventricle: indications, technique, complications, and results. *Neurosurgery* 2006; 59:267-277.
45. van Lindert EJ, Grotenhuis JA. New endoscope shaft for endoscopic transsphenoidal pituitary surgery. *Neurosurgery* 2005; 57[ONS Suppl 1]:ONS-203–ONS-206.
46. Greenlee J, Teo C, Ghahreman A. Purely endoscopic resection of colloid cysts. *Neurosurgery* 2008; 62[ONS Suppl 1]:ONS51–ONS56.
47. de Font E, de Juambelz-Cisneros PP, Fernández-Alvarado B. Visores binoculares y monoculares para neuroendoscopia y neurocirugía asistida por endoscopia. *Cir Ciruj* 2004; 72: 265-269
48. Little AS, Zabramski JM, Nakaji P. Simplified aqueductal stenting for isolated fourth ventricle using a small-caliber flexible endoscope in a patient with neurococcidiomycosis:

- technical case report. *Neurosurgery* 2010; 66[ONS Suppl 2]:onsE373-onsE374.
49. Mangano FT, Limbrick DD, Leonard JR. Simultaneous image-guided and endoscopic navigation without rigid cranial fixation: application in infants: technical case report. *Neurosurgery* 2006; 58[ONS Suppl 2]:ONS-377–ONS-378.
 50. Locatelli D, Canevari FR, Acchiardi I. The endoscopic diving technique in pituitary and cranial base surgery: technical note *neurosurgery* 2010; 66:E400-E401.
 51. Liu CY, Apuzzo MLJ. The genesis of neurosurgery and the evolution of the neurosurgical operative environment: part I—prehistory to 2003. *Neurosurgery* 2003; 52:3-19.
 52. Takao T, Oishi M, Fukuda M. Three-dimensional visualization of neurovascular compression: presurgical use of virtual endoscopy created from magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 2008; 63[ONS Suppl 1]:ONS141–ONS148.
 53. Mixer W.J.: Ventriculoscopy and puncture of the floor of the third ventricle. *Boston Med Surg J* 1923; 188:277-278.

ANEXOS

Anexo 1

MODELO DE CAPTACION DE DATOS:

NOMBRE _____ EDAD _____

SEXO _____

EXPEDIENTE _____

DOMICILIO _____ FECHA _____

NIVEL SOCIOECONOMICO _____

AHF: CANCER _____

APNP:

APN: DESARROLLO PSICOMOTOR _____

APP:

PADECIMIENTO EVOLUCION MESES _____

SINTOMAS	SIGNOS
CEFALALGIA	VOMITO
HIPOREXIA	ATAXIA
DIPLOPIA	LETARGIA
	CRISIS CONVULSIVAS
	INCONTINENCIA ESFINTERES
	FONTANELA ANTERIOR TENSA

EXPLORACION FISICA GENERAL:

PESO _____ TALLA _____

ESTADO NUTRICIONAL

EXPLORACION NEUROLOGICA:

ESTUDIOS DIAGNOSTICOS:

RX:

EEG:

TOMOGRAFIA SIMPLE : HIPERDENSA _____

HIPODENSA _____ QUISTICA _____

TOMOGRAFIA _____ CONTRASTADA:

REFORZAMIENTO HOMOGENEO _____

REFORZAMIENTO HETEROGENEO _____

RESONANCIA NUCLEAR MAGNETICA

SINDROME DE HIPERTENSION ENDOCRANEAL
NERVIOS CRANEANOS
SINDROME PIRAMIDAL
SINDROME SENSITIVO
SINDROME CEREBELOSO
OTRO

T1 HIPERINTENSO HIPOINTENSO	
T2 HIPERINTENSO HIPOINTENSO	
FLAIR	
DIFUSION AUMENTO DISMINUCION	
T1 CONTRASTADO REFORZAMIENTO HOMOGENEO REFORZAMIENTO HETEROGENEO	

LOCALIZACION:

SUPRATENTORIAL	INFRATENTORIAL

CIRUGIA FECHA_____ TIEMPO QUIRURGICO_____
 SANGRADO_____
 INCIDENTES_____
 CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS_____
 RESECCION
 TOTAL PARCIAL
 BIOPSIA
 CAUSA
 COMPLICACIONES
 ESTANCIA HOSPITALARIA
 ESTANCIA EN TERAPIA

PATOLOGIA:

TIPO DE TUMOR BIOPSADO	POSITIVA	NEGATIVA
TIPO DE TUMOR RESECADO		

SEGUIMIENTO MESES _____
 ESTADO ACTUAL _____
 MORTALIDAD _____

ANEXO 2

Fecha	Registro	Nombre	Edad	Sexo	Diagnóstico	Cirugía
16/10/2000	747978	Polina Pérez Sergio	4a	M	Hidrocefalia/ Tumor de fosa posterior	Tercer ventriculostomía
14/11/2000	657978	Flores Pérez Karen	11a	F	Hidrocefalia congénita	Tercer ventriculostomía
04/12/2000	746922	Méndez Crisostomo Daniel	5m	M	Hidrocefalia tabicada	Tercer ventriculostomía
11/12/2000	748318	Macías Maciel Daniel	1a	M	Hidrocefalia obstructiva/tumor intraventricular	Tercer ventriculostomía
19/01/2001	748709	Díaz Vázquez Iván	10a	M	Hidrocefalia obstructiva/ tumor IV ventrículo	Tercer ventriculostomía
18/03/2001	759715	Rivera Castillo Adrian	13a	M	Hidrocefalia/Tumor pineal primitivo	Tercer ventriculostomía
16/04/2001	748973	Barrueta Barrueta Griselda	5a	F	Hidrocefalia obstructiva/Glioma pontis	Tercer ventriculostomía
23/04/2001	749065	Angua Mosqueda Ana Gabriela	7a	F	Ependimoma fosa posterior	Tercer ventriculostomía
15/05/2001	749178	Huerta Ocegueda Luis Fernando	1a	M	Hidrocefalia obstructiva	Tercer ventriculostomía
30/07/2001	749459	Monroy Verastegui Liliana	10a	F	Hidrocefalia aguda	Tercer ventriculostomía
10/08/2001	748808	Casas Martínez Guillermo	6m	M	Hidrocefalia septada	Fenestración de septos
18/09/2001	749888	Navarro Martínez Mariano	4a	M	Hidrocefalia obstructiva/tumor IV ventrículo	Tercer ventriculostomía
15/10/2001	776017	Espinoza Chávez Marco	7a	M	Hidrocefalia obstructiva/tumor vermis	Tercer ventriculostomía
16/11/2001	770243	De Jesús Morales Juan José	5m	M	Hidrocefalia/Catéter intraventricular	Retiro endoscópico de catéter
16/01/2002	770572	Herrera Templos Alejandro	15a	M	Hidrocefalia/ tumor pineal	Tercer ventriculostomía
01/02/2002	770668	Sánchez Domínguez Abigail	9a	F	Hidrocefalia / meduloblastoma IV ventrículo	Tercer ventriculostomía
11/03/2002	764246	Álvarez Marín Alan Axel	2a 9m	M	Hidrocefalia/Tumor de tallo mesencéfalo	Tercer ventriculostomía/Biopsia endoscópica
17/05/2002	771325	López González Cesar	6a	M	Hidrocefalia/ tumor fosa posterior	Tercer ventriculostomía
02/07/2002	771574	Morales Martínez José	12a	M	Hidrocefalia/ tumor fosa posterior	Tercer ventriculostomía
01/08/2002	762266	González Sánchez Ma. Guadalupe	1a	F	Hidrocefalia /tumor fosa posterior	Tercer ventriculostomía

Fecha	Registro	Nombre	Edad	Sexo	Diagnóstico	Cirugía
01/10/2002	639136	Flores Franco Yolanda	16a	F	Hidrocefalia congénita	Tercer ventriculostomía
27/10/2002	764913	Colín Santana Jesús Enrique	10a	M	Hidrocefalia supratentorial	Tercer ventriculostomía
31/12/2002	782299	García Ponce Leticia	12a	F	Hidrocefalia/ tumor fosa posterior	Tercer ventriculostomía
14/01/2003	772372	Córdoba Álvarez Laura	1a	F	Hidrocefalia/Meduloblastoma	Tercer ventriculostomía
04/04/2003	771238	Texis Muñoz Wendy	1m	F	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
05/04/2003	770665	Loya Ortega María Leslie	3m	F	Hidrocefalia por estenosis	Tercer ventriculostomía
08/04/2003	770964	Rivera Yerena Perla	12a	F	Hidrocefalia/ tumor pineal	Tercer ventriculostomía
09/04/2003	772653	Ramírez Alvarez Aldo	40d	M	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
02/05/2003	772749	Mendoza Franco Maritza	3a	F	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
06/05/2003	770903	Cruz Jackson Juan Carlos	12a	M	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
30/09/2003	771686	González Cabrera Yair Isaac	3a	M	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
14/07/2004	779699	Castro Chávez Geraldine	34d	F	Quiste aracnoideo interhemisférico	Fenestración cisto cisternal endoscópica
22/02/2005	685492	Espinoza Vilchis Alejandro	13a	M	Ventriculitis/ catéteres ventriculares migrados	Retiro endoscópico de catéter
26/04/2005	776272	Tovar Rodríguez Aldo	10a	M	Hidrocefalia/ tumor pineal	Tercer ventriculostomía/ biopsia endoscópica
07/06/2005	766426	Avelino Montiel Ana Rubi	12a	F	Tercer ventrículo atrapado	Fenestración de Septum pellucidum
14/06/2005	775904	Hernández Almaraz Mariana	2m	F	Septos intraventriculares	Fenestración de Septo
19/07/2005	776622	Duran Aldrighetti Carlos	2m	M	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
20/07/2005	775904	Hernández Almaraz Mariana	5m	F	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos/tercer ventriculostomía
09/08/2005	776628	Lubiano Segura Geraldine	3m	F	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos
23/08/2005	776305	Almaraz Hernández Mariana	6m	F	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos

Fecha	Registro	Nombre	Edad	Sexo	Diagnostico	Cirugía
15/09/2005	776901	Vázquez González Lucio	10m	M	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos
21/05/2005	776305	Hernández Almaraz Mariana	8m	F	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos
24/06/2005	777278	Morales Fajardo Ricardo	11a	M	Hidrocefalia/ tumor pineal	Tercer ventriculostomía/ biopsia endoscópica
06/12/2005	12404	Pichardo Bautista Jorge Iván	14a	M	Tumor intraventricular	Biopsia endoscópica
17/01/2005	777490	Mejía Flores América	5a	F	Hidrocefalia/ tumor pineal	Biopsia endoscópica
25/01/2006	777990	Mejía Flores América	5a	F	Hidrocefalia/ tumor pineal	Biopsia endoscópica
15/03/2006	777760	Pérez Cervantes Ramses	1m	M	Hidrocefalia congénita	DVP Endoscópica
23/05/2006	775153	Gómez Hernández Montserrat	6m	F	Hidrocefalia congénita	Tercer ventriculostomía
12/07/2006	777834	Márquez García Nancy	11a	F	Hidrocefalia	DVE endos
20/07/2006	778146	Huerta Villa Bruno	2a	M	Tercer ventrículo atrapado	Tercer ventriculostomía
07/09/2006	778257	Espinoza León Lían	50d	F	Ventriculitis	Lavado ventricular endoscópico
24/10/2006	778257	Espinoza León Lían	3m	F	Ventriculitis/ septus	Fenestración de Septos
31/05/2006	772464	Guzmán San Juan Juventino	10a	M	Tumor intraventricular	Biopsia endoscópica
20/02/2007	778703	Nolasco Alanís Ángel	3m	M	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos
22/03/2007	776217	Pegueros Raya Alejandro	10a	M	Craneofaringioma quístico	Resección quística por endoscopia
05/04/2007	779389	Paz Mendieta A Alejandro	8a	M	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
02/05/2007	779582	Pascual Roberto Carlos	2m	M	Hidrocefalia septus	Fenestración de Septos
04/10/2007	790192	Figuroa Galeana Katherine joana	9a	F	Germinoma sellar	Biopsia endoscópica/DVP endoscópica
29/01/2008	784112	Esquivel De Jesús Axel	6a	M	Tumor talámico	Biopsia endoscópica
14/02/2008	790579	Frías Ruiz Carlos	12a	M	Tumor pineal	Tercer ventriculostomía

Fecha	Registro	Nombre	Edad	Sexo	Diagnostico	Cirugía
25/03/2008	790886	Olvera Gil Alejandra	14a	F	Hidrocefalia asimétrica/ tumor de tallo	Biopsia endoscópica
26/08/2008	791909	Zapata Parada Bruno	2a	M	Hidrocefalia/ estenosis acueducto	Tercer ventriculostomía
26/08/2008	791055	Coronel López Elizabeth	13a	F	Hemorragia ventricular	Lavado ventricular endoscópico
15/10/2008	791460	Tolentino Naranjo José María	3m	M	Hidrocefalia septada/ ventriculitis	Fenestración de Septos
06/01/2009	778328	Salazar Bernabé Carlos	4a	M	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos
18/03/2009	778328	Salazar Bernabé Carlos	4a	M	Ventriculitis	Lavado ventricular
18/03/2009	791055	Coronel López Elizabeth	14a	F	Hidrocefalia septada/ ventriculitis	Lavado ventricular
01/04/2009	790010	Rocha Pacheco Wendy		F	Neuroinfección	Lavado ventricular
00/05/2009	792274	Pastor Martínez Luis Fernando	2a5m	M	Ventriculitis	Lavado ventricular
00/05/2009	792311	Fierro Olea Juan Carlos	5a	M	Neuroinfección	Lavado ventricular
19/05/2009	792274	Pastor Martínez Luis Fernando	2a5m	M	Ventriculitis	Lavado ventricular
22/05/2009	792494	Cornejo Carmona Leonardo	1m	M	Hidrocefalia/ tumor intraventricular	Biopsia endoscópica/ DVE
29/05/2009	792522	García García Janeth	11a	F	Tumor talámico	Biopsia endoscópica
04/06/2009	792549	Ortega Mendiola Ximena	5m	F	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos/ DVE endosc
25/06/2009	792614	Lorea Fernández Luis Ignacio	2a	M	Hidrocefalia	Tercer ventriculostomía
29/06/2009	792614	Lorea Fernández Luis Ignacio	2a	M	Hemorragia ventricular	Lavado ventricular
07/08/2009	792670	Hernández Cenobio Itzeltzin	2a	F	Ventriculitis	Lavado ventricular
20/10/2009	740983	Ibáñez Tapia Jessica	14a	F	Hidrocefalia septada	Fenestración de Septos
27/10/2009	812504	Rodríguez Mujica Abel	14a	M	Tumor pineal	Tercer ventriculostomía/biopsia endoscópica
12/02/2010	791181	González López Citlalli	5a	F	Astrocitoma talámico quístico izq	Fenest. Quist. Endoscópica
10/03/2010	811221	Pérez Castillo Pedro	8a	M	Nasoangiofibroma	Abordaje endoscópico nasal
18/03/2020	793697	Sánchez Baz Daniela	25d	F	Hidrocefalia/ tumor intraventricular	Biopsia endoscópica/ DVE endos
31/03/2010	793750	Avila Martínez Hugo	16a	M	Tumor pineal	Biopsia endoscópica/ DVP endos
27/04/2010	793845	Ballesteros Mendoza Jesús	5a	M	Tumor anterior del tercer ventrículo	Biopsia endoscópica/DVE endos