



UNIVERSIDAD MÉDICA "JOSÉ ASSEF YARA"

CIEGO DE ÁVILA.

HOSPITAL GENERAL DOCENTE "ROBERTO RODRÍGUEZ"

**Neuroendoscopía en la hidrocefalia obstructiva triventricular
en el Hospital "Roberto Rodríguez", Morón.**

Autor: Dra. Yaima Mirabal García.

TRABAJO DE TERMINACIÓN DE RESIDENCIA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE
ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN NEUROCIRUGÍA
CIEGO DE AVILA 2015

UNIVERSIDAD MÉDICA "JOSÉ ASSEF YARA"

CIEGO DE ÁVILA.

HOSPITAL GENERAL DOCENTE "ROBERTO RODRÍGUEZ"

MORÓN.

**Neuroendoscopía en la hidrocefalia obstructiva triventricular
en el Hospital "Roberto Rodríguez", Morón.**

Autor: Dra. Yaima Mirabal García.

Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral.

Tutor: Dr. Julio A. Díaz Agramontes.

Especialista de Primer Grado en Neurocirugía. Profesor
Instructor. Master en Urgencias Médicas.

Asesor: DrC. Angel J. Lacerda Gallardo.

Especialista de Segundo Grado en Neurocirugía. Doctor en
Ciencias Médicas. Profesor Titular. Investigador auxiliar.
Diplomado en Terapia Intensiva.

TRABAJO DE TERMINACIÓN DE RESIDENCIA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE
ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN NEUROCIRUGÍA
Ciego de Ávila. 2015

LO FASCINANTE DE LA CIRUGÍA NEUROLÓGICA RADICA EN SU
DIFICULTAD (...) EL APRENDIZAJE DE ESTA RAMA REQUIERE UN
GRADO DE GENTILEZA Y ATENCIÓN A LOS DETALLES, RARA
VEZ NECESARIOS EN LA CIRUGÍA DE ESTRUCTURAS MENOS
DELICADAS.

NAFFZINGER (1928)

A mi familia,
por mantener en mí la esperanza y el amor,
la fuente de mi fortaleza y mi razón de ser,
a mi hija para la cual siempre seré la luz que guíe su camino.

AGRADECIMIENTOS.

El informe final del Trabajo de Terminación de Especialidad marca la culminación de una etapa que se inició cuatro años antes. Esta investigación no es el producto del trabajo de una sola persona sino del aporte conjunto de un colectivo que ha estado junto a mí en todo momento y a los que extiendo mi agradecimiento.

A mi tutor Dr. Julio A. Díaz Agramonte, por su apoyo incondicional en todo momento, la manera tan modesta de brindar sus conocimientos y experiencia, cualidades que siempre tendré presente en mi futuro como neurocirujana.

A mis profesores Dr. C Ángel J. Lacerda Gallardo, Dr. Sandro Pérez Leal, Dr. Julio César Martín Pardo, Dr. Oilen Hernández Guerra y Dr. Gilberto Miranda por transmitirme sus conocimientos y experiencias.

A mis compañeros de residencia, en especial al Dr. Daiyan Martín Chaviano, que a pesar de ya ser especialista compartió mayor tiempo como residente, siempre dispuesto para lo que fuese necesario, a mi compañera de año Dra. Joanna Quintana Záez, por estar a mi lado en todo momento, y al Dr. Miguel de Jesús Mazorra Pazos y la Dra. Fabienne Mederos Victores quienes me han acompañado en estos últimos años de residencia.

A mis compañeros de trabajo en general y un enorme agradecimiento a una persona muy especial la Lic. Yanitza López Franco quien es para mí como una hermana.

A todos: GRACIAS

Dra. Yaima Mirabal García.

RESUMEN

La hidrocefalia es una patología neuroquirúrgica que se presenta principalmente en la población joven. El desarrollo de la Tercer Ventrículostomía Endoscópica (TVE) ha permitido reutilizar una antigua técnica, para solucionar definitivamente el problema de la circulación del LCR en la hidrocefalia obstructiva. Se realizó un estudio descriptivo en el Hospital "Roberto Rodríguez Fernández" de Morón, con el objetivo de evaluar la aplicación de la TVE como opción de tratamiento de la hidrocefalia obstructiva triventricular en los pacientes ingresados en el servicio de neurocirugía con este diagnóstico en el período de tiempo comprendido entre enero del 2009 y diciembre del 2014. Se presenta una serie de 49 pacientes, a los que se les aplicó un formulario que recogía diversas variables a partir de los datos de historias clínicas de hospitalización que constituyó el registro primario. Se confeccionó una base de datos en el programa Word para sintetizar toda la información y fue resumida en frecuencias absolutas y porcentajes. Se presentan las principales características de los pacientes sometidos a cirugía endoscópica, se determina la relación entre la causa de la hidrocefalia y los resultados obtenidos con el tratamiento neuroendoscópico, evaluando su evolución clínica e imagenológica, y se diseña un flujograma de atención al paciente con hidrocefalia obstructiva triventricular para llevar a cabo el tratamiento neuroendoscópico. Predominando los pacientes con edades menores de 20 años, el sexo masculino y la estenosis acueductal primaria como la causa de la hidrocefalia obstructiva triventricular. Los resultados globales fueron un 89.8 % de efectividad. No se presentó morbimortalidad asociada, con una disminución considerable de la estadía hospitalaria de estos pacientes.

ÍNDICE

Introducción	1
Marco Teórico	9
Diseño metodológico	21
Análisis y discusión de los resultados	28
Conclusiones	50
Recomendaciones	52
Referencias bibliográficas.....	53
Anexos	61

INTRODUCCIÓN.

La hidrocefalia no es más que el acúmulo de líquido cefalorraquídeo (LCR) en el compartimiento intracraneal, debido a un trastorno de su producción, circulación, absorción o una combinación de estos factores (1).

El término hidrocefalia se deriva de las palabras griegas "hidro" que significa agua y "céfalo" que significa cabeza. Como su nombre lo indica, es una condición en la que la principal característica es la acumulación excesiva de líquido en el cerebro (2).

El LCR es producido en un 70% en los plexos coroideos de los cuatro ventrículos cerebrales, sobre todo los laterales y 30% en el epéndimo a razón de 0.35 ml/minuto ó 500 ml/día. Un adulto tiene 150 ml de éste y se renueva cada 3 ó 4 horas. Su eliminación se lleva a cabo a través de las vellosidades aracnoideas, proyección de las células de la aracnoides sobre los senos vasculares que alberga la duramadre. Estos senos desembocan directamente en el torrente sanguíneo (3).

La circulación del LCR comienza en los ventrículos laterales, continúa hacia el III ventrículo por los agujeros de Monro (agujeros interventriculares) y luego transcurre por el acueducto cerebral (Acueducto de Silvio) hasta el IV ventrículo. Desde allí fluye, a través de un conjunto de orificios, uno central (Agujero de Magendie) y dos laterales (Agujeros de Luschka), que ingresan en la cisterna magna, un gran depósito de líquido ubicado por detrás del bulbo raquídeo y por debajo del cerebelo. (Anexo 1).

En la hidrocefalia el aumento del LCR va más allá de los límites fisiológicamente permisibles, dentro del sistema ventricular y/o del espacio subaracnoideo, debido a una alteración de su dinámica natural. Esta situación conduce a un grave y progresivo deterioro neurológico del paciente que requiere de asistencia médica obligatoria (4).

La hidrocefalia puede ser congénita o adquirida. La hidrocefalia congénita se presenta al nacer y puede ser ocasionada por influencias ambientales durante el desarrollo del feto o por predisposición genética. La hidrocefalia adquirida se desarrolla en el momento del nacimiento o en un punto después. Este tipo de hidrocefalia puede afectar a las personas de todas las edades y ser ocasionada por una lesión o enfermedad que causa un aumento del volumen del LCR, secundario a una obstrucción (5).

La hidrocefalia puede ser clasificada además, según (6):

1. Comunicación entre el sistema ventricular y el espacio subaracnoideo:

a) Comunicante: libre comunicación entre sistema ventricular y el espacio subaracnoideo cerebral y espinal (el bloqueo es más allá de los ventrículos, generalmente en cisternas de la base).

b) No comunicante: obstrucción dentro del sistema ventricular.

2. Grado de actividad:

a) Activa: mantiene las alteraciones de la dinámica del LCR y por tanto sus implicaciones fisiopatológicas progresivas sobre el encéfalo.

b) Detenida: no activo los factores que provocaron hidrocefalia en un pasado, pero mantiene aumento del tamaño ventricular.

3. Evolución clínica:

a) Aguda: su evolución es en horas o pocos días.

b) Subaguda: evolucionan en el término de semanas.

c) Crónica: comienzo insidioso que evoluciona en meses o años.

4. Presión intracraneal (PIC):

a) Hipertensa: PIC siempre mayor de 15 mmHg ó 200 mmH₂O.

b) A baja presión: PIC la mayor parte del día en límites normales.

La monitorización en 24 horas muestra momentos de elevación mayores de 15 mmHg. Provoca hidrocefalia crónica.

c) Ex- vacuo: los ventrículos aumentan de tamaño como resultado de atrofia cortical primaria. La presión es normal siempre. No requiere tratamiento neuroquirúrgico por no existir diferencias entre líquido producido y reabsorbido.

5. Existencia de bloqueo a la circulación de LCR o no:

a) Obstrucciona: obstrucción al libre flujo de LCR que le impide llegar a las vellosidades aracnoideas. No importa donde esté la obstrucción.

b) No obstrucciona: ocurre por hiperproducción de LCR o incompetencia de las vellosidades aracnoideas para la adecuada reabsorción.

6. Número de ventrículos involucrados:

a) Univentricular: un sólo ventrículo, por ejemplo un ventrículo lateral por obstrucción del agujero de Monro.

b) Biventricular: dilatación de los dos ventrículos laterales, como se ve en tumores de la región anterior del III ventrículo y selares.

c) Triventricular: dilatación de los ventrículos laterales y el III ventrículo. Oclusión en la parte posterior del III ventrículo y acueducto de Silvio.

d) Tetraventricular: cualquier lesión después de la salida de los agujeros de Luschka y Magendie. Se dilatan todos los ventrículos.

La incidencia de la hidrocefalia congénita es aproximadamente de 0,9 - 1,8/1000 nacimientos (los índices publicados varían entre 0,2 y 3,5 cada 1000 nacimientos). Simon y colaboradores estimaron que hay aproximadamente de 38,000 a 39,000 admisiones para hidrocefalia cada año en los Estados Unidos, con aproximadamente 400,000 días de estadías hospitalarias y \$2 billón al año por admisiones solas para cuidados de la hidrocefalia pediátrica (7, 8).

Tisell y colaboradores realizaron un estudio de corte transversal en Suecia para evaluar la incidencia de hidrocefalia en adulto de 1996 a 1998 (9). Encontraron 891 pacientes en quienes la hidrocefalia fue diagnosticada y tratada. Esto representa una incidencia de 3.6 por 100,000, la cual aumentaba sobre los 3 años de estudio. En un estudio Norte Americano, Patwardhan y Nanda (8) usaron la Escala Nacional de base de datos de enfermo internado para determinar 8 305 casos nuevos de hidrocefalia en edades pediátricas y adultas que fueron tratados en el 2000 en los Estados Unidos. Este estudio también estimó una mortalidad en 2.7 % por hidrocefalia y un costo global para el sistema de salud de \$1.1 billón en el 2000.

La hidrocefalia en la infancia es una carga enorme para todos los países, especialmente para los no desarrollados, donde la proporción es mayor si se compara a países con niveles sanitarios desarrollados. En Latinoamérica las causas de hidrocefalia más comunes están ligadas al mal control prenatal y a la sepsis neonatal, con meningitis y ventriculitis, produciendo como consecuencia daño en el sistema de drenaje del LCR (10).

En el Hospital Universitario de Caracas y el Hospital de Clínicas Caracas, en el año 2012 se realizó una revisión en 200 casos de

diversas patologías neuroquirúrgicas en las que se utilizó la neuroendoscopía como procedimiento quirúrgico primario o auxiliar. En 11 casos se utilizó la técnica microscópica y endoscópica, para realizar ventriculostomía, especialmente del III ventrículo (11).

En estudio realizado en un total de 27 pacientes sometidos a neuroendoscopía en el Hospital Universitario de West Indies (UHWI) en Jamaica por un período de tiempo de noviembre del 2005 - cuando se introdujo en el servicio por primera vez - hasta Noviembre del 2008, el 67.9% eran hombres y la edad promedio fue de 27.5 años. En 3 de estos pacientes no se logró aliviar la hidrocefalia, haciéndose necesario las subsiguientes derivaciones ventrículo - peritoneales. La neuroendoscopía fue segura y efectiva para la mayoría de estos pacientes, y desempeñó un papel significativo en el tratamiento de los pacientes neuroquirúrgicos en el Caribe (12).

En Cuba se ha puesto en práctica con mayor frecuencia en los últimos años este proceder neuroendoscópico. En el año 2002, en el Hospital Pediátrico Docente «Juan Manuel Márquez» en La Habana en colaboración con el Hospital «Hermanos Ameijeiras», se desarrolló un protocolo investigativo del CITMA en materia de neuroendoscopía pediátrica. Hasta ese entonces se realizaron 32 niños recibiendo tratamiento como parte de ese protocolo, en el cual se utilizaron procedimientos mínimamente invasivos que permitieron ganar la experiencia inicial necesaria. En el Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez", se realizó un estudio durante 3 años desde agosto 2003 y agosto 2005, en 32 pacientes pediátricos, entre los 6 días y 15 años de edad, los cuales sufrían de hidrocefalia, tumores y quistes intracraneales, al realizar la tercerventriculostomía, cediendo así la sintomatología de los pacientes, sin producir complicaciones graves ni necesidad de sistema derivativo ventrículo-peritoneal. La neuroendoscopía probó ser una alternativa a las derivaciones en determinados pacientes, especialmente en niños con hidrocefalia no

comunicante. Permitió una disminución significativa de los gastos en sistemas derivativos y disminuyó el rango de complicaciones, con lo cual la estadía hospitalaria fue considerablemente más corta (4).

En el hospital de Morón los casos con hidrocefalia obstructiva han sido tratado quirúrgicamente por el método convencional de derivación ventrículo- peritoneal hasta el año 2008, desde ese entonces hasta la fecha se han tratado a los pacientes con este tipo de hidrocefalia por procedimiento neuroendoscópico.

Existen algunos estudios que han planteado que el tratamiento neuroendoscópico es una opción útil para mejorar el estado de los pacientes con hidrocefalia obstructiva (13, 14). Sobre la base de estos planteamientos y la experiencia obtenida en las investigaciones realizadas en Cuba, podemos definir el siguiente problema de investigación:

Problema: No existen estudios que evalúen el comportamiento de los pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular intervenidos quirúrgicamente por vía neuroendoscopía en el servicio de neurocirugía del hospital de Morón.

Novedad:

Científico: El aporte principal de esta investigación fue que representa el primer estudio realizado en el hospital "Roberto Rodríguez" de Morón, sobre la introducción de una nueva técnica quirúrgica, la tercerventriculostomía endoscópica (TVE), para el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva triventricular y demostrar que los pacientes con esta enfermedad pueden evolucionar satisfactoriamente sin necesitar de los tratamientos quirúrgicos convencionales.

Social: Con la aplicación de este método, se redujo los riesgos de la cirugía, así como las complicaciones relativas al método quirúrgico que

utiliza sistemas derivativos y las secundarias a una estadía hospitalaria prolongada; mejorando así la calidad de vida de este grupo de pacientes, siendo más frecuente en edades temprana de la vida.

Económico: También se obtuvo un aporte económico relacionado con el costo por patología, que determina la no realización de una intervención quirúrgica en la cual se necesita de mayor cantidad de recursos, así como de sistemas derivativos para comunicar el ventrículo con otra cavidad que son de alto costo, además se redujo la estadía de estos pacientes en el hospital y la incorporación más temprana a sus labores cotidianas.

Objetivo General: Evaluar la aplicación de la tercerventriculostomía endoscópica para el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva triventricular en el servicio de Neurocirugía del Hospital General de Morón "Roberto Rodríguez Fernández".

Objetivos Específicos:

1. Caracterizar a los pacientes sometidos a cirugía endoscópica.
2. Determinar la relación entre la causa de la hidrocefalia y los resultados obtenidos con el tratamiento neuroendoscópico.
3. Evaluar los resultados de acuerdo con parámetros clínicos e imagenológicos.
4. Diseñar un flujograma para el tratamiento endoscópico de la hidrocefalia obstructiva triventricular.

En consecuencia se plantea como **hipótesis** científica: La aplicación de la tercerventriculostomía endoscópica (TVE) en la hidrocefalia obstructiva triventricular mejorará el pronóstico de estos pacientes.

MARCO TEÓRICO.

1.1. Referencia Histórica.

La Neuroendoscopía se inicia en los primeros años del siglo XX, surgiendo como pionera en el tratamiento de la hidrocefalia. Su historia comienza en 1910 cuando un Urólogo (L'Espinasse) usa un cistoscopio para la exploración de los ventrículos laterales y electrocoagulación de los plexos coroideos de dos niños que padecían de hidrocefalia (15). En 1918 Dandy reporta la avulsión de los plexos coroideos en cinco niños con hidrocefalia, cuatro de los mismos fallecen en el acto quirúrgico; el proceder era realizado con la ayuda de una luz frontal y el cistoscopio rígido de Kelly, utilizándose por vez primera el término de ventriculoscopia (16). Posteriormente en el año 1922 Dandy continua desarrollando la cirugía endoscópica y utiliza el abordaje sudfrontal para acceder al piso del III ventrículo, para tal propósito tenía que sacrificar uno de los nervios óptico por lo que abandona el proceder. Un año después Mixter sintetizando las ideas de Dandy en un simple proceder realiza la ventriculocisternostomía del III ventrículo, utilizando para el mismo un ureteroscopio el cual se introducía a través de la fontanela anterior, tomando como paciente a un niño de 9 meses portador de una hidrocefalia no comunicante, la punción del piso del III ventrículo se realizó con una sonda, imprimiendo movimientos de un lugar a otro; terminado el proceder observó mejoría de las manifestaciones clínicas, reducción del perímetro cefálico y pudo comprobar la presencia de material de contraste en el espacio subaracnoideo el cual previamente se había inyectado en los ventrículos laterales (17). En 1923 Foy y Grant toman la primera fotografía de los ventrículos laterales.

En los años posteriores la morbilidad y mortalidad, ayudada por el escaso desarrollo de la óptica y los instrumentos de cirugía hacen que los resultados no sean tan alentadores, llevando a varios

neurocirujanos al abandono de la técnica, hecho que se generalizó cuando aparecen los sistemas derivativos en la segunda mitad del siglo XX (18,19).

Pasan varios años antes de que inicie el renacimiento de la neuroendoscopia, la construcción de un tubo con sistema de lentes en 1960 por Harold Hopkins, perfeccionado posteriormente por Guiot al introducir un sistema de lentes con capacidad refringente, propiciando un nuevo impulso a la endoscopia. Esta innovación sirve de base para que en 1973 Fukushima creara el ventriculofibroscopio (20).

El desarrollo de los instrumentos quirúrgicos y la necesidad de encontrar medidas complementarias para abortar la alta incidencia de infecciones y disfunciones en los sistemas derivativos despierta nuevamente el interés por la endoscopia microquirúrgica. En la era moderna se reconoce a Uries, el cual en 1978 describe las primeras experiencias clínicas con la realización de la tercer ventriculostomía, en 1990 Jones y colaboradores muestran su experiencia en el tratamiento de todas las causas de hidrocefalia no comunicante con la fenestración del piso del III ventrículo (21).

En Cuba, alrededor del año 1945, los profesores Carlos M. Ramírez-Corría y Jesús Meléndez Bergillo emplearon un endoscopio rígido para electrocoagular el plexo coroide en niños hidrocefálicos, en el Hospital "Calixto García", Ciudad de La Habana (Meléndez, J.: Comunicación personal, 1996). En 1956, el Dr. Jorge Picaza, ayudado por el Profesor Rafael Gallardo Carnisé y otros, utilizaron un endoscopio para Urología Pediátrica y realizaron electrocoagulación del plexo coroide en niños hidrocefálicos, así como comunicación del ventrículo lateral con las cisternas peripedunculares (fístula de Hindman). Estos procedimientos se realizaban en el Hospital Infantil, Ciudad de La Habana, actual "Pedro Borrás" (Gallardo, R: Comunicación personal, 1996).

En general el desarrollo de la técnica ha favorecido el empleo de la neuroendoscopia principalmente con fines diagnósticos. Sin embargo, en los últimos años la creación de instrumental para el desarrollo de procedimientos endoscópicos va permitiendo un incremento de sus aplicaciones con fines terapéuticos (22, 23, 24).

A finales del año 1994 comenzó a realizarse en el Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN) la cirugía endoscópica intracraneal con neuroendoscopios rígidos y flexibles en diferentes tipos de lesiones intracraneales (Ochoa, L.: Comunicación personal, 1996). Su implementación en otros servicios de neurocirugía del país se ha visto frenado por los altos costos del instrumental en el mercado internacional.

En el año 2008 luego de un entrenamiento fue categorizado el servicio de neurocirugía del Hospital General de Morón en Ciego de Ávila para la introducción de la neuroendoscopia. Los profesores Dr. Julio A. Díaz Agramonte y DrC. Ángel J. Lacerda Gallardo comenzaron a realizar las técnicas de neuroendoscopia con un cistoscopio rígido Olympus de 45° y diámetro de 4 mm, el que fue modificado al adicionarle un canal de trabajo (que permite la introducción de un balón catéter de Fogarty, un electrodo bipolar, o una pinza de biopsia), además se le adicionó un canal de irrigación y un canal de drenaje, todo fijado con una vaina de metal.

El cistoscopio se acopla a una torre de endoscopia de la firma Karl Storz, que cuenta con una micro cámara, una fuente de luz y un monitor de la firma SONY, además tenemos la posibilidad de conectar el monitor a un video VHS y televisor LG para grabar la cirugía neuroendoscópica, sistema que se encuentra disponible en el salón de mínimo acceso de nuestro hospital. Este sistema adquirido por el ministerio de salud pública de Cuba y disponible en la mayoría de los hospitales del país, con las adaptaciones realizadas por nuestro equipo

de trabajo al no disponer de neuroendoscopios, garantiza una buena iluminación y una excelente visión a través del monitor, lo que nos ofrece una magnífica posibilidad de trabajo quirúrgico sobre las estructuras neurológicas (Anexo 2).

La hidrocefalia es la afección que más se ha beneficiado por la neuroendoscopia y, en gran medida el motivo de su surgimiento. Específicamente en la hidrocefalia obstructiva triventricular, la tercerventriculostomía premamilar es el procedimiento neuroendoscópico más frecuente y consiste en la perforación endoscópica del piso del III ventrículo, con el objetivo de comunicar el sistema ventricular con las cisternas basales del encéfalo, con lo cual se resuelve la obstrucción que existe a nivel del acueducto cerebral o del IV ventrículo (25, 26, 27).

1.2. Indicaciones.

La tercerventriculocisternostomía es el procedimiento de primera elección en pacientes con hidrocefalia obstructiva o no comunicante sin importar la etiología, con un III ventrículo lo suficientemente dilatado (más de 10 mm) para permitir el uso del endoscopio y una adecuada capacidad de reabsorción del LCR en el espacio subaracnoideo (28).

Los pacientes con hidrocefalia debida a una estenosis congénita del acueducto de Silvio y la obstrucción tumoral de la circulación del LCR en cualquier topografía más allá de los agujeros de Monro (tumores talámicos, pineales, de la región tectal, de la fosa posterior, etcétera) constituyen la principal indicación del procedimiento. Siguiendo estos criterios el éxito terapéutico es mayor del 90%, con fallas provocadas solamente por problemas técnicos (28).

En cuanto a otras causas, al principio se descartaron los casos con hidrocefalia secundaria a hemorragias intraventriculares, meningoencefalitis, o asociadas a disrafismo espinal, en quienes la

capacidad de reabsorción del LCR puede estar disminuida, y aunque hay reportes del procedimiento en estos pacientes, los resultados son poco alentadores sobre todo en edades pediátricas (28).

Hasta el día de hoy no existe unanimidad en establecer el mejor momento para realizar el procedimiento en edad pediátrica. Muchos autores piensan que es significativamente efectivo en pacientes mayores de 2 años; los resultados en menores de 1 año son poco favorables, pero los estudios incluyen pocos pacientes y con diversos diagnósticos de hidrocefalia que abarcan disfunciones valvulares, secundarias a hemorragias o meningitis, malformación de Chiari y síndrome de Dandy-Walker. La hidrocefalia asociada a disrafismo no debe ser considerada como una contraindicación absoluta, se reportan buenos resultados hasta en 75% de pacientes con mielomeningocele; las causas de resultados poco satisfactorios son multifactoriales, destacándose la edad del paciente. Sólo 12,5% de los procedimientos son exitosos en los menores de 6 meses (29).

La TVE está indicada en la hidrocefalia no comunicante producida por estenosis acueductal, tumores de la parte posterior del III ventrículo, tumores del mesencéfalo y de la fosa posterior. A pesar de que después de una meningoencefalitis o de una hemorragia subaracnoidea puede haber un bloqueo de las cisternas de la base, hay autores que consideran útil realizar la TVE en todos los pacientes que tienen una hidrocefalia triventricular. Es posible que después de la fenestración el paciente no mejore, porque además, haya bloqueo de las cisternas de la base y sea necesario colocar una derivación ventrículo-peritoneal (6, 30).

1.3. Anatomía quirúrgica.

1.3.1 Anatomía endoscópica

El III ventrículo se encuentra en el centro de la cabeza, debajo del cuerpo calloso y del cuerpo del ventrículo lateral, encima de la silla turca, glándula pineal y tronco cerebral, entre los dos hemisferios cerebrales y ambos tálamos. Se comunica en la parte antero superior con el ventrículo lateral a través del foramen de Monro y posteriormente con el IV ventrículo a través del acueducto de Silvio.

Anatómicamente se describe: un techo, con forma de arco, que se extiende desde el foramen de Monro adelante, hasta el receso suprapineal atrás y formado por cuatro capas. Una pared anterior formada por el quiasma óptico y la lámina terminalis en sus dos tercios inferiores y el rostrum del cuerpo calloso en el tercio superior. Una pared posterior que se extiende desde el receso suprapineal arriba hasta el acueducto de Silvio abajo. Dos paredes laterales formadas por el hipotálamo abajo y tálamo arriba. Un piso que se extiende desde el quiasma óptico adelante hasta el acueducto de Silvio atrás, correspondiendo la porción anterior a estructuras diencefálicas y la posterior a estructuras mesencefálicas; a través del foramen de Monro se accede a la parte anterior del piso identificándose desde adelante hacia atrás el quiasma óptico, el receso infundibular, el tubérculo cinereum, la eminencia media y el abultamiento de los cuerpos mamilares; la parte posterior del piso se extiende desde los cuerpos mamilares hasta la apertura del acueducto de Silvio y corresponde con la sustancia perforada posterior y la parte medial de los pedúnculos cerebrales. En la porción posterior del III ventrículo la primera estructura visible es la masa intertalámica, y dirigiéndose caudalmente y por debajo de ésta se accede a la región pineal (31, 32).

La puerta de entrada del III ventrículo está situada a nivel del piso del ventrículo lateral. La primera estructura anatómica que se reconoce al ingresar en el ventrículo lateral es el plexo coroideo apoyado en el piso y siguiendo el mismo llegamos al foramen de Monro. El cuerno anterior frontal del ventrículo lateral carece de plexo coroideo (33).

Al foramen de Monro se le describen cuatro bordes: uno anterior, totalmente avascular, formado por el pilar anterior del fornix; esta es una estructura de 2mm - 3mm de diámetro que se extiende desde los cuerpos mamilares hasta el piso del cuerno frontal del ventrículo lateral describiendo un arco cóncavo. Un borde posterior formado fundamentalmente por el ángulo de reflexión del plexo coroideo sobre la cara superior del tálamo, este borde está enmarcado por las venas septal anterior y tálamo estriada que forman una Y. El borde medial del foramen de Monro está formado por el pilar anterior del fórnix en su unión con el contralateral para constituir el cuerpo del fórnix y donde se inserta el septum interventricular; en las hidrocefalias crónicas es posible ver el septum con forma de telaraña y a través del mismo visualizar el foramen de Monro y plexo coroideo contralateral. El borde lateral del foramen de Monro está formado por la porción anterior del tálamo. En un estudio retrospectivo y longitudinal de todos los pacientes con hidrocefalia obstructiva de diferentes causas tratados mediante cirugía endoscópica, se efectuó análisis morfoanatómico del foramen de Monro y fueron clasificados en 8 variantes, las cuales son: agujero dilatado (mayor de 1 cm), agujero medio (de 5 a 8 mm), agujero pequeño (de 3 a 5 mm), agujero en punta de alfiler (de 1 a 3 mm), agujero ocluido (por plexo coroides), agujero septado (por tabique interforaminal), agujero sellado (por bandas aracnoideas), agujero velado (no visible) (34) (Anexo 3).

Desde el punto de vista de la endoscopia, existen puntos de referencia importantes para la orientación del cirujano (35, 36, 37):

En los ventrículos laterales: (Anexo 4, figura 1)

1. Foramen de Monro
2. Plexo coroideo
3. Venas septales

4. Vena talamoestriada

5. Cuerpo calloso

En la parte anterior del III ventrículo: (Anexo 4, figura 2)

1. Cuerpos mamilares

2. Tubérculo cinereum

3. Receso infundibular

4. Quiasma óptico

5. Receso supraóptico

6. Lámina terminalis

En el tercio posterior del III ventrículo:

1. Acueducto de Silvio

2. Comisura Posterior

3. Glándula pineal

4. Receso Suprapineal

1.3.2 Anatomía funcional

Las estructuras que rodean el III ventrículo están involucradas en variadas funciones cerebrales como lo son la memoria, las regulaciones neurovegetativas, neuroendocrinas y del comportamiento (regulación de las funciones ejecutivas y emocionales) (38).

El tálamo, el hipotálamo, el fórnix y la región septal están ampliamente interconectados y forman parte del sistema límbico. A su vez están

comunicados con otras estructuras cerebrales como la corteza prefrontal y el girus cingularis y con otras estructuras del sistema límbico como el hipocampo y la amígdala. En estos circuitos temporo-tálamo-frontal están integrados los cuerpos mamilares, el fórnix y el telencéfalo basal (38).

Las lesiones en los cuerpos mamilares dan cuadros característicos de la encefalopatía de Korsakoff, con trastornos fundamentalmente amnésicos que involucran trastornos de memoria a largo plazo episódica. Las lesiones del fórnix también producirían trastornos amnésicos, aunque en esto hay aún controversia entre los distintos autores (39).

1.3.3 Técnica quirúrgica.

El procedimiento se realiza bajo anestesia general, con el paciente en decúbito supino y cabeza en posición neutra y elevada 30°. Luego de la asepsia y la antisepsia de piel y colocación de campos quirúrgicos, se realiza una incisión en piel precoronal y paramediana derecha de unos 3 cm de largo. Se realiza un orificio de trépano por delante de la sutura coronal de entre 10 mm y 14 mm de diámetro. Se abre la duramadre y se coagula la aracnoides y piamadre en el sector donde se va a introducir el ventriculoscopio. Primeramente con un trocar de Cushing se canaliza el cuerno frontal del ventrículo lateral dirigiéndolo hacia el gonio contralateral, con el objetivo de calcular la distancia desde la corteza cerebral hasta el ventrículo y toma de muestra del líquido cefalorraquídeo para estudio citoquímico. Se coloca la vaina del endoscopio con un mandril con escala graduada hasta el cuerno frontal, luego se coloca el neuroendoscopio rígido Olimpos de 45° y diámetro de 4 mm (Karl Storz), además contamos con un endoscopio de 12°.

Ciertos datos técnicos descritos por Warf ayudan a realizar una vía estándar en el abordaje, una de ellas es colocar en el video lo anterior a la hora 9 y lo posterior a la hora 3. El control del neuroendoscopio es

vital apoyándose en la cabeza del paciente y con la mano derecha y girándolo con el pulgar y el índice, el instrumental del endoscopio lo introduce el primer ayudante y puede, en conjunto con el cirujano, posicionar los catéteres, endopinzas o coaguladores (40). Hay que estar pendientes del flujo de irrigación y drenaje; en nuestro equipo una vía fluye y otra drena, con un canal de trabajo central de 2.1 mm.

El primer tiempo endoscópico lo constituye la inspección anatómica del ventrículo lateral y del foramen de Monro reconociendo los puntos de referencia del ventrículo lateral, foramen de Monro, plexo coroideo, septum pellucidum y venas septal y tálamoestriada (Anexo 5, fig. 1), con movimientos suaves se atraviesa el Monro, evitando lesionar el fornix y el plexo coroideo. Seguidamente se avanza con el endoscopio hacia el III ventrículo. Una vez en el III ventrículo, se reconocen los principales reparos como el piso, cuerpos mamilares, receso infundibular, quiasma y masa intertalámica (Anexo 5, fig. 2). Se identifica la porción transparente del piso ventricular, donde se realiza la fenestración, como así también la arteria basilar para evitar dañarla, algunos autores proponen localizarla con doppler (44). Se presume que la porción transparente del piso no tiene función, pero debe tenerse en cuenta que es parte de la porción tuberal del hipotálamo.

Por transparencia en la mayoría de los casos se observa la arteria basilar o el latido transmitido. Nosotros perforamos el piso del III ventrículo con una sonda Fogarty de entre 3 y 5 French y posteriormente agrandamos el orificio con el insuflado del balón hasta obtener una apertura de 10 mm. En ese instante se observa el cambio en la circulación del LCR pasando de la cisterna prepontina al III ventrículo.

Algunos autores proponen perforar el piso del III ventrículo con el endoscopio, pero esto tiene la desventaja de perder el control visual (41). En algunos casos el piso es rígido o flotante y no se logra perforar

con sondas romas debiéndose realizar con coagulación bipolar o con el uso de energía láser, aumentando el riesgo de lesionar la arteria basilar. Se ha desarrollado como nueva técnica el uso de una microsonda doppler para individualizar la arteria basilar previo a la perforación del piso (42).

Una vez realizada la ventriculostomía se avanza con el endoscopio a través del estoma para explorar la comunicación libre a la cisterna prepontina y visualizar la arteria basilar. La prueba intraoperatoria de un procedimiento adecuado es la visualización de la arteria basilar y la inversión del flujo del LCR desde la cisterna prepontina al III ventrículo a través de la ventriculostomía (43).

Todo el procedimiento tiene un tiempo de duración aproximado de 15 minutos y de no mediar complicaciones, el paciente es dado de alta entre las 72 horas y 7 días, luego seguido por consulta el primer mes cada 15 días, luego los primeros 6 meses mensual y posteriormente una vez al año con evaluación clínica e imagenológica.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo en el Hospital General de Morón "Roberto Rodríguez Fernández", con los pacientes ingresados en el servicio de neurocirugía con el diagnóstico de hidrocefalia obstructiva triventricular. Se confeccionó un grupo de estudio que incluyó aquellos pacientes intervenidos quirúrgicamente a través del procedimiento neuroendoscópico de tercerentriculostomía en el período de tiempo comprendido entre enero del 2009 y diciembre del 2014.

Universo y muestra

El universo de trabajo quedó conformado por 49 pacientes con el diagnóstico de hidrocefalia obstructiva triventricular, atendidos en el servicio de neurocirugía a los que se le realizó tercerentriculostomía neuroendoscópica, conformando el grupo de estudio.

La muestra se conformó según criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de hidrocefalia obstructiva triventricular por clínica e imagenología.
- Pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular cualquiera que sea su causa.
- Pacientes que estuvieron de acuerdo en que se le realizara como tratamiento la cirugía endoscópica.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes que no se completó su estudio.
- Pacientes que no quisieron beneficiarse del tratamiento endoscópico.

Metodología e intervención:

Al llegar el paciente al servicio de neurocirugía por vía de la guardia médica o consulta externa, se procedió a realizarle un interrogatorio y examen físico neurológico detallado, complementándolo con un fondo de ojo y estudios imagenológico, con estos elementos fueron hospitalizados ya sea para realizarle de urgencia la cirugía neuroendoscópica en dependencia de su estado neurológico o si este lo permite planificarle tratamiento quirúrgico electivo.

Con las imágenes de tomografía axial computarizada (TAC) se precisó la dilatación de los ventrículos laterales y III ventrículo, fue calculado el índice de EVANS (Anexo 6), que no es más que el diámetro mayor de los cuernos frontales de los ventrículos laterales y el diámetro biparietal mayor del 30%, el diámetro del III ventrículo, grado de hidrocefalia aplicando la escala de Marlon (Anexo 7), presencia de cuernos temporales de los ventrículos laterales, flujo transependimario, disminución del espacio subaracnoideo, elementos imagenológicos que nos diagnostican una hidrocefalia obstructiva. Además con este estudio de imagen se diagnosticó también la posible causa etiológica de la hidrocefalia obstructiva.

Una vez diagnosticada y cumpliendo las indicaciones quirúrgica para la cirugía endoscópica, se procedió a realizar estudios preoperatorio al paciente. Dependiendo del estado del paciente, se anunció para cirugía electiva o de urgencia, realizándole tratamiento neuroendoscópico. En el caso de la hidrocefalia obstructiva triventricular se le realiza directamente la fenestración del piso del III ventrículo y en los casos que la causa de la hidrocefalia obstructiva fuese un tumor o quiste intraventricular, tratar la misma con resección endoscópica o toma de muestra para estudio anatomopatológico. A todos estos pacientes, se les realizo consentimiento informado antes de la cirugía, como documento legal que autoriza el proceder neuroquirurgico. (Anexo 8)

Los pacientes fueron recuperados en las primeras 24 horas en la sala de cuidados intensivos, siendo luego trasladados a la sala de neurocirugía. Pasada las primeras 72 horas del postoperatorio se indicó TAC, si antes no fue necesaria por alguna complicación dependiente de la técnica quirúrgica.

Obtención de la información.

Los datos de los casos fueron recogidos mediante la revisión de la historia clínica del paciente como registro primario, también se revisaron informes operatorios. Toda la información necesaria fue recogida en una base de datos confeccionada en el programa SPSS Versión 21, Copyright IBM Corporation y otros 2007, 2012. Por último se procedió al análisis de los resultados dando salida a los objetivos a través de las conclusiones y recomendaciones.

Operacionalización de las variables.

1. Edad: se recogió la edad en años en el momento en el que se realizó la cirugía. Se organizó por grupos de edades comprendidas de menos de 20 y más de 60 años. La escala que se siguió es la siguiente:

- 1.1 Menos de 20 años ____
- 1.2 21 a 30 años ____
- 1.3 31 a 40 años ____
- 1.4 41 a 50 años ____
- 1.5 51 a 60 años ____
- 1.6 Más de 60 años ____

2. Sexo:

- 2.1 Masculino ____
- 2.2 Femenino ____

3. Causa de la Hidrocefalia Obstructiva triventricular:

3.1 Estenosis acueductal:

SI: Cuando existe estrechamiento del acueducto de Sylvius.

NO: Cuando no existe estrechamiento del acueducto de Sylvius.

3.2 Tumor intracraneal.

3.3 Quiste aracnoideo intracraneal.

3.4 Postinfección del sistema nervioso central.

3.5 Postraumatismo craneoencefálico.

Se evalúa teniendo en cuenta si está presente o no.

4. Síntomas:

4.1 ___ Cefalea de aparición reciente y de localización difusa que se hace progresiva y frecuente.

4.2 ___ Vómitos frecuentes, no precedidos de náuseas, en proyectil.

4.3 ___ Alteraciones del nivel de conciencia.

4.4 ___ Alteraciones de la esfera psíquica superior.

Se evalúa teniendo en cuenta si está presente o no.

5. Signos Clínicos:

5.1 ___ Macrocráneo cuando existe alteración del tamaño y configuración del cráneo.

5.2 ___ Papiledema al fondo de ojo.

5.3 ___ Defecto motor.

5.4 ___ Alteración del desarrollo psicomotor.

Se evalúa teniendo en cuenta si está presente o no.

6. Signos imagenológicos:

6.1 Índice de Evans:

6.1.1 Menor de 0.3cm.

6.1.1 Mayor de 0.3cm.

6.2 Dilatación del III ventrículo patológico SI NO

6.3 Flujo transependimario SI NO

6.4 Disminución del espacio subaracnoideo SI NO

6.5 Disminución del manto cortical SI NO

6.6 Grado de hidrocefalia según la escala de Marlon:

6.6.1 Hidrocefalia grado I

6.6.2 Hidrocefalia grado II

6.6.3 Hidrocefalia grado III

6.6.4 Hidrocefalia grado IV

7. Complicaciones neurológicas relacionadas con la técnica quirúrgica:

SI NO

Cual: _____

8. Complicaciones extraneurológicas:

SI NO

Cual: _____

9. Evaluación Clínica post operatoria primeros 7 días y a los 3 meses:

9.1 Favorable si desaparecen los síntomas que presentaba antes de la cirugía.

9.2 Desfavorable si se mantienen los síntomas y sobre añadido aparecen nuevos síntomas de complicación postquirúrgica.

9.3 Estacionaria si mantiene los síntomas presentes antes de la cirugía.

10. Evaluación Imagenológica post-operatoria:

10.1 Favorable si disminuye en índice de Evans por tomografía axial computarizada.

10.2 Desfavorable si no disminuye en índice de Evans y se observa algún hallazgo imagenológico postquirúrgico.

10.3 Estacionaria si mantiene el mismo índice de Evans después de la cirugía.

11. Fallo al tratamiento endoscópico:

SI NO

12. Técnicas quirúrgicas complementarias:

SI NO

13. Resultados según escala de Glasgow:

13.1 Buena recuperación

13.2 Incapacidad moderada

13.3 Incapacidad severa

13.4 Estado vegetativo persistente

13.5 Muerte

Plan de análisis de los resultados

Se confeccionó una base de datos en el programa Word para sintetizar toda la información y fue resumida en frecuencias absolutas y porcentajes. Para el análisis de las variables socio-demográficas se utilizó estadística descriptiva de media y desviación estándar.

Aspectos éticos

La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a la investigación son vulnerables y necesitan protección especial. Esta

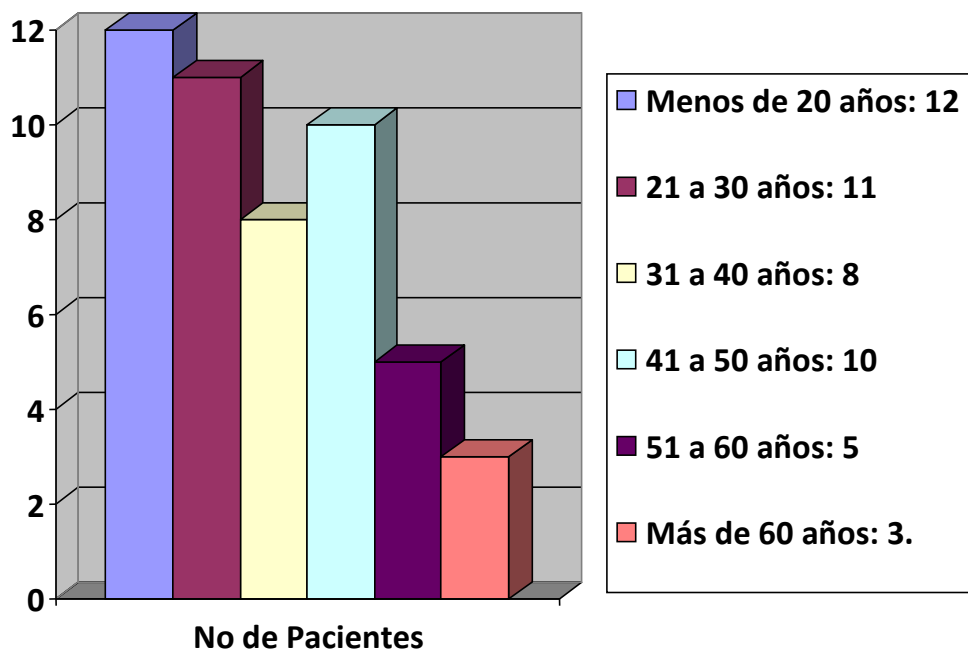
investigación ha cumplido con los principios básicos de la bioética médica y la Declaración de Helsinsky.

Además al publicar la investigación se revelarán de forma exacta los datos y resultados, sin omitir hallazgos positivos ni negativos, siempre se citará a la fuente de obtención de los datos y a la muestra objeto de estudio y sin revelar características particulares de ninguna de las participantes. La presente investigación fue discutida, analizada y aprobada por el comité de ética del Hospital Universitario "Roberto Rodríguez" de Morón.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

Se trabajó con un total de 49 pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular, a los que se le realizó tercerventriculostomía endoscópica (TVE).

Indicadores Sociodemográficos:



Fuente: Historia clínica.

Figura 1 Distribución de pacientes según grupos de edades. Neuroendoscopía en la hidrocefalia obstructiva triventricular.

En cuanto a los grupos de edades, predominaron los menores de 20 años con doce pacientes (24.5 %), seguidos del grupo de 21 a 30 años con once pacientes (22.4 %), los del grupo de 31 a 40 años con ocho pacientes (16.3 %); los de 41 a 50 años con diez pacientes (20,4 %), los

de 51 a 60 años con cinco pacientes (10.3 %), y los mayores de 60 años con solo tres pacientes (6.1 %).

La mayor parte de la bibliografía revisada estudia a pacientes en edades pediátricas, por ser esta patología más frecuente en esta etapa de la vida (45).

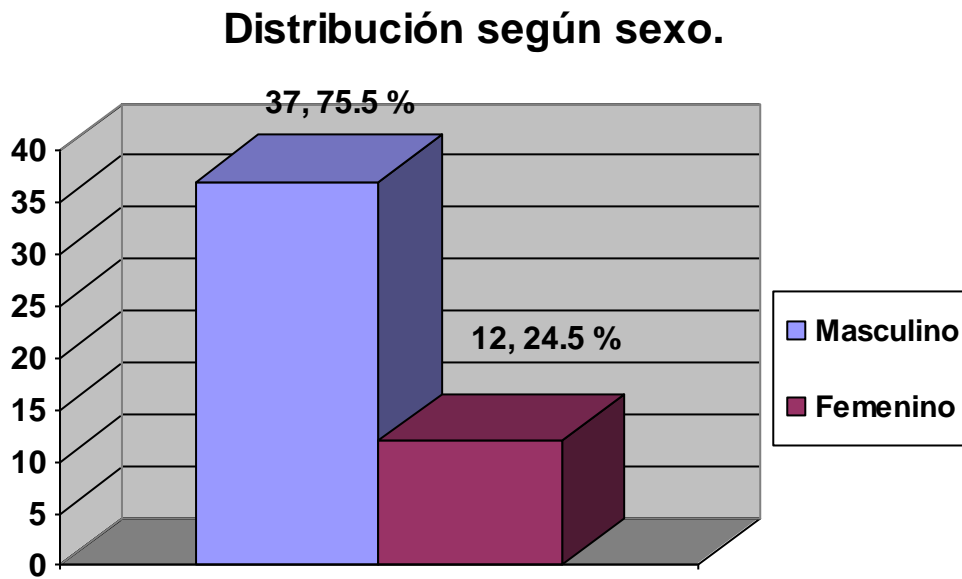


Figura 2 Distribución de pacientes según el sexo.

En la figura se muestra la distribución de pacientes según el sexo. Se encontraron 37 pacientes masculinos (75.5 %) y 12 femeninos (24.5 %), coincidiendo con la bibliografía revisada (46,47).

Tabla 1 Síntomas y signos clínicos de los pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular.

Síntomas y signos clínicos		
	N	%
Cefalea.	49	100
Vómito	27	55.1
Papiledema	33	67.3
Alteración del nivel de conciencia.	13	26.5
Alteración de la esfera psíquica superior	4	8.2
Alteración del desarrollo psicomotor	5	10.2
Defecto motor	7	14.3
Macrocefalia	5	10.2

La **Tabla 1** muestra los síntomas y signos clínicos presentes en los pacientes con hidrocefalia triventricular, siendo la cefalea el síntoma presente en el 100% de los pacientes, seguido del papiledema en el 67.3 %, el vómito en el 55.1 %, la alteración del nivel de conciencia en el 26.5 %, el defecto motor en el 14.3 %, la alteración del desarrollo psicomotor y la macrocefalia en el 10.2 % y solo la alteración de la esfera psíquica superior en el 8.2 %.

Los síntomas y signos de presentación y evolución en el tiempo de la hidrocefalia dependen de la edad del paciente (48,49):

En niños:

- Una cabeza extraordinariamente grande o el rápido aumento de la circunferencia de la cabeza.
- Vómitos, sueño, irritabilidad, desvío de los ojos hacia abajo (“puesta de sol”) y/o convulsiones.

En niños mayores o adultos:

- Dolores de cabeza
- Náusea
- Papiledema
- Desvío hacia abajo de los ojos
- Problemas de equilibrio
- Visión borrosa o diplopia (visión doble)

Tabla 2 Signos imagenológicos de los pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular.

Signos imagenológicos		
	N	%
Disminución del espacio subaracnoideo	49	100
Índice de Evans mayor de 0.30	49	100
III ventrículo mayor de 10 mm	49	100
Dilatación de los ventrículos laterales y III ventrículo	49	100
Flujo transependimario	8	16.3
Hidrocefalia grado II	41	87.7
Hidrocefalia grado III	8	16.3

La **Tabla 2** muestra los signos imagenológicos encontrados en los pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular donde la disminución del espacio subaracnoideo, el índice de Evans mayor de 0.30, III ventrículo mayor de 10 mm y la dilatación de los ventrículos laterales y III ventrículo se presentó en el 100 % de los pacientes, el grado II de hidrocefalia se vio en el 87.7 % y en sólo el 16.3 % se asoció con flujo transependimario y grado III de hidrocefalia. Correspondiendo estos signos imagenológicos con los descritos en la bibliografía revisada.

Estos signos imagenológicos nos permitieron diagnosticar el tipo de hidrocefalia obstructiva triventricular, además de tener una referencia inicial de los pacientes diagnosticados para evaluarlos en su

postoperatorio y seguimiento, apoyados en las dimensiones del III ventrículo, índice de Evans y la escala de Morlan para el grado de hidrocefalia, pudiendo cuantificar estos signos durante su evolución.

Los grados de hidrocefalia se determinan usando la escala Morlan (50). Para establecer esta escala se requiere: Anexo 7

- Utilizar el corte axial superior al III ventrículo.
- Trazar una línea medial sagital desde la tabla interna craneal frontooccipital y establecer un punto equidistante entre ambos extremos.
- De este punto equidistante, trazar una línea hacia la bóveda craneal o tabla interna parietal.
- Sobre esta línea medir la distancia, entre el punto equidistante de la línea sagital hacia la pared ventricular.
- Sobre esta línea medir la distancia, entre el punto equidistante de la línea sagital y la tabla interna del parietal.
- Luego esta última medida se divide entre cinco obteniéndose el valor de cada segmento, en acumulación sucesiva desde el punto equidistante.
- La dilatación ventricular, identificada con la medida del punto equidistante hacia la pared ventricular, ocupará uno de estos segmentos.
- El primer segmento próximo al punto equidistante será siempre el segmento ocupado por ventrículos normales.
- El segundo segmento corresponde a: hidrocefalia grado I.
- El tercer segmento corresponde a hidrocefalia grado II.

- El cuarto segmento corresponde a hidrocefalia grado III.
- Y el quinto segmento corresponde a hidrocefalia grado IV.
- Estos segmentos: II-III-IV-V, corresponden a las hidrocefalias: leve, moderado, severo y muy severo; respectivamente.
- Como la medida es en milímetros, se copiará (papel aparte) la misma medida extrapolada a centímetros, para visualizar mejor las medidas extremas del segmento.
- Si la pared ventricular llega a la mitad proximal de cualquier segmento de grado I al IV se denominará: Hidrocefalia grado... «inicial» y si ocupa la mitad distal del mismo segmento se denominará: hidrocefalia grado... "final".

Todos los exámenes tomográficos, patológicos deben ser dibujados inmediatamente por el neurocirujano en la historia clínica señalándose el grado de hidrocefalia, indicando también si está en la parte inicial o final de ese segmento.

Para el índice de Evans se toma la distancia mayor entre los cuernos frontales entre la distancia de tabla externa a tabla externa biparietal, esta si es mayor de 0.30 estamos en presencia de una hidrocefalia (51).

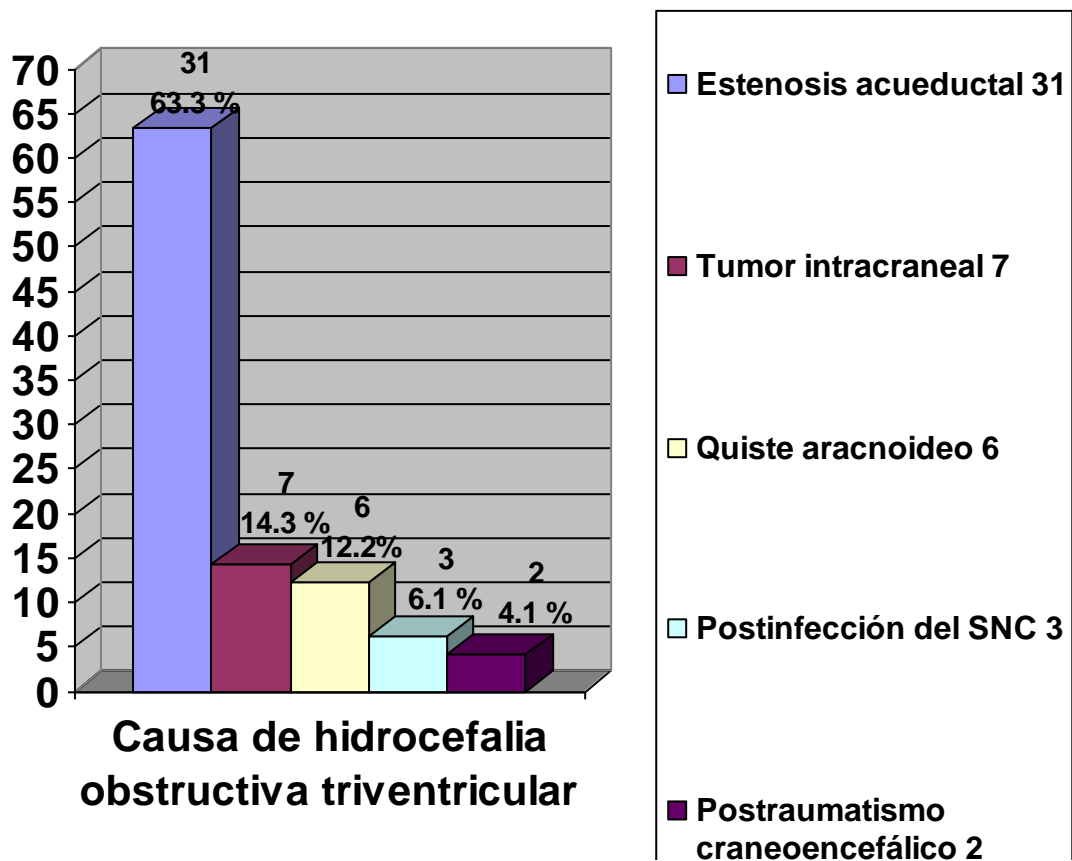


Figura 3 Distribución de pacientes según causa de la hidrocefalia obstructiva triventricular.

El gráfico muestra la causa de la hidrocefalia obstructiva triventricular en los pacientes estudiados, observándose que la estenosis acueductal fue la causa en más de la mitad de los pacientes correspondiendo a 63.3 %, siete el tumor intracraneal (14.3 %), seis quiste aracnoideo (12.2 %), tres postinfección del SNC (6.1%) y dos postraumatismo craneoencefálico (4.1%).

Las principales causas de hidrocefalia obstructiva triventricular que se recogen en la literatura son la estenosis u obstrucción del acueducto de Silvio como la causa más común de hidrocefalia congénita y se debe a la

obstrucción del acueducto de Silvio por infección, hemorragia o tumor; la hemorragia intraventricular es una forma adquirida de hidrocefalia y muy frecuentemente que afecta a bebés prematuros; la meningitis corresponde a una inflamación e infección de las membranas (meninges) que rodean y protegen al cerebro y la médula espinal, puede ser causada por infecciones bacterianas o vírales, las cuales pueden producir cicatrización o fibrosis de las membranas que se encuentran a lo largo de las vías de drenaje del líquido cefalorraquídeo; el traumatismo craneoencefálico; los tumores cerebrales de fosa posterior y los quistes aracnoideos que son congénitos en su origen y pueden ocurrir en cualquier lugar a lo largo del cerebro (52).

Raouf y colaboradores (30) realizaron un estudio para evaluar la eficacia de la TVE en el tratamiento de la hidrocefalia postinfecciosa en un único grupo de pacientes donde se llegó a la conclusión de que el proceder es simple, seguro y efectivo, no solo en el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva de etiología no inflamatoria, sino también en la hidrocefalia postinflamatoria especialmente cuando el acueducto está obstruido.

Una severa distorsión de la anatomía ventricular puede ser el resultado de una meningitis/ventriculitis con la consecuente hidrocefalia postinfecciosa. Muchas veces esa distorsión entorpece la realización de una TVE debido a las severas adhesiones de las estructuras endimarias secundarias a la ventriculitis, lo que ocasionalmente hace al procedimiento técnicamente imposible. En condiciones ideales, el LCR debe estar estéril y con nula celularidad. Las características ventriculoscópias más comunes son: exudados inflamatorios amarillentos, manchas de hemosiderina en el epéndimo y engrosamiento de las membranas, especialmente del piso del tercer ventrículo. Se puede observar obstrucción del acueducto de Silvio por pus, hemosiderina o engrosamiento endimario postinfeccioso. Una característica casi constante en estos casos es la tabicación ventricular,

causante de la hidrocefalia multiseptada o multicompartamental. Estos casos requieren la fenestración de los septos para lograr un ventrículo único comunicable, ya que en estos casos no funciona la tercer ventriculostomía, y se necesita un ventrículo libre para colocar una derivación ventrículo peritoneal. En los casos que existe un trastorno en la absorción del LCR a nivel de las vellosidades aracnoideas o de daño del drenaje venoso no funcionará la TVE, ya que aun desviando el flujo del LCR de las estructuras bloqueadas, los mecanismos de absorción pudieron ser lesionados en algunos casos de meningitis y ventriculitis, o eventualmente por falta de desarrollo de los mecanismos de absorción (30).

Tabla 3 Distribución de pacientes según tipos de complicaciones encontradas.

	Complicaciones	N	%
Neurológicas	Hemorragia intraventricular	1	2.0
	Neumoencéfalo de pequeña cuantía.	3	6.1
	Cierre del estoma	1	2.0
Extraneurológicas	Respiratoria	2	4.1
	Úlcera por presión	1	2.0

En la **Tabla 3** se muestran los tipos de complicaciones encontradas en el estudio. Dentro de las complicaciones neurológicas encontradas, predominó el neumoencéfalo de pequeña cuantía en tres pacientes (6.1 %), complicación que se vio en los primeros casos de la serie estudiada, con el perfeccionamiento de la posición del paciente y de la técnica quirúrgica en general este fue erradicándose en los casos

subsiguientes. Se presentó una hemorragia intraventricular (2.0 %) relacionada con el proceder siendo necesario colocar una derivación al exterior y luego derivación ventrículo peritoneal definitiva, y un cierre del estoma (2.0 %) que al realizarse la técnica neuroendoscópica por segunda ocasión resolvió el paciente. Las complicaciones extraneurológicas se reportaron en tres pacientes, en dos pacientes (5,7 %) las complicaciones respiratorias sobre todo de infección respiratoria y una úlcera por presión (2.0 %) estando en relación ambas complicaciones con la patología que causó la hidrocefalia triventricular como tumores intracraneales, teniendo estos pacientes un encamamiento prolongado y como consecuencia secundaria dichas complicaciones, y no con la técnica quirúrgica en sí.

Se han publicado una serie de complicaciones relacionadas al procedimiento quirúrgico, éstas pueden clasificarse en mayores o menores según su gravedad y están directamente relacionadas a la curva de aprendizaje que los neurocirujanos tenemos con esta técnica. Es muy importante el reconocimiento de la anatomía ventricular, la orientación dentro del postal y la identificación de los elementos buscados, si esto no es posible se pueden producir verdaderos desastres durante el procedimiento (40).

Dentro de las complicaciones menores se reportan: sangrado escaso, que puede ser controlado con irrigación, atrapamiento aéreo que puede causar mareo, náuseas y cefaleas post operatorias, fiebre no infecciosa post operatoria, despertar tardío de la anestesia. Dentro de las complicaciones mayores se reportan: sangrado severo por ruptura de una vena septal o tálamo-estriada, que convierte la endoscopia en una craneotomía para el control de las estructuras lesionadas; trauma de la arteria basilar, aneurismas post traumáticos, penetración a estructuras parenquimatosas y hematomas subdurales (53).

Jones (21) ha descrito TVE abortadas por sangrado que impide la fenestración premamilar, con bradicardia intraoperatoria. Esta complicación, también descrita por Handler (54), por exceso de irrigación produce hipertensión endocraneana y bradicardia refleja. En la serie de 173 neuroendoscopías consecutivas de Teo y cols se reportan 7% de complicaciones con diferentes grados de trauma hipotalámico, con diabetes insípida, hiperfagia, polidipsia, amenorrea; igualmente un 13% de complicaciones menores controladas (53). El uso de guías estereotácticas, así como de neuronavegación, aumentan la eficiencia de la técnica y disminuyen sus complicaciones. Jones (21) reportó solo un 5% de morbilidad, sin mortalidad, se obtienen al asociar la estereotaxia con la endoscopia en un mismo procedimiento.

La mortalidad descrita es menor a 2%; la complicación más temida es la lesión de un vaso mayor arterial que genera una rápida y abundante hemorragia, que enturbia la visión e imposibilita la coagulación, siendo en la mayoría de los casos fatal (55). La morbilidad asociada al procedimiento es variable y está relacionada en su mayoría a la condición del paciente y a la experiencia del cirujano. Incluye hemorragias (intraventriculares y parenquimatosas), infección, parálisis transitoria de nervios craneales oculomotores, lesiones de mesencéfalo, episodios de confusión atribuidos a lesión del fórnix, hematomas subdurales asintomáticos y hematomas subdurales agudos (56).

Puede producirse un despertar tardío de la anestesia debido a cambios iónicos del LCR o por manipulación del hipotálamo, así como depresión respiratoria por el uso de soluciones de irrigación muy frías que actúan sobre estructuras quimiosensibles del cerebro (56, 57).

Fístulas de LCR pueden verse en el posoperatorio, más frecuentemente en los lactantes, y se debe tratar de evitar realizando un cierre hermético. La ventriculitis, ya sea secundaria a una fístula de LCR o

por contaminación intraoperatoria, debe tenerse presente para diagnosticarla y tratarla en forma específica lo más precoz posible dada la gravedad de la complicación (58).

Se atribuyen las fallas del procedimiento cuando hay una progresión del tumor, reducción en la capacidad de reabsorción del LCR, cierre de la ventriculostomía en pacientes con baja presión o por disminución del flujo a través del mismo en pacientes con sistemas de derivación parcialmente funcionantes, así como en aquellos casos en que existe una alta concentración de proteínas y fibrinógeno como en los casos de infección o después de un sangrado ventricular (37). Fukuhara encontró que las infecciones preoperatorias tienen un riesgo alto para la falla de la tercer ventriculocisternostomía, ya que sólo 11,1% de los pacientes con meningitis resultaron libres de síntomas a los cinco años de seguimiento (59).

El desarrollo de un mejor conocimiento anatómico del sistema ventricular, la comprensión de su tridimensionalidad y las mejores técnicas imagenológicas y de realidad virtual nos permitirá muy pronto hacer de la neuroendoscopia una intervención rápida, sin riesgos y de alta eficiencia en el control de las entidades donde está formalmente indicada (60).

Tabla 4 Evaluación clínica postoperatoria a los primeros siete días y a los tres meses.

	7 días		3 meses	
	N	%	N	%
Favorable	43	87.8	44	89.8
Desfavorable	1	2.0	5	10.2
Estacionaria	5	10.2	-	-
Total	49	100	49	100

La **Tabla 4** muestra la evaluación clínica postoperatoria en los pacientes operados por hidrocefalia obstructiva triventricular por neuroendoscopia evaluándose de favorable al revertirse las manifestaciones clínicas presentes antes de la cirugía, de desfavorable que no mejoraron sus síntomas y signos, y de estacionaria aquellos pacientes que mantuvieron iguales características de sus síntomas y signos. En la muestra de cuarenta y nueve pacientes a los siete días cuarenta y tres pacientes evolucionaron favorablemente (87.8 %), cinco con una evolución estacionaria de sus síntomas y signos clínicos (10.2 %) y sólo uno evolucionó desfavorablemente (2.0 %) por hemorragia intraventricular por lo que se le realizó derivación al exterior y luego derivación ventrículo peritoneal definitiva. De estos cinco pacientes con evolución estacionaria a los siete días durante su seguimiento a uno se le realizó una segunda TVE por cierre del estoma y a los cuatro restantes se le colocó una derivación ventrículo - peritoneal definitiva. La evaluación clínica a los 3 meses fue favorable en cuarenta y cuatro pacientes (89.8 %) y cinco con evolución desfavorable (10.2 %) teniendo necesidad de colocarles un sistema derivativo ventrículo - peritoneal.

La evaluación posoperatoria abarca aspectos clínicos e imagenológicos. La eficiencia clínica se evalúa con la remisión de los signos y síntomas secundarios a la hipertensión endocraneana (61, 62).

Tabla 5 Evaluación imagenológica postoperatoria a los primeros siete días y a los tres meses aplicando los criterios de Cinalli 2004.

	7 días		3 meses	
	N	%	N	%
Favorable	41	83.7	44	89.8
Desfavorable	1	2.0	5	10.2
Estacionaria	7	14.3	-	-
Total	49	100	49	100

La **Tabla 5** muestra la evaluación imagenológica de los pacientes operados por neuroendoscopia con hidrocefalia obstructiva triventricular a los siete días cuarenta y uno evolucionaron favorablemente (83.7 %), siete de forma estacionaria (14.3 %) y sólo uno desfavorablemente (2.0 %), de estos cuarenta y nueve pacientes seguidos por consulta a los cuales se le realizó estudios de imagen a los tres meses cuarenta y cuatro evolucionaron favorablemente (89.8 %) y cinco desfavorablemente (10.2 %) a los que se le realizó derivación ventrículo peritoneal definitiva.

La evaluación radiológica debe ser cuidadosa, ya que el porcentaje de pacientes que muestra mejoría en el tamaño ventricular es bajo y, por el contrario, puede haber mejoría radiológica, pero no clínica (24). Cuando existe la sospecha de una falla del procedimiento se evalúa la permanencia de la brecha en el piso del tercer ventrículo con estudios

dinámicos del LCR, no invasivos, como lo son la cinerresonancia o el ultrasonido transfontanelar. Están descritos casos en que luego de varios meses de realizada la tercerventriculostomía y por reaparecer los síntomas de hidrocefalia, se confirmó la obstrucción total o parcial del piso por neoformación de membranas (63).

Criterios Radiológicos sugeridos por Cinalli en el 2004 para hablar de buenos resultados (64):

- Reducción del tamaño ventricular entre el 10 y 50% al séptimo día.
- Desaparición del edema peri ventricular.
- En estudios pre operatorio el piso del III es visto abombado y después de la cirugía es visto lineal.
- Los divertículos desaparecen en el post operatorio.
- Comienzan a verse los surcos y giros cerebrales borrados anteriormente por la compresión Cerebral.

Existe bibliografía donde se plantea que el estudio imagenológico más importante en la evaluación de la efectividad de la TVE en el período postoperatorio es la cinerresonancia con contraste (55, 60, 65, 66). Recientemente se ha desarrollado una nueva técnica basada en la secuencia T2 de la RMN con reconstrucciones en 3D, denominada 3D-SPACE, esta técnica aporta datos sobre la circulación del LCR, permitiendo diferenciar entre el LCR estancado y el que esta circulando, y especialmente la dinámica de flujo de este puede ser detectada claramente sobre todo a nivel ventricular, estos datos se utilizan para evaluar los pacientes en le pre y posoperatorio. Las imágenes aportadas por el 3D-SPACE permiten reconstrucciones en cualquier plano deseado, aportando datos fisiológicos y morfológicos (55).

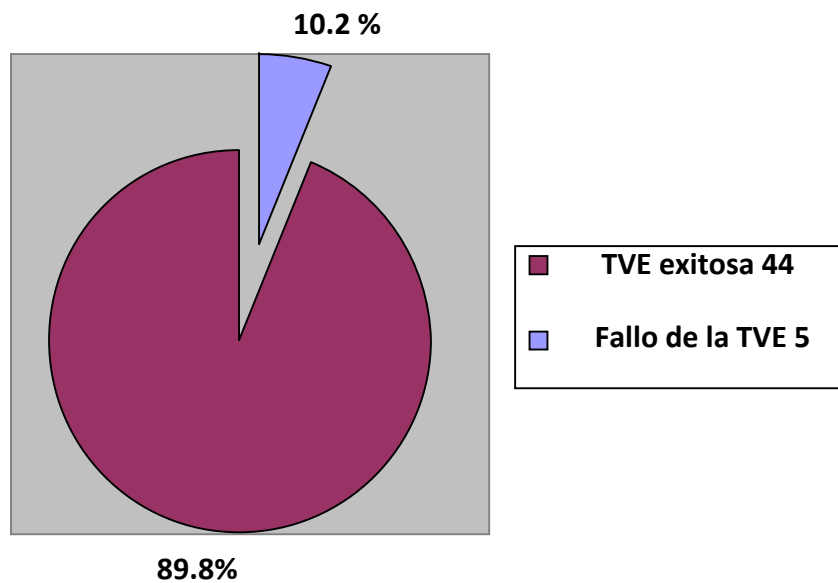


Figura 4 Resultado de la tercer ventriculostomía endoscópica (TVE).

En la figura 4 se muestra el resultado del tratamiento neuroendoscópico en la hidrocefalia obstructiva triventricular, la TVE fue exitosa en cuarenta y cuatro pacientes (89.8 %) y sólo fallo en 5 pacientes (10.2 %), de los cuales uno se le realizó derivación al exterior por la hemorragia intraventricular y posteriormente derivación ventrículo peritoneal definitiva y a cuatro se le realizó derivación ventrículo peritoneal durante el tiempo de seguimiento. Este resultado también fue evaluado por la escala de resultado de Glasgow (Anexo 9), con una buena recuperación en el 100 % de los casos.

La eficacia de la TVE se valoró considerando criterios clínicos e imagenológicos. Si la hidrocefalia ha precisado alguna medida quirúrgica adicional, por recurrencia de los síntomas o porque estos no se han resuelto, se considera que la TVE ha fallado. Un resultado satisfactorio implica una mejoría clínica mantenida a lo largo del periodo de seguimiento sin que el paciente haya requerido un tratamiento quirúrgico adicional. La mejoría imagenológica también es incluida en la evaluación de los resultados, coincidiendo con algunos autores que incluyen criterios de imagen para evaluar los resultados (67). Wellons incluye una reducción del tamaño ventricular en los criterios de resultado satisfactorio (68). Brockmeyer especifica, en el mismo apartado, que los ventrículos pueden mantener el mismo tamaño o disminuir (69) y Cinalli incluye una ausencia de signos radiológicos de hidrocefalia activa para considerar que la ventriculostomía endoscópica ha sido eficaz (70).

Hay una serie de factores favorecedores de un fracaso de la intervención. La intervención efectuada a una edad temprana, durante el primer año de vida, se ha relacionado con un porcentaje elevado de fracasos (71). Los antecedentes de infección de un shunt o de meningitis postoperatoria se han confirmado como factores de riesgo independientes para que el resultado de la ventriculostomía no sea satisfactorio (72). También el antecedente de haber sufrido conjuntamente una infección de LCR y una hemorragia cerebral se ha asociado a una mayor probabilidad de fracaso (63). Respecto a la causa de la hidrocefalia, en cuatro de los pacientes que falló la TVE esta era secundaria a tumores intracraneales, correspondiendo con el estudio realizado por Hopf et al. (73) que obtiene peores resultados en pacientes con tumores de crecimiento progresivo comparados a los casos secundarios a una estenosis primaria del acueducto de Silvio o a lesiones ocupantes de espacio benignas.

En el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario de Salamanca donde la ventriculostomía endoscópica es el tratamiento de primera elección para la hidrocefalia no comunicante, se realizó un análisis de la influencia de los factores favorecedores del fracaso de la intervención en cincuenta y seis pacientes desde 1997 - 2002 la hidrocefalia secundaria a metástasis localizadas en áreas que dificultan la circulación de LCR se asoció con fracaso de la TVE, por una probable implicación de otros mecanismos fisiopatológicos, además de una obstrucción en la circulación de LCR (67, 74).

Varios factores se relacionan con el fracaso del procedimiento, pudiendo clasificarlos en dos grupos (67, 75):

- Dependientes de la técnica:
 - Tamaño de la ventriculostomía.
 - Localización lateral de la ventriculostomía.
- Factores relacionados con el paciente:
 - Etiología de la hidrocefalia.
 - Historia de infección del SNC.
 - Presencia de densas adhesiones aracnoideas en las cisternas basales.
 - Hemorragia intraparenquimatosa o subaracnoidea.
 - Radioterapia holocraneana.
 - Tumores malignos.

Se identifican como indicadores de fracaso temprano de la ventriculostomía a la aparición de fístulas de líquido cefalorraquídeo y la ausencia de reducción del volumen ventricular luego de los primeros tres meses posteriores al tratamiento. La realización de una revisión, y si fuese necesario nueva ventriculostomía, ha sido descrita en la literatura con alta tasa de éxito (90%) cuando la indicación es adecuada (76). En esta serie de cuarenta y nueve pacientes un solo

caso al realizarle evaluación clínica e imagenológica a los 3 meses se detectó cierre del estoma y sin mejoría de la clínica, realizándole una TVE por segunda ocasión, teniendo resultados satisfactorios en esta ocasión. Resultado que corresponde con el estudio realizado en el servicio de Neurocirugía del Hospital Prof. Dr. R. Rossi. La Plata. Argentina en una serie de 140 pacientes, en 20 pacientes (14.2 %) de ellos fue necesario realizarle una TVE por segunda ocasión, presentaron signos de fracaso del primer procedimiento, de los cuales ocho (40% de los casos con ventriculostomía inicial fallida), se beneficiaron con un segundo procedimiento, encontrándose actualmente libres de shunt (76). En vista de las bajas tasas de mortalidad y morbilidad del procedimiento, asociadas a las ventajas potenciales para el paciente, se considera que, ante el fracaso de una ventriculostomía, y luego de un análisis minucioso de la indicación, debe realizarse una exploración endoscópica, y en caso de encontrarse obstrucción de la ventriculostomía, repetir el procedimiento, dados los beneficios de la independencia de shunts (22).

En un artículo de Romero y colaboradores, el autor analizó los factores de riesgo preoperatorios y transoperatorio, y sugirió una escala intraoperatoria para predecir el fallo de la TVE. Estos factores fueron determinados como (26):

- Anatomía ventricular anormal.
- Incidente intraoperatorio.
- Apertura de la membrana de Liliequist en una maniobra endoscópica secundaria.

- Estructuras membranosas engrosadas o múltiples en el espacio subaracnoideo.
- Ausencia o debilidad de las pulsaciones del piso del III ventrículo una vez completada la TVE.
- Necesidad de la coagulación de los bordes de la membrana premamilar.

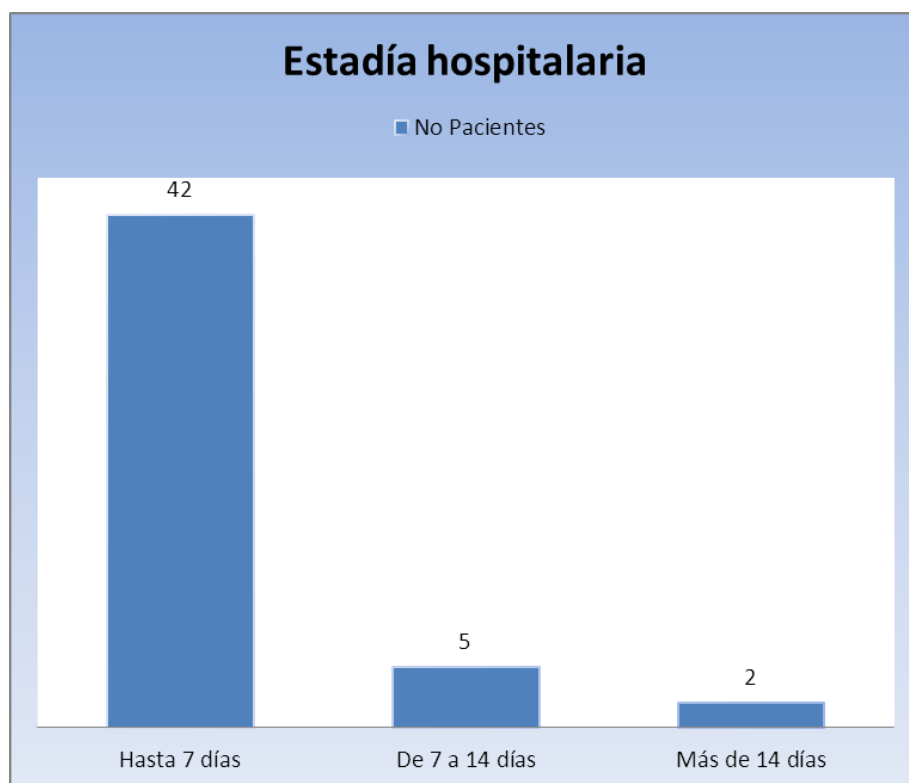


Figura 5 Estadía hospitalaria de los pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular tratados con neuroendoscopia.

En el figura 5 se muestra que en cuarenta y dos pacientes la estadía hospitalaria no paso de los 7 días (85.7 %), en cinco pacientes fue de 7 a 14 días (10.2 %) y sólo en dos fue de más de 14 días (4.1 %). Con las técnicas quirúrgicas mínimas invasivas se reduce la estadía hospitalaria en la mayoría de los casos, estando en relación estrecha con los gastos económicos que repercute una estadía hospitalaria

prolongada. En la serie estudiada los casos que tuvieron una estadía de 7 a 14 días o más de 14 días se relacionó con la causa de la hidrocefalia obstructiva triventricular como fue los tumores intracraneales y no con el proceder neuroendoscópico.

Con el estudio realizado en los pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular se propuso como uno de los objetivos realiza un flujograma para el manejo neuroquirúrgico de estos pacientes (Anexo 10).

CONCLUSIONES

- De los 49 pacientes con hidrocefalia obstructiva triventricular que se le realizó TVE, predominó el grupo etario de menores de 20 años y los pacientes del sexo masculino.
- Dentro de los síntomas clínicos y signos imagenológicos que mayormente se presentaron en estos pacientes fueron, la cefalea, el vómito, el papiledema, acompañados de dilatación los ventrículos laterales y III ventrículo, con índice de Evans mayor de 0.30 y disminución del espacio subaracnoideo.
- De las causas de la hidrocefalia obstructiva triventricular la estenosis del acueducto de Silvio fue la más frecuente en estos pacientes, seguida de los tumores cerebrales estando esta causa relacionada con cuatro de los cinco pacientes en los que falló la TVE, con necesidad de colocarle derivación ventrículo peritoneal definitiva.
- El neumoencéfalo de pequeña cuantía se presentó como la complicación neurológica más usual.
- De forma general el resultado de la TVE en los pacientes intervenidos con hidrocefalia triventricular de causa obstructiva en su evaluación clínica e imagenológica postoperatoria fue exitosa y con una buena recuperación en 44 pacientes que constituyeron el 89.8 % de los casos.
- La estadía hospitalaria también se ve reducida de manera importante, lo cual trae el beneficio de menor posibilidad de infecciones nosocomiales, menor costo de hospitalización y más rápida incorporación del paciente a su vida normal.

- Los procedimientos endoscópicos son una técnica alternativa que tienen ventajas sobre las técnicas convencionales y es que estos son rápidos, seguros y eficaces.

RECOMENDACIONES.

- Realizar estudios comparativos entre la Tercer Ventriculostomía Endoscópica y otras técnicas derivativas convencionales.
- Aplicar el flujograma descrito para el manejo de los pacientes con diagnóstico de hidrocefalia obstructiva triventricular.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Yadav YR, Parihar V, Pande S, Namdev H, Agarwal M. Endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosci Rural Pract.* 2012;3(2):163-73.
2. Iannelli A, Rea G, Di Rocco C: CSF shunt removal in children with hydrocephalus. *Acta Neurochir (Wien)*, 2005.
3. Espaillat R. Hidrocefalia de presión normal. *Revista colombiana de psiquiatría*, vol. XXIX, 2000; número 002; pp. 155- 162.
4. Alonso Fernández L; Leyva Mastrapa T; de Jongh Cobo E. Neuroendoscopía pediátrica: análisis preliminar de los primeros 32 casos; *Rev Cubana Cirv.*47n.1Ciudad de la Habana ene.-mar.2008
5. Sokal P, Birski M, Rusinek M, Paczkowski D, Zieliński P, Harat A. Endoscopic third ventriculostomy in treatment of hydrocephalus. *Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne.* 2012;7(4):280-5.
6. De Jonh Cobo E. Hidrocefalia en Adulto. En: Goyenechea F. *Lesiones del sistema nervioso. T. 2.* La Habana: Ciencias Médicas; 2012. p. 1 – 45.
7. Drake JM. Endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients: the Canadian experience. *Neurosurgery.* 2007;60:881-886; discussion 886.
8. Patwardhan RV, Nanda A. Implanted ventricular shunts in the United States: the billion-dollar-a-year cost of hydrocephalus treatment. *Neurosurgery.* 2005;56:139- 144; discussion 144-145.
9. Tisell M, Høglund M, Wikkelso C. National and regional incidence of surgery for adult hydrocephalus in Sweden. *Acta Neurol Scand.* 2005;112:72-75.
10. Juan C, Jiménez-León C, Jiménez YM. Neuroendoscopía. Utilidad en el manejo de la hidrocefalia en niños de países en vías de desarrollo.

Medicina (B. Aires) v.67 n.6-1 supl.1 Ciudad Autónoma de Buenos Aires 2010

11. Krivoy S. Ventriculostomía endoscópica. *Gac Méd Caracas* 2012;110(3):372-377

12. Crandon IW, Ramcharan R, Harding H, Bruce C, Donaldson G. *West Indian Med J* 2009; 54: (1) 34

13. Sokal P, Birski M, Rusinek M, Paczkowski D, Zieliński P, Harat A. Endoscopic third ventriculostomy in treatment of hydrocephalus. *Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne*. 2012;7(4):280-5.

14. Yadav YR, Parihar V, Pande S, Namdev H, Agarwal M. Endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosci Rural Pract*. 2012;3(2):163-73.

15. L´Espinasse V, Davis L. *Neurological Surgery*. 2 Ed. *Philadelphia* Lea & Febiger, 1939; p 438-47.

16. Dandy WE. Extirpation of the choroids plexus of the lateral ventricles in communicating hydrocephalus. *Ann Surg* 1918; 68: 569-79

17. Mixer WJ. Ventriculoscopy and puncture of the floor of the third ventricle. Preliminary report of a case. *Boston Med Surg J* 1923, 188: 277-78

18. Walker ML. History of ventriculostomy. *Neurosurg Clin N Am* 12:101-110, 2001.

19. Abbott R. History of neuroendoscopy. *Neurosurg Clin N Am*. 2004; 15:1-7.

20. Fukushima T, Ishijima B, Hirakawa K, Nakamura N, Sano K. Ventriculofiberscope: a new technique for endoscopic diagnosis and operation. Technical note. *J Neurosurg*. 1973; 38: 251-6.

21. Jones RF, Kwok BC, Stening WA, Vonau M. The current status of endoscopic third ventriculostomy in the management of non communicating hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg* 2004; 37: 28-36.
22. Algin O. Role of complex hydrocephalus in unsuccessful endoscopic third ventriculostomy. *Childs Nerv Syst* 2010; 26:3-4
23. Naftel RP, Reed GT, Kulkarni AV, Wellons JC. Evaluating the Children's Hospital of Alabama endoscopic third ventriculostomy experience using the Endoscopic Third Ventriculostomy Success Score: an external validation study. *J Neurosurg Pediatr* 2011;8(5):494- 501
24. Pindrik J, Jallo GI, Ahn. Changes in third ventricular size in pediatric patients undergoing endoscopic third ventriculostomy. *Childs Nerv Syst* 2013;29:2027-2034
25. Kulkarni AV, Drake JM, Armstrong DC, Dirks PB. Imaging correlates of successful endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg.* 2010;92(6):915-19.
26. Romero L, Ros B, Ibáñez G, Ríus F, González L, Arráez M. Endoscopic third ventriculostomy: can we predict success during surgery. *Neurosurg Rev* 2014;37(1):89-97
27. Kulkarni A, Drake JM, Mallucci CL, Sgouros S, Roth J, Constantini S. Endoscopic Third ventriculostomy in the treatment of childhood hydrocephalus. Canadian Pediatric Neurosurgery Study Group. *J Pediatr.* 2011;Aug; 155(2):254-9.el.
28. Tarigo A, Álvaro V. Tercer ventriculocisternostomía por vía endoscópica, *Rev. Méd. Urug.* v.19 n.1 Montevideo mayo 2013.
29. Herrera M, Arriada N. Ventriculostomía endoscópica del tercer ventrículo. *Arch Neurocién* 2011; 6: 117-25.

30. Raouf A, Zidan I, Mohamed E. Endoscopic third ventriculostomy for post-inflammatory hydrocephalus in pediatric patients: is it worth a try. *Neurosurg Rev* 2015 38:149–155
31. Kadri H, Mawla AA. Variations of endoscopic ventricular anatomy in children suffering hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg.* 2010;47(1):339–41.
32. Rhoton AL, Yamamoto I, Peace DA. Microsurgery of the third ventricle: Part 2—Operative approaches. *Neurosurgery.* 2008;8(10):357–73.
33. Zohdi A, Elkheshin S. Endoscopic anatomy of the velum interpositum: A sequential descriptive anatomical study. *Asian J Neurosurg.* 2012;7(1):12–6.
34. Olazábal I. Variantes anatómicas endoscópicas del agujero de Monro en la tercer ventriculostomía. *Rev Cubana Neurol Neurocir.* 2013;3(2):122–5
35. Wang C, Liu C, Xiong Y, Han G, Yang H, Yin H, et al. Surgical treatment of intracranial arachnoid cyst in adult patients. *Neurol India* 2013; 61: 60-4.
36. Sinagra A, Pérez M, Acuña M. Tercer ventrículo. Endoneuroanatomía de las estructuras adyacentes. *Revista Argentina de Anatomía Online* 2010, Vol. 1, N°1, pp. 16 – 20
37. Le Guerinel D, Sol Palafi S, Djindjian M, Nguyen J. Anatomie endoscopique du troisième ventricule. *Neurochirurgie.* 2009;46(5):203-8
38. Álvares Vázquez J. Trastornos y malformaciones del sistema nervioso central. *Humanidades Médicas* 2011;11(2):385-388.
39. Godefroy O. Anatomie fonctionnelle du troisième ventricule. *Neurochirurgie* 2009; 46: 175-87.

40. Jiménez-León, J.C., Jiménez, Cristina S., Betancourt, Y.M.: Neuroendoscopía, utilidad en el manejo de la hidrocefalia en niños de países en vías de desarrollo. *Medicina (buenos aires)* 2010; 67 (6/1): 665-673.
41. Hopf N, Grunert P, Fries G, Resch K, Perneczky A. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery* 2000; 44: 795-806.
42. Amini A, Schmidt RH. Endoscopic third ventriculostomy in a series of 36 adult patients. *Neurosurg Focus*. 2005;19(6):E9.
43. Tarigo. A; Álvaro. V. Tercer ventriculocisternostomía por vía endoscópica, *Rev. Méd. Urug.* v.19 n.1 Montevideo mayo 2003.
44. Bergsneider M, Miller C, Vespa PM, et al. Surgical management of adult hydrocephalus. *Neurosurgery*. 2010;62(suppl 2):643-659; discussion 659-660.
45. Hader WJ, Drake J, Cochrane D, et al. Death after late failure of third ventriculostomy in children. Report of three cases. *J Neurosurg*. 2002;97:211-215.
46. Hellwig D, Grotenhuis JA, Tirakotai W, Riegel T, Schulte DM, Bertalanffy H. Endoscopic Third Ventriculostomy for Obstructive Hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 2009; 28(1):1-34.
47. Enchev Y, Oi S. Historical trends of neuroendoscopic surgical techniques in the treatment of hydrocephalus. *Neurosurg Rev*. 2010;31:249-262.
48. Spennato P, Cinalli G, Ruggiero C, Aliberti F, Trischitta V, Cianciulli E, Maggi G. Neuroendoscopic treatment of multiloculated hydrocephalus in children. *J Neurosurg*. 2007;106:29-35.

49. Freudenstein D, Duffner F, Krapf H, Wagner A, Grote E. Neuroendoscopic treatment of idiopathic occlusion of the foramen of Monro in adults. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2009;42:81-85.
50. Morales E. Hidrocefalia en edades pediátricas. *Revista Neurocirugía Pediátrica*. Año 7, Vol II Ed. UNCIP, 1994.
51. Kulkarni AV, Drake JM, Armstrong DC, Dirks PB. Imaging correlates of successful endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg*. 2010;92(6):915-19.
52. Ramos-Zúñiga R, "Full Moon" Endoscopic Sign in Intraventricular Neurocysticercosis, *Minim Invasive Neurosurg* 2011; 54(2): 90-94
53. Teo C, Rahman S, Boop FA, Cherny B. Complications of endoscopic neurosurgery. *Childs Nerv Sys* 2009; 12: 248-53.
54. Handler MH, Abbott R, Lee M. A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery* 2004; 35: 525-8.
55. Algin O, Turkbey B, Ozmen E, Ocakoglu G, Karaoglanoglu M, Arslan H . Evaluation of spontaneous third ventriculostomy by three-dimensional sampling perfection with application-optimized contrasts using different flip-angle evolutions (3D-SPACE) sequence by 3TMR imaging: preliminary results with variant flip-angle mode. *J Neuroradiol* 2013;40(1):11-18
56. Buxton N, Turner B, Ramli N, Vloeberghs M. Changes in third ventricular size with neuroendoscopic third ventriculostomy: a blinded study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2012;72(3):385-387
57. Hader WJ, Walker RL, Myles ST, et al. Complications of endoscopic third ventriculostomy in previously shunted patients. *Neurosurgery*. 2009;63:ONS168-174; discussion ONS174-175.

58. Naftel RP, Reed GT, Kulkarni AV, Wellons JC. Evaluating the Children's Hospital of Alabama endoscopic third ventriculostomy experience using the Endoscopic Third Ventriculostomy Success Score: an external validation study. *J Neurosurg Pediatr* 2011;8(5):494– 501
59. Fukuhara T, Vorster SJ, Luciano MG: Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurgery* 2010; 46: 1100-1111
60. Kartal MG, Algin O. Evaluation of hydrocephalus and other cerebrospinal fluid disorders with MRI: an update. *Insights Imaging* 2014;5(4):531–541
61. Jenkinson MD, Hayhurst C, Al-Jumaily M, et al. The role of endoscopic third ventriculostomy in adult patients with hydrocephalus. *J Neurosurg.* 2009; 110:861-866
62. Riva-Cambrin J, Drake JM. Adult Hydrocephalus: The Role of Endoscopic Third Ventriculostomy. Richard Winn H. Youmans. *Neurological Surgery.* 6 ed. V 1. New York: Elsevier; 2011. p. 525 - 531.
63. Bouras T, Sgouros S. Complications of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg Pediatr.* 2011;7(6):643-9
64. Cinalli G, Salazar C, Mallucci C, Zanoni J, Zerah M, Saint-Rose Ch. The role of endoscopic third ventriculostomy in the management of shunt malfunction. *Neurosurgery* 2004; 43: 1323-9
65. Algin O, Hakyemez B, ParlakM. Phase-contrast MRI and 3D- CISS versus contrast-enhancedMR cisternography on the evaluation of the aqueductal stenosis. *Neuroradiology* 2010;52:99–108
66. Algin O, Hakyemez B, ParlakM. Phase-contrastMRI and 3D- CISS versus contrast-enhancedMR cisternography on the evaluation of

spontaneous third ventriculostomy existence. *J Neuroradiol* 2011;38(2): 98–104

67. Santamarta. D; Onzain. I; Blázquez. J.A; Gómez – Moreta. J.A; Morales. F. Ventriculostomía endoscópica: influencia de factores predisponentes al fallo y evolución del tamaño ventricular. *Neurocirugía* 2004; 15: 248-257

68. Wellons, J.C., Tubbs, R.S., Banks, J.T., Grabb, B., Blount, J.P., Oakes, W.J., Grabb, W.A. : Long-term control of hydrocephalus via endoscopic third ventriculostomy in children with tectal plate gliomas. *Neurosurgery* 2012; 51: 63-68

69. Brockmeyer, D., Abtin, K., Carey, L., Walker, M.L.: Endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis *Pediatr Neurosurg* 2011; 28: 236-240

70. Cinalli, G., Sainte-Rose, C., Chumas, P., Zerah, M., Brunelle, F., Lot, G., Pierre-Kahn, A., Renier, D.: Failure of third ventriculostomy in the treatment of aqueductal stenosis in children. *J Neurosurg* 2009; 90: 448-454

71. Buxton, N., Macarthur, D., Mallucci, C., Punt, J., Vloeberghs, M.: Neuroendoscopic third ventriculostomy in patients less than 1 year old. *Pediatr Neurosurg* 2010; 29: 73-76.

72. Hellwig D, Grotenhuis JA, Tirakotai W, et al. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev.* 2012;28:1-34; discussion 35-38

73. Hopf NJ, Grunert P, Fries G, Resch KDM, Perneczky A. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery* 2009; 44: 795-806

74. Stivaros SM, Sinclair D, Bromiley PA, et al. Endoscopic third ventriculostomy: predicting outcome with phase-contrast MR imaging. *Radiology* 2010; 252: 825-832

75. Anik S, Ceylan K, Koc Y, Anik V. Membranous Structures Affecting the Success of Endoscopic Third Ventriculostomy in Adult Aqueductus Sylvio Stenosis *Minim Invasive Neurosurg* 2011; 54(2):68-74

76. Gagliardi CE, Cuello LM, Maggiora P. Tercer ventriculostomía endoscópica: mecanismos de fracaso y consideraciones sobre re fenestración o colocación de shunt. *Rev Argent Neuroc* 2012, 21: 161

ANEXOS.

Anexo 1.

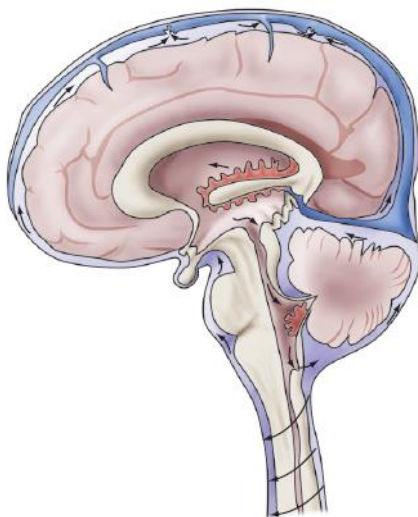
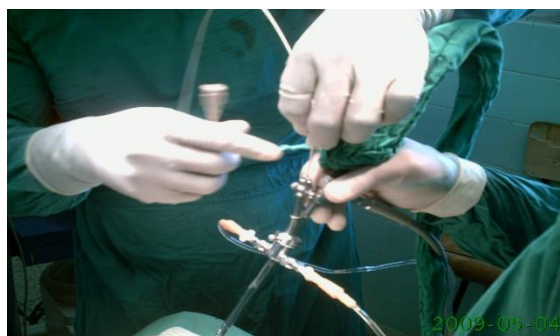


FIGURE 34-1 Circulation of cerebrospinal fluid.

Anexo 2.



Anexo 3.

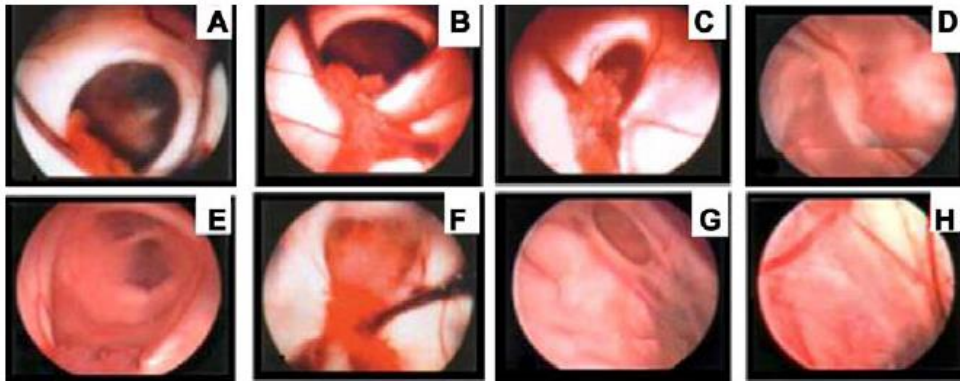


Figura. Formas anatómicas endoscópicas del agujero de Monro. A. Dilatado. B. Medio. C. Pequeño. D. En punta de alfiler. E. Tabicado. F. Ocluido. G. Sellado. H. Velado.

Anexo 4.

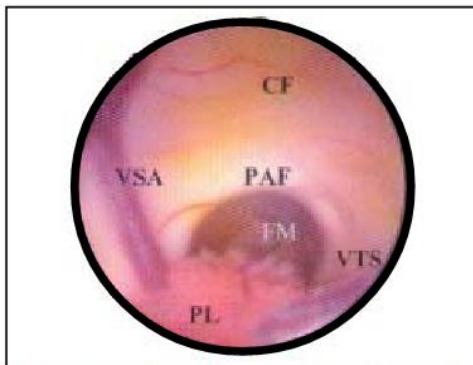


Figura 1. Vista endoscópica del orificio de Monro (FM) derecho. Vena septal anterior (VSA), vena tálamo estriada (VTS), pilar anterior del fórnix (PAF), plexo coroideo (PL)

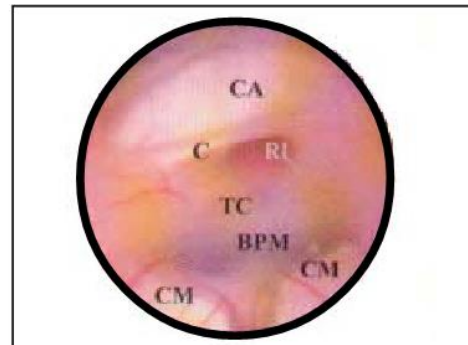


Figura 2. Vista endoscópica del piso anterior del tercer ventrículo. Comisura blanca anterior (CA), quiasma óptico (C), receso infundibular (RI), tuber cinereum (TC), receso premamilar (BPM), cuerpo mamilar (CM)

Anexo 5.



Figura 1. Elementos microanatómicos que se identifican en el ventrículo lateral: plexo coroide, vena anterosseptal y talamoestriada.

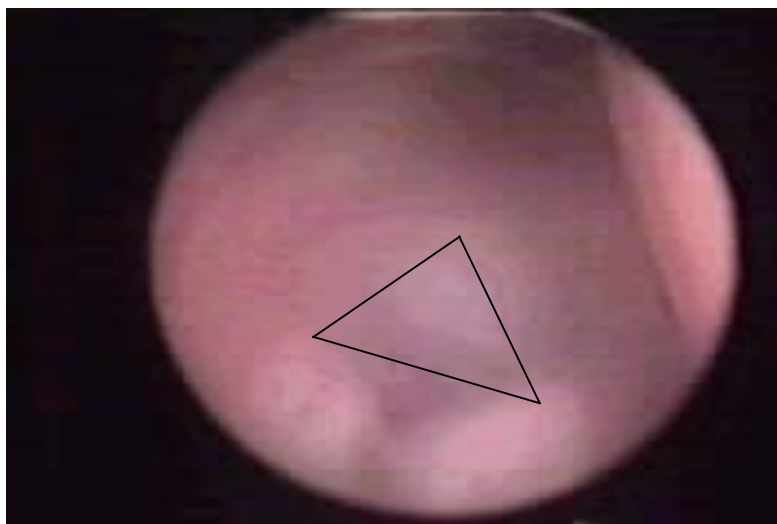


Figura 2. Elementos microanatómicos que se identifican en la porción anterior del piso del III ventrículo: cuerpos mamilares, infundíbulo y receso infundibular. Triángulo representando el sitio de fenestración del piso del III ventrículo.

Anexo 6.

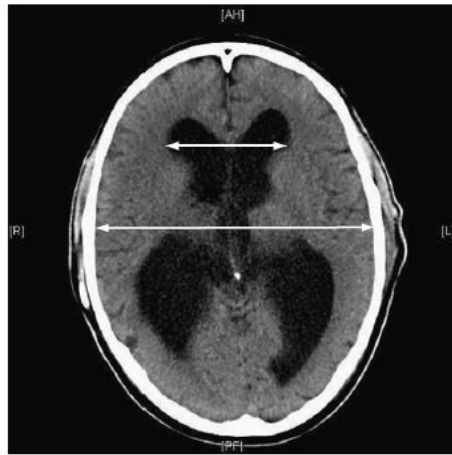
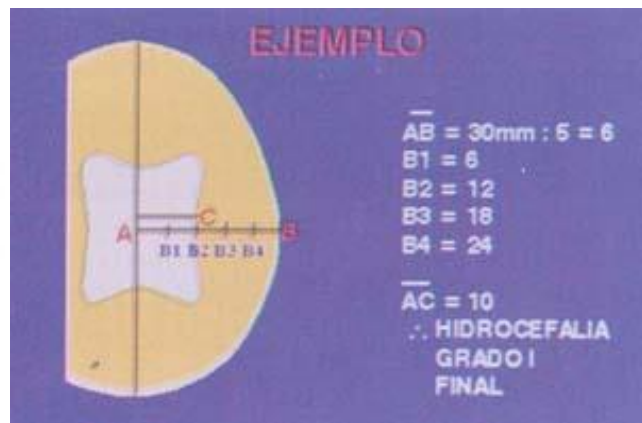
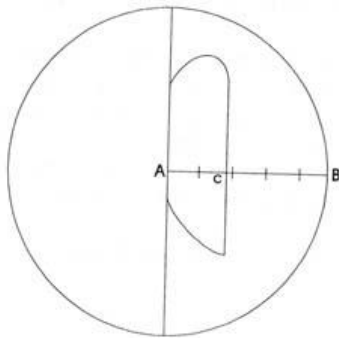


FIGURE 34-2 Measurement of ventriculomegaly on axial CT. Evans' index = 0.46. (Significant ventriculomegaly is an Evans index of 0.3 or greater.)

Anexo 7.



Anexo 8.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tratamiento Endoscópico de la Hidrocefalia Obstructiva Triventricular.

Información al paciente:

El Hospital Provincial Docente Roberto Rodriguez, de Morón le propone realizar una Cirugía, denominada: Tercer Ventriculostomia endoscópica en la Hidrocefalia Obstructiva triventricular.

Yo: _____ estoy dispuesto a someterme a esta intervención, una vez que se me ha explicado y he entendido la importancia de la misma para mí en el orden personal.

Se me han explicado, las posibles complicaciones de este proceder, por parte del médico actuante, las cuales he comprendido.

Y para que así conste firmo la presente el día ____ del mes de _____ del año _____.

Firma

Anexo 9.

Escala de Glasgow para Resultados.

5 Puntos	Buena recuperación (Recuperación normal o cerca de lo normal)
4 Puntos	Incapacidad moderada. (Incapacitado pero independiente)
3 Puntos	Incapacidad severa. (Dependiente con incapacidad física, psicológica o ambas)
2 Puntos	Estado vegetativo persistente.
1 Punto	Muerte.

Anexo 10.

