

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VENTRICULOCISTERNOSTOMIA ENDOSCÓPICA PREMAMILAR VRS. COLOCACION DE
SISTEMAS VALVULARES EN HIDROCEFALIA OBSTRUCTIVA

DANIEL EDUARDO MURGA LARA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas. Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neurocirugía. Para obtener el grado de Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Neurocirugía

Enero 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.474.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Daniel Eduardo Murga Lara

Registro Académico No.: 100020061

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Neurocirugía**, el trabajo de TESIS **VENTRICULOCISTERNOSTOMIA ENDOSCOPICA PREMAMILAR VRS. COLOCACIÓN DE SISTEMAS VALVULARES EN HIDROCEFALIA OBSTRUCTIVA**

Que fue asesorado: Dr. Julio Roberto Gatica Gálvez Msc.

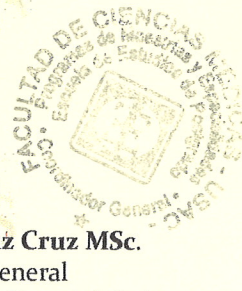
Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala 20 de julio de 2017

Doctor

Julio Roberto Gatica Gálvez

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neurocirugía

Hospital Roosevelt

Presente.

Por medio de la presente informo que he asesorado el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Daniel Eduardo Murga Lara**, carné: **100020061**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neurocirugía, el cual se titula **“VENTRICULOCISTERNOSTOMIA ENDOSCOPICA PREMAMILAR VRS. COLOCACION DE SISTEMAS VALVULARES EN HIDROCEFALIA OBSTRUCTIVA, EN EL DEPARTAMENTO DE NEUROCIRUGÍA, HOSPITAL ROOSEVELT”**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Daniel Eduardo Murga Lara, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,




Dr. Jullio Roberto Gatica Gálvez MSc,

Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 20 de julio de 2017

Doctor

Julio Roberto Gatica Gálvez

DOCENTE RESPONSABLE

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neurocirugía

Hospital Roosevelt

Presente

Estimado Dr. Gatica:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta el **Doctor Daniel Eduardo Murga Lara**, carné: **100020061**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neurocirugía, el cual se titula: **“VENTRICULOCISTERNOSTOMIA ENDOSCOPICA PREMAMILAR VRS. COLOCACION DE SISTEMAS VALVULARES EN HIDROCEFALIA OBSTRUCTIVA, EN EL DEPARTAMENTO DE NEUROCIRUGÍA, HOSPITAL ROOSEVELT”**.

Luego de la revisión, hago constar que el **Dr. Daniel Eduardo Murga Lara**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc

Revisor de Tesis

ÍNDICE

Resumen.....	i
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2-15
III. Objetivos.....	16
IV. Material y Métodos	
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	17
4.2 Población.....	17
4.3 Selección y tamaño de muestra.....	18
4.4 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	19
4.5 Definición y operacionalización de variables.....	20-23
4.6 Instrumento de recolección de datos.....	24
4.7 Procedimiento de recolección de datos.....	24
4.8 Plan de análisis.....	24
4.9 Aspectos éticos de la investigación.....	25
V. Resultados.....	26-36
VI. Discusión y análisis de resultados.....	37-39
6.1 Conclusiones.....	40
6.2 Recomendaciones.....	41
VII. Referencias bibliográficas.....	42-43
VIII. Anexos.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de factores predisponentes a fallo en ventriculostomía endoscópica.....	8
Tabla 2. Pacientes post ventriculostomía endoscópica ingresados anualmente.....	18
Tabla 3. Pacientes post derivación ventricular ingresados anualmente.....	18
Tabla 4. Distribución de pacientes por diagnóstico patológico.....	26
Tabla 5. Distribución por grupo etáreo, según procedimiento realizado.....	27
Tabla 6. Características demográficas según procedimiento realizado.....	28
Tabla 7. Comparación de las características obstétricas según procedimiento.....	30
Tabla 8. Estancia hospitalaria (días) según procedimiento realizado.....	31
Tabla 9. Resolución de síntomas según procedimiento.....	32
Tabla 10. Eficacia en niños menores de 12 años.....	33
Tabla 11. Eficacia en adultos menores de 60 años.....	34
Tabla 12. Complicaciones según tipo de procedimiento.....	35

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución por lugar de residencia.....	29
Gráfica 2. Letalidad según procedimiento.....	36

RESUMEN

Introducción: El tratamiento quirúrgico de la hidrocefalia ha sido un reto en neurocirugía. La primera endoscopia en el sistema nervioso central se le atribuye a Leespinese quien trató dos casos de hidrocefalia con un cistoscopio en 1818. Actualmente la ventriculocisternostomía endoscópica cuenta con importantes argumentos para sustituir la prótesis valvular en el manejo de hidrocefalia

Objetivo: Demostrar que la ventriculocisternostomía endoscópica premamilar es más eficaz que sistemas de derivación ventricular.

Métodos: Se realizó un estudio analítico clínico observacional de eficacia en 64 pacientes con hidrocefalia obstructiva que ameritaban derivación ventricular. Ambos procedimientos se realizaron evaluando factores de riesgo, factores predisponentes a fallo y criterios de eficacia.

Resultados: Se observó que la mayor resolución de síntomas ocurre en los pacientes que reciben exclusivamente ventriculocisternostomía endoscópica, donde la mayoría de los pacientes resuelven síntomas, seguido de la VDVP como opción exclusiva, la diferencia entre ambos procedimientos fue un poco mayor del 25% y según el valor <0.05 de la prueba de ji cuadrado, esta diferencia es estadísticamente significativa lo cual indica que ambas variables están asociadas. Según los riesgos relativos calculados, se observó que los pacientes con ventriculocisternostomía tienen solo un 16% del riesgo de no resolver los síntomas en relación a quienes tuvieron ambos procedimientos.

Conclusiones: La ventriculocisternostomía endoscópica premamilar es más eficaz en comparación con sistemas de derivación ventricular en el tratamiento de hidrocefalia obstructiva.

Palabras clave: hidrocefalia obstructiva, ventriculocisternostomía endoscópica, neuroendoscopia, sistemas valvulares, eficacia.

I. INTRODUCCIÓN

La ventriculocisternostomía endoscópica premamilar cuenta con importantes argumentos para sustituir a las prótesis valvulares en el manejo de la hidrocefalia obstructiva. Son varios los estudios realizados que han demostrado la eficacia de esta técnica, la cual presenta una menor morbilidad y costo económico que los tradicionales sistemas valvulares. Además, la posibilidad de asociar biopsias o evacuar hematomas durante el desarrollo de la intervención quirúrgica complementa su indicación.

El tratamiento de la hidrocefalia ha sido un reto en la neurocirugía desde su nacimiento. La idea de derivar el tercer ventrículo al espacio subaracnoideo es originaria de Dandy, quien utilizaba el abordaje sub-frontal para acceder al piso del tercer ventrículo a través de la lámina terminal. Este procedimiento alcanzó cierta difusión, pero sus resultados no fueron satisfactorios por su morbilidad y el cierre de la fenestración. La necesidad de encontrar un punto de flujo permanente hizo plantear una variante a esa opción basada en la punción premamilar del piso del tercer ventrículo, idea materializada por William Mixter en 1923. Así nació el concepto de ventriculocisternostomía endoscópica premamilar.

En el departamento de neurocirugía del hospital Roosevelt, la ventriculocisternostomía endoscópica del tercer ventrículo, al igual que en muchos centros neuroquirúrgicos extranjeros constituye la primera línea de tratamiento de la hidrocefalia obstructiva. Las complicaciones asociadas a las cirugías de derivación ventricular y la nueva tecnología lumínica y de imagen llevaron a buscar alternativas en el tratamiento de la hidrocefalia.

Este trabajo pretendió demostrar que la ventriculocisternostomía es un procedimiento mínimamente invasivo que debe considerarse como la primera elección en pacientes con hidrocefalia no comunicante de cualquier causa, principalmente en la estenosis del acueducto de Silvio o por compresión extrínseca del mismo sobre el uso de los tradicionales sistemas valvulares.

De los resultados obtenidos en esta investigación se demostró que la ventriculocisternostomía endoscópica premamilar es más eficaz en comparación con sistemas de derivación ventricular en el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva y en relación a la presencia de resolución de síntomas, fue mayor en la ventriculocisternostomía endoscópica, seguido de la derivación ventricular. Siendo entonces la ventriculocisternostomía endoscópica el procedimiento más eficaz.

II. ANTECEDENTES

2.1 Introducción:

El tratamiento de la hidrocefalia ha sido un reto en la neurocirugía desde su nacimiento. Los primeros procedimientos fueron realizados por Walter Dandy en 1922, quien comunicaba el tercer ventrículo hacia las cisternas basales mediante la perforación de la lámina terminalis a través de una craneotomía subfrontal o subtemporal, con una alta morbimortalidad. En 1923, Jason Mixter describió por primera vez una ventriculocisternostomía endoscópica del tercer ventrículo. La técnica se abandonó por las complicaciones provocadas por la mala óptica y la pobre iluminación. Posteriormente, el desarrollo de los shunts provocó el abandono de la neuro endoscopía durante décadas. Sin embargo, por un lado, debido a las complicaciones asociadas a las cirugías de derivación ventricular y, por otro, al desarrollo de la tecnología endoscópica y a la fabricación de instrumentos de menor tamaño, se inicia una nueva era de la neuro endoscopía en la década de los 70. La tercer ventriculocisternostomía tiene la ventaja de disminuir el riesgo de lesión de vasos y tejido neural al realizarse bajo visión directa. Es un procedimiento con baja morbilidad y mortalidad, sin sobre drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR), pues el mecanismo está basado en una derivación interna más fisiológica. También se evita la presencia de cuerpos extraños y la necesidad de múltiples revisiones como en los casos de los sistemas de derivación ventricular, sin mencionar el ahorro en insumos y en estadía hospitalaria. ⁽¹⁾

2.2 Ventriculocisternostomia Endoscópica Premamilar:

Indicaciones:

La hidrocefalia se define como un agrandamiento del sistema ventricular, causado por un desequilibrio entre la producción y reabsorción de líquido cefalorraquídeo (LCR)² asociado con hipertensión intracraneal (PIC) > a 10 mmHg que puede tener importantes repercusiones clínicas y aumenta considerablemente la morbimortalidad del paciente; es usualmente clasificada como comunicante y no comunicante.³ El LCR se forma a un ritmo de 0.35 ml/min en los plexos coroideos de los ventrículos laterales y del tercer y cuarto ventrículo. Este líquido circula en dirección caudal a través de los ventrículos, sale por los agujeros de Luschka y Magendie al espacio subaracnoideo y se reabsorbe al mismo ritmo de su producción en las vellosidades aracnoideas pasando a los grandes senos venosos. ^(1,2) Las tres alternativas de controlar la PIC secundaria a hidrocefalia son las siguientes:

- La liberación de la obstrucción del flujo del LCR, mediante derivaciones.
- La implantación de drenajes ventriculares externos.
- La formación de fenestraciones en el suelo del tercer ventrículo (ventriculostomías) en las variantes obstructivas de hidrocefalia, que permitan el correcto flujo del LCR al espacio subaracnoideo.

El tratamiento primario a largo plazo es la colocación de una derivación de LCR, siendo la derivación ventriculoperitoneal (DVP) el tipo más comúnmente usado ya que el peritoneo es un sitio eficiente de absorción.

La tercer ventriculocisternostomía es el procedimiento de primera elección en pacientes con hidrocefalia obstructiva o no comunicante sin importar la etiología, con un tercer 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. 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 de 90%,⁽³⁾ con fallas provocadas solamente por problemas técnicos. En cuanto a otras causas, en principio se descartaron los casos con hidrocefalia secundaria a hemorragias interventriculares, meningoencefalitis, o asociadas a disrafismo espinal, en quienes la capacidad de reabsorción del LCR puede estar disminuida, y aunque hay reportes de procedimientos en estos pacientes, los resultados son poco alentadores sobre todo en edades pediátricas. 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, malformaciones 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.

Técnica quirúrgica:

Anatomía endoscópica: El tercer 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 cuarto 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 tuber 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 tercer ventrículo la primera estructura visible es la masa intertalámica, y dirigiéndose caudalmente y por debajo de ésta se accede a la región pineal. La puerta de entrada del tercer ventrículo está situada a nivel del piso del ventrículo lateral. La primera estructura anatómica que se reconoce al ingresar en el ventrículo lateral es el plexo coroideo apoyado en el piso y siguiendo el mismo llegamos al foramen de Monro. El cuerno anterior frontal del ventrículo lateral carece de plexo coroideo. 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 2 mm - 3 mm de diámetro que se extiende desde los cuerpos mamilares hasta el piso del cuerno frontal del ventrículo lateral describiendo un arco cóncavo. Un borde posterior formado fundamentalmente por el ángulo de reflexión del plexo coroideo sobre la cara superior del tálamo, este borde está enmarcado por las venas septal anterior y tálamo estriada que forman una Y. El borde medial del foramen de Monro está formado por el pilar anterior del fórnix es 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 de la misma individualizar

el foramen de Monro y plexo coroideo contralateral. El borde lateral del foramen de Monro está formado por la porción anterior del tálamo ^(2,3,4)

Técnica quirúrgica Anatomía endoscópica:

El tercer ventrículo se encuentra en el centro de la cabeza, debajo del cuerpo caloso 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 cuarto 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 caloso 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 tuber 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 tercer ventrículo la primera estructura visible es la masa intertalámica, y dirigiéndose caudalmente y por debajo de ésta se accede a la región pineal. La puerta de entrada del tercer ventrículo está situada a nivel del piso del ventrículo lateral. La primera estructura anatómica que se reconoce al ingresar en el ventrículo lateral es el plexo coroideo apoyado en el piso y siguiendo el mismo llegamos al foramen de Monro. El cuerno anterior frontal del ventrículo lateral carece de plexo coroideo. Al foramen de Monro se le describen cuatro bordes: uno anterior, totalmente avascular, formado por el pilar anterior del fórnix; esta es una estructura de 2 mm - 3 mm de diámetro que se extiende desde los cuerpos mamilares hasta el piso del cuerno frontal del ventrículo lateral describiendo un arco cóncavo. Un borde posterior formado fundamentalmente por el ángulo de reflexión del plexo coroideo sobre la cara superior del tálamo, este borde está enmarcado por las venas septal anterior y tálamo estriada que forman una Y. El borde medial del foramen de Monro está formado por el pilar anterior del fórnix es 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 de la misma individualizar el foramen de Monro y plexo coroideo contralateral. El borde lateral del foramen de Monro está formado por la porción anterior del tálamo. ⁽⁵⁾

Anatomía funcional: Las estructuras que rodean el tercer ventrículo están involucradas en variadas funciones cerebrales como lo son la memoria, las regulaciones neurovegetativas, neuroendócrinas y de comportamiento (regulación de las funciones ejecutivas y emocionales). 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 giro cingularis y con otras estructuras del sistema límbico como el hipocampo y la amígdala. En estos circuitos tálamo-frontal están integrados los cuerpos mamilares, el fórnix y el telencéfalo basal. Las lesiones en los cuerpos mamilares dan cuadros característicos de la encefalopatía de Korsakoff, con trastornos fundamentalmente mnésicos que involucran trastornos de memoria a largo plazo episódica. Las lesiones del fórnix también producirían trastornos mnésicos, aunque en esto hay aún controversia entre los distintos autores. Técnica El procedimiento se realiza bajo anestesia general, con el paciente en decúbito dorsal y la cabeza en posición neutra y elevada 30°. Luego de la antisepsia de piel y colocación de campos quirúrgicos, se realiza una incisión en piel precoronal y paramediana derecha de unos 3 cm de largo. 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. Se coloca la camisa operativa con escala graduada hasta el cuerno frontal y el neuroendoscopio rígido GAAB de diámetro externo de 3 mm (Karl Storz). El primer tiempo endoscópico lo constituye la inspección anatómica del ventrículo lateral y del foramen de Monro (fórnix, plexos coroideos, vena septal anterior, vena tálamo estriada, etcétera). Seguidamente se avanza con el endoscopio hacia el tercer ventrículo, evitando lesionar el fórnix. Una vez reconocidos en el piso del tercer ventrículo los cuerpos mamilares y el infundíbulo se realiza la perforación del mismo a nivel de la línea media e inmediatamente atrás del receso infundibular y evitando lesionar las arteriolas. Por transparencia en la mayoría de los casos se observa la arteria basilar o el latido transmitido. Nosotros perforamos el piso del tercer ventrículo con una sonda Fogarty de entre 3 y 5 French y posteriormente agrandamos el orificio con el inflado del balón hasta obtener una apertura de 10 mm. ⁽⁶⁾ En ese instante se observa el cambio en la circulación del LCR pasando de la cisterna prepontina al tercer ventrículo. Algunos autores proponen perforar el piso del tercer ventrículo con el endoscopio, pero esto tiene la desventaja de perder

el control visual. 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. Una vez realizada la ventriculostomía se avanza con el endoscopio a través del estroma para explorar la comunicación libre a la cisterna prepontina y visualizar la arteria basilar. Todo el procedimiento tiene un tiempo de duración aproximada de 15 minutos y de no mediar complicaciones, el paciente es dado de alta a las 48 horas. Existe también la posibilidad de realizar el procedimiento con guía estereotática para orientar la dirección del endoscopio en los casos con pobres condiciones visuales, como ocurre después de una infección o de una hemorragia intraventricular. Las dificultades técnicas pueden presentarse cuando el paciente presenta una anatomía modificada, como ser ausencia de cuerpo calloso o una masa intertálamica prominente. En los pacientes con mielomeningocele es muy frecuente encontrar ausencia de la vena septal, ausencia infundibular, cuerpos mamilares irreconocibles y otras variantes anatómicas. Otra causa de falla técnica es la asociada a una hemorragia, ya que una gota de sangre disminuye la visibilidad en 25%; para evitar esto se utiliza irrigación continua con suero Ringer a 37°. ^(6,7)

Factores predisponentes a fallo:

No se ha detectado una relación entre la eficacia de la intervención y la edad la forma clínica de hidrocefalia y el nivel de proteínas en LCR en el momento de realizar la ventriculostomía. La tabla 1 recoge la frecuencia de una serie de variables que teóricamente pueden dificultar el control de una hidrocefalia mediante una ventriculostomía endoscópica por haber sido relacionadas previamente con el fracaso de la intervención o por estar implicadas en el desarrollo de una hidrocefalia comunicante. Tales variables incluyen: edad inferior a un año, mielomeningocele, tratamiento con radioterapia, craneotomía o cirugía abierta previa a la ventriculostomía o durante el periodo de seguimiento, antecedente de tratamiento previo a la hidrocefalia con un shunt, infección del LCR o hemorragia de cualquier localización antes o después de la ventriculostomía. Ninguna de ellas ha mostrado relación con el resultado de la ventriculostomía. ^(8,9)

La hidrocefalia secundaria a metástasis que dificultan la circulación del LCR se asocia con el fracaso de la ventriculosstomia ($p=0.006$. OR=17.727; IC 95%: 1.871168.004).

Tabla 1

Frecuencia de factores teóricamente predisponentes al fracaso de una ventriculostomía endoscópica y su relación con el resultado

Variable	n° de casos (%)	P
Edad < 1año	2 (3.6)	0,078
Mielomeningocele	2 (3.6)	0,494
Shunt previo	11 (19.7)	0,483
Radioterapia	11(19.7)	1,000
Infección LCR	4 (7.1)	0,570
Craneotomía	13 (24)	0,486
Hemorragia intracraneal	8 (15.3)	0,206
Metástasis	6(10.7)	0,006

2.3 Válvula de Derivación Ventrículo Peritoneal:

El drenaje del LCR se ha perfeccionado en los últimos 100 años. En la práctica cualquier parte del ventrículo lateral es aceptable para colocar el extremo de la sonda, sin embargo, lo ideal es colocarlo en el interior del cuerno anterior del ventrículo lateral para el mantenimiento de la función de la derivación y prevenir complicaciones, principalmente las relacionadas con el plexo coroideo, un tejido altamente vascularizado y frágil. Estas complicaciones incluyen hemorragia intraventricular debido a lesión directa por la inserción del catéter, obstrucción del catéter por tejido hipertrófico así como reacción a cuerpo extraño. Hay distintos tipos de abordajes, el frontal comprende la realización de una craneostomía cerca de la sutura coronal en la línea mediopupilar e inserción del catéter hacia el cuerno frontal. Su ventaja teórica es evitar el plexo coroide que emerge posterior al cuerno frontal. Este mismo objetivo puede ser abordado desde una craneostomía posterior en la región parietooccipital. El tercer método es colocar el catéter en el atrio del ventrículo lateral por medio de una craneostomía parietal. ⁽¹⁰⁾ La razón que sostiene el abordaje parietal es que el atrio a menudo es la porción más dilatada del ventrículo lateral y por ello potencialmente la última parte de la cámara en colapsarse.7 Factores geométricos para seleccionar la trayectoria de la punción son el sitio de craneostomía y la referencia externa. Consideramos que el punto hacia donde se debe abocar el extremo de un catéter ventricular debe ser decidido basado en mediciones radiológicas individuales

preoperatorias. El punto de Kocher se utiliza para abordaje frontal, generalmente se realiza en el lado derecho, con un punto de entrada de 2 a 3 cm de la línea media que coincide aproximadamente con la línea medio pupilar, 1 cm por delante de la sutura frontoparietal. El catéter se dirige en sentido perpendicular a la superficie del cerebro, lo que significa apuntarlo en plano coronal hacia el canto interno del ojo homolateral y en el plano anteroposterior hacia el conducto auditivo externo. El catéter se introduce con posicionador hasta que se obtiene LCR (menos de 5 a 7 cm de profundidad, 3 a 4 cm en caso de que los ventrículos estén muy dilatados). Se avanza el catéter 1 cm más sin posicionador. El punto de Dandy es usado para abordaje parietal, se ubica de 2 a 3 cm de la línea media y 7 cm sobre el inion. ^(10,11)

Técnica Quirúrgica:

- Objetivos quirúrgicos
 1. Canulación exacta del ventrículo
 2. Ninguna contaminación
 3. Seguridad del sistema

Es importante intentar hacer el procedimiento lo más rápidamente posible para reducir al mínimo el riesgo de la infección (una de las complicaciones más comunes de la inserción de la derivación VP). El catéter ventricular, la válvula, y el tubo con su extremo peritoneal son los cuerpos extraños que pueden albergar las bacterias introducidas por contaminación a la hora de la cirugía o posteriormente sembrando los organismos introducidos en la corriente de la sangre por una variedad de mecanismos quirúrgicos y no-quirúrgicos sin relación al procedimiento de la inserción de la derivación VP.

- Anestesia: General
- Posición:

El paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza girada al lado contrario de la inserción con una almohada debajo del hombro en el lado de la colocación de la derivación.

- Incisión:

Se requieren por lo menos dos incisiones para la inserción de la DVP. -Incisión craneal parietal posterior o -Incisión frontal derecha

- Realización de trepanación:

Frontal Derecha: 1 centímetro anterior a la sutura coronal y a la derecha, línea media pupilar.
Agujero parietal posterior: 7 cm por encima del inion y 4 cm lateral.

- Peligros:

-Seno sagital. La colocación de un agujero cerca de la línea media puede provocar hemorragia por punción del seno.

-Tálamo: La colocación del catéter ventricular en el tálamo puede dar lugar a entumecimiento.

-Cápsula interna: La colocación del catéter en de la cápsula interna puede dar lugar a hemiparesia contralateral.

- Incisión

Abdominal subcostal derecha: Disección roma hasta identificar y referenciar peritoneo.

- Tunelización subcutánea:

La tunelización se crea empujando un tubo hueco de metal hacia abajo a través del tejido subcutáneo

- Apertura dural:

Si el agujero en la duramadre alrededor del catéter ventricular es mucho más grande en diámetro que la del catéter puede producirse salida de LCR alrededor del catéter.

- Punción del sistema ventricular, obteniendo LCR:

El catéter ventricular se coloca generalmente en el cuerno anterior del ventrículo lateral. El catéter se puede colocar sin la visualización directa usando referencias externas o más recientemente, con un endoscopio. La extremidad del catéter ventricular se pone generalmente en el cuerno anterior del ventrículo lateral tan cerca del Foramen de Monroe como sea posible.

- Conexión a la válvula:

Una vez comprobado el correcto funcionamiento, se introduce en cavidad peritoneal. El sitio de la entrada del catéter distal en la cavidad peritoneal es tan alto en el abdomen como sea posible (la distancia más corta posible del ventrículo al peritoneo). Generalmente cerca del hígado.

- Cierre por planos y piel.
- Realizar TAC Funcionamiento de las válvulas

El funcionamiento es mecánico, abriéndose cuando se sobrepasa un determinado rango de presión que suele oscilar entre 3 y 20 cm H₂O. 2.- Evita el reflujo. Sólo se drena LCR cuando la presión en la cabeza es mayor que a nivel abdominal (en personas delgadas y en reposo suele equivaler a la presión atmosférica) + la presión de apertura de la válvula. Pero en bipedestación se produce una diferencia de altura entre el sistema ventricular y la cavidad abdominal (presión hidrostática) con el peligro de vaciamiento del LCR en el sistema ventricular (sobre drenaje). ^(12,13,14)

Tipos de Válvulas:

Hasta el año 2000 se han construido aproximadamente 200 válvulas y se comercializan aproximadamente 130 con diferentes presiones de apertura por lo que puede elegirse entre 450 derivaciones, 70 son prototipos o se han retirado por deficiencias del mercado. ⁽¹⁵⁾

- **VÁLVULAS DE PRESIÓN DIFERENCIAL**

A partir de los 50 se desarrollaron 4 tipos de válvulas:

1. Válvulas de Cono-Bola.

La válvula es generalmente de forma cónica con un agujero a través de la válvula por el cual pasa el fluido. Cuando la válvula está completamente abierta no hay bloqueos para el flujo. Cuando la válvula no se encuentra abierta completamente existen dos puntos de regulación, uno en la entrada y otro en la salida.

2. Válvulas de Membrana.

La membrana está construida de silicona, es muy flexible y fácil de deformar. Cuando la válvula está cerrada choca contra el plástico endurecido e impide la circulación del líquido. Pero a una determinada presión de líquido se deforma y deja pasar líquido.

3. Válvulas de apertura distal

4. De apertura proximal. Tienen los mismos problemas que la de membrana por estar construidas de silicona y por sus pequeñas aperturas sufren a menudo complicaciones por obstrucción. Estaba claro que con estos 4 tipos de válvulas se le perdió el miedo a la hidrocefalia. ^(16,17)

VÁLVULAS HIDROSTÁTICAS

1.-Gravitacionales: A. Contra balance B. Switch

2.-Antisifón

Gravitacionales (Gold-Standard)

- a. Contrabalance: El paciente en posición vertical las bolas cierran el paso, en posición horizontal las bolas dejan pasar el LCR.
- b. Switch: El principio es construir 2 tipos de válvulas una actuaría en posición horizontal y en la otra en posición vertical ⁽¹⁸⁾
- c. Antisifón La presión de succión provoca que la membrana se deforme hacia el interior y provoca así un cierre de la circulación del LCR. El problema es que en la zona donde se coloca no necesariamente la presión es la atmosférica y además esta presión puede variar por la formación de tejido cicatrizal alrededor. ^(18,19)

AUTOPROGRAMABLES (de flujo determinado):

Suelen permitir un drenaje de aproximadamente 20-30 ml/hora. A través de un campo magnético puede variarse la presión con la que el resorte presiona la bola contra el cono. El problema es cuando al paciente se le somete a un fuerte campo magnético como la Resonancia Magnética en cuyo caso se debería de comprobar tras la realización de la prueba el valor correcto de la presión programada. Pero la válvula ideal no existe, ni existe estudio que demuestre que una válvula determinada sea mejor.

Desafortunadamente la tasa de complicación después de la instalación de un SDVP permanece alta ya que entre el 25% al 40% disfuncionan durante el primer año después de instalados. Aproximadamente 56% a 80% de los pacientes experimentarán al menos un episodio de malfuncionamiento en los 10 años después de la inserción y la tasa anual de malfuncionamiento del shunt se estima en un 5%. ⁽²⁰⁾ Los pacientes con derivación de LCR se presentan a menudo al Servicio de Urgencia con síntomas comunes tales como dolor de cabeza, fiebre, vómitos, letargo o irritabilidad. Estos síntomas a menudo se superponen con enfermedades comunes y el médico debe decidir si un malfuncionamiento del shunt está presente. La hidrocefalia es un agrandamiento del sistema ventricular, asociado con hipertensión intracraneal, causado por un desequilibrio entre la producción y reabsorción de LCR. La colocación de una derivación de LCR continúa siendo su tratamiento primario a largo plazo, que comporta una serie de complicaciones y secuelas, sobre todo cuando se colocan

precozmente. Actualmente todavía no se ha encontrado el sistema ideal que funcione sin ningún tipo de problemas. Las derivaciones más utilizadas son las ventriculoperitoneales (DPV).⁽²¹⁾

Las complicaciones más frecuentemente observadas se pueden dividir en tres grupos:

1. Mecánicas.
2. Infecciosas.
3. Drenaje anómalo de LCR, bien por defecto o por exceso.

Complicaciones mecánicas

La causa principal de disfunción de una DPV es el fallo mecánico. Éste puede ser debido a obstrucción, desconexión, migración y fallo del equipo.

1. Obstrucción: puede ocurrir tanto en el extremo proximal como en el distal, aunque la obstrucción del catéter ventricular es la más común. La obstrucción puede deberse a la presencia de parénquima cerebral, plexo coroideo, taponamiento proteico o células tumorales.
2. Desconexión: puede tener lugar en cualquier punto del sistema. Las zonas de más riesgo son las de conexión y gran movilidad, como en la zona lateral del cuello. Las válvulas que han estado colocadas durante cierto tiempo llegan a fijarse con frecuencia por el desarrollo de un tejido fibroso alrededor del catéter. Éste también experimenta una mineralización y biodegradación, que unido a lo anterior contribuye a la rotura del catéter con el crecimiento. La continuidad de una derivación VP puede valorarse mediante palpación del trayecto.⁽²²⁾ En algunos casos se desarrolla un volumen de LCR sobre una desconexión de la derivación VP.
3. Migración: la migración del catéter distal puede traer como resultado un mal funcionamiento, por alteración de la absorción del LCR o por bloqueo del catéter por las estructuras adyacentes. Los emplazamientos son diversos: escroto, ano, intestino, etc.
4. Fallos del equipo: son escasos. Las válvulas tienen una amplia variedad de presiones de apertura. Normalmente no fallan, pero pueden provocar un mal funcionamiento si se ha seleccionado una presión inadecuada para un determinado paciente.
5. Complicaciones abdominales por el catéter distal: si la longitud del catéter distal es suficiente puede ser eficaz durante varios años, pero si es excesiva, pueden

aparecer las complicaciones a nivel abdominal, como son: perforaciones de vísceras, obstrucciones intestinales, etc. Si el catéter queda corto, hay necesidad de recambio.

Infección

Las infecciones representan la 2ª causa de disfunción del SDVP. La mayoría se desarrollan en un período de tiempo cercano a la intervención quirúrgica (75% en el plazo de 2 meses). El germen más frecuente implicado es el *Staphylococcus epidermidis*, seguido en menor frecuencia por el *Staphylococcus aureus* y los bacilos gram negativos.^(22,23) La incidencia de infecciones es muy variable según las diferentes series. Los síntomas son fiebre, irritabilidad y signos de mal funcionamiento del DVP. Los signos meníngeos están presentes en una minoría de pacientes. El diagnóstico se basa en la clínica, la analítica sanguínea y del LCR. Éste, obtenido mediante punción del reservorio. Es diagnóstico solamente en el 50% de los casos, siendo más fiable para valorar la infección de un SDVP. El tratamiento consiste en ingreso hospitalario para la extracción del SDVP, derivación externa y administración de antibiótico vía intravenosa.

Drenaje anómalo de LCR

1. Defecto: – Si son muy inmediatas a la instauración de la derivación, su origen más frecuente suele ser la inadecuada presión de apertura valvular. Si se presentan más tardíamente suelen ser procesos obstructivos relacionados con infecciones. En la neuroimagen se observaría un aumento del tamaño de los ventrículos.
2. Exceso: – Las complicaciones precoces pueden manifestarse por higromas subdurales, de fácil diagnóstico ante la persistencia de sintomatología hipertensiva secundaria al higroma, y la visualización de los mismos en la TAC. – Las complicaciones tardías constituyen el llamado slit ventricle syndrome o síndrome de colapso ventricular. Se define por la presencia esporádica, generalmente aguda y autolimitada de síntomas de hipertensión endocraneal en portadores de una derivación de LCR. La incidencia no se conoce con detalle, oscilando entre 4,2-11,5%.⁽²⁴⁾

Complicaciones menos frecuentes

1. Epilepsia: la incidencia de crisis convulsivas en pacientes portadores de SDVP es superior a la de la población normal.

2. Hernia inguinal, hidrocele, ascitis y formación de pseudoquistes de LCR. Disfunción valvular: También es posible que no funcionen adecuadamente (mal función valvular), habitualmente porque se obstruyen o rompen, reapareciendo los síntomas y necesitando reintervención para revisar la "Válvula". ⁽²⁵⁾ También pueden aparecer problemas abdominales como formación de quistes u obstrucción intestinal. Hemorragia intracraneal, Aunque es muy infrecuente, la colocación del catéter intracraneal puede producir complicaciones graves como una hemorragia cerebral Lesión por mala colocación Pudiendo producir una lesión nerviosa, reversible o no. Perforación pleural, intestinal. Migración o dislocación de catéter.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

- Determinar si la ventriculocisternostomía endoscópica premamilar es más eficaz que el sistema de derivación ventricular en el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva en el departamento de neurocirugía del Hospital Roosevelt de enero 2013 a marzo 2016.

3.2 Específicos:

- Identificar los factores de riesgo asociados a cada procedimiento (secuelas neurológicas, infecciones, hemorragias ventriculares, fistulas de LCR, lesiones vasculares, mortalidad)
- Establecer los factores predisponentes a fallo, de ambos procedimientos bajo estudio (edad, causas de hidrocefalia, presencia de sistemas valvulares, antecedentes de infecciones SNC, revisiones valvulares previas, metástasis, craneotomías previas)
- Determinar los criterios de eficacia entre ambos procedimientos (clínica y reducción de tamaño ventricular), en el tratamiento de la hidrocefalia no comunicante.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de Estudio:

Estudio analítico clínico observacional de eficacia

4.2 Población:

Pacientes diagnosticados de hidrocefalia obstructiva (no comunicante) ubicados entre los dos meses a sesenta años tratados mediante una ventriculocisternostomía endoscópica, así como de los pacientes tratados con sistemas valvulares ingresados en el servicio de neurocirugía pediátrica y de adultos del Hospital Roosevelt.

El procedimiento ventriculocisternostomía endoscópica premamilar, se realizó por medio de endoscopio rígido marca Storz que se encuentra dentro del instrumental quirúrgico del departamento de neurocirugía. El procedimiento de derivación ventricular se realizó por medio de válvulas de derivación ventrículo peritoneal. La marca podrá variar dependiendo del abastecimiento del hospital siendo más la marca Phoenix y Bios

Se incluyó dentro del estudio a este hospital por ser Centro de Referencia Nacional. Los sujetos anuales que son sometidos a ventriculocisternostomía endoscópica en total son N=36, divididos entre pacientes pediátricos y adultos, de estos se seleccionó una muestra que lo conformen pacientes comprendidos entre los dos meses a sesenta años sometidos a una ventriculocisternostomía endoscópica. De los sujetos anuales sometidos a colocación de sistema de derivación ventricular por hidrocefalia obstructiva en total son N=123, divididos entre pacientes pediátricos y adultos, de estos se seleccionó una muestra que lo conformen pacientes comprendidos entre los dos meses a sesenta años sometidos a colocación de sistemas de derivación ventricular. Debido a que este es el número promedio de pacientes que se atienden en los servicios de neurocirugía pediátrica y de adultos del Hospital Roosevelt.

Tabla 2

Pacientes post ventriculocisternostomia endoscópica por hidrocefalia obstructiva ingresados en servicios de neurocirugía anualmente.

SERVICIO	NUMERO DE PACIENTES
NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA	13
NEUROCIRUGÍA ADULTOS	23
TOTAL	36

Fuente: Registro de pacientes de los servicios de Neurocirugía de pediatría y adultos del Hospital Roosevelt

Tabla 3

Pacientes post colocación de sistema de derivación ventricular por hidrocefalia obstructiva ingresados en servicios de neurocirugía anualmente

SERVICIO	NUMERO DE PACIENTES
NEUROCIRUGÍA PEDIATRICA	87
NEUROCIRUGIA ADULTOS	36
TOTAL	123

Fuente: Registro de pacientes de los servicios de Neurocirugía de pediatría y adultos del Hospital Roosevelt

4.3 Selección y tamaño de la muestra:

Se tomaron 26 pacientes anuales post ventriculocisternostomia endoscópica comprendidos entre los dos meses y sesenta años y una muestra de 52 pacientes anuales post colocación de sistemas de derivación ventricular comprendidos entre los dos meses y sesenta años, indicados por hidrocefalia obstructiva que se encuentran ingresados en los servicios de neurocirugía del Hospital Roosevelt.

El muestreo utilizado para la presente investigación es un muestreo probabilístico. La muestra de la investigación se obtuvo a través de la fórmula estadística para población finita utilizando

un margen de error del 0.05%. La probabilidad de ocurrencia de una hidrocefalia obstructiva según Mohamed et al, es de un 65% distribuido heterogéneamente según la causa de hidrocefalia obstructiva asociada. Por lo tanto se utilizaron los valores anteriores para el cálculo de la muestra.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión:

4.4.1 Criterios de inclusión:

- Mayor de dos meses y menor de sesenta años.
- Post ventriculocisternostomia endoscópica o colocación de sistema valvular secundario a hidrocefalia obstructiva.
- Llevar control postoperatorio en consulta externa del Hospital Roosevelt.
- Participación voluntaria en el estudio.

4.4.2 Criterios de exclusión:

- Hidrocefalia comunicante
- Pacientes menores de dos meses o mayor a sesenta años.
- Tratamiento previo de la hidrocefalia con derivaciones permanentes de LCR, antecedente de infección de LCR, en cualquiera de sus formas (meningitis, ventriculitis o infección relacionada con la colocación de un drenaje ventricular externo), mielomeningocele, hemorragia de cualquier localización intracraneal (intraventricular, intraparenquimatosa o subaracnoidea), tratamiento complementario con radioterapia a lo largo del periodo de seguimiento, realización de una craneotomía durante el periodo de seguimiento y si la causa de la hidrocefalia es una metástasis.

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
EDAD	Duración o medida del tiempo de la existencia de una persona	Dato de edad registrado en años anotado den el instrumento de recolección	Cuantitativa continua	Razón	Edad en años obtenida de registro de pacientes.
SEXO	Termino que se utiliza para diferenciar la condición fisiológica entre hombre y mujer	Dato del sexo anotado en la boleta de recolección de datos, determinado como masculino o femenino	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino/femenino
ETNIA	Comunidad definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales, etc.	Dato de etnia anotado en boleta de recolección, determinado como indígena o no indígena	Cualitativa dicotómica	Nominal	Indígena/no indígena
ESTADO CIVIL	Es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes.	Dato de civil anotado en boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Soltero/casado/unido/viudo
TIPO DE PARTO	Se emplea para nombrar al proceso y a resultado de parir (dar a luz). El parto, por lo tanto, marca el final de un embarazo y el nacimiento del recién nacido que se engendraba en el útero de la madre.	Dato de tipo de anotado en la boleta de recolección, determinado como PES o CSTP.	Cualitativa dicotómica	Nominal	PES/CSTP
ANOMALIAS CONGENITAS ASOCIADAS	También llamadas defectos de nacimiento, trastornos congénitos o malformaciones	Dato de anomalías congénitas asociadas anotado en boleta de	Cualitativa dicotómica	Nominal	Si/no

congénitas. Pueden ser estructurales, pero también funcionales como ocurre con los trastornos metabólicos.

recolección, determinado como si o no.

CIRCUNFERENCIA CEFALICA	Es la medición del perímetro de la cabeza de un niño en su parte más grande, se mide la distancia que va desde la parte por encima de las cejas y de las orejas y alrededor de la parte posterior de la cabeza	Dato de medida de circunferencia cefálica anotado en la boleta de recolección de datos, en pacientes menores de 1 año	Cuantitativa continua	Razón	Centímetros.
INDICIE DE EVANS	Obtenido al dividir el diámetro máximo entre las astas frontales de los ventrículos laterales entre el diámetro máximo intracraneal en el mismo corte tomográfico.	Dato de media de índice de Evans anotado en la boleta de recolección de datos.	Cuantitativa continua	Intervalo	Porcentaje
INDICE BIFRONTAL	Obtenido al dividir el diámetro máximo de las astas frontales de los ventrículos laterales entre el diámetro craneal interno a este mismo nivel	Dato de medida de índice bifrontal anotado en la boleta de recolección de datos.	Cuantitativa continua	Intervalo	Porcentaje
HIDROCEFALIA OBSTRUCTIVA	Ocurre cuando el flujo del líquido cerebro espinal se ve bloqueado a lo largo de una o más de las vías que conectan los ventrículos y sus etiologías: <ul style="list-style-type: none"> • Estenosis acueductal primaria • Estenosis acueductal secundaria • Tumores de fosa posterior • Malformación de Chiari 	El diagnóstico de hidrocefalia no comunicante se establecerá a partir del cuadro clínico y en base a pruebas de neuroimagen convencionales y sus etiologías.	Cualitativa politómica	Nominal	Observación directa <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación clínica • Imágenes radiológicas

- Neuro cisticercosis intra ventricular
- Tumores intraventriculares

VENTRICULOCISTERNOSTOMIA ENDOSCÓPICA	Derivación de líquido cefalorraquídeo de los ventrículos laterales a la cisterna mayor, operación practicada en caso de hidrocefalia obstructiva.	Dato de procedimiento anotado en boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	si/no
DERIVACION VENTRICULO PERITONEAL	Procedimiento quirúrgico que se utiliza para disminuir la PIC causada por hidrocefalia. El líquido cefalorraquídeo es derivado de los ventrículos cerebrales a la cavidad abdominal o en m uy pocos casos al espacio atrial o pleural	Dato de procedimiento anotado en boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Si/no
COMPLICACIONES	Cantidad de individuos que son considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinados. Evalúa la evolución y avance o retraso de alguna enfermedad.	Dato recolectado y anotado en boleta de recolección	Cualitativa politómica	Nominal	Infecciones/hemorragia intravent./hiperdrenaje/desconexión/exposición/fístulas/secuelas neurológicas.
MORTALIDAD	Número de fallecimientos de una población en concreto por cada 1000 habitantes, durante un periodo de tiempo determinado, que puede ser durante un año.	Dato recolectado y anotado en boleta de recolección.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Si/no

EFICACIA	Un resultado satisfactorio implica una mejoría a lo largo del periodo de seguimiento sin que el paciente haya requerido un tratamiento adicional	Se valorará considerando criterios clínicos si la hidrocefalia ha precisado alguna medida quirúrgica adicional, por recurrencia de los síntomas o porque estos no se han resuelto, se considera que el procedimiento a fallado.	Cualitativa politómica	Nominal	Resolución de síntomas clínicos/cantidad de procedimientos/controles radiológicos postop. (TAC)/ recurrencia de los síntomas.
----------	--	---	------------------------	---------	---

4.6 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS:

4.6.1 Técnica:

Se realizó una observación sistemática diaria, para la recolección de la información en el ambiente físico de los departamentos de neurocirugía, pediátrica y de adultos del Hospital Roosevelt.

4.6.2 Instrumento:

Se utilizó una boleta de recolección de datos prediseñada (anexo 1), realizada en base a los objetivos y variables de la investigación.

4.7 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se asistió a los departamentos antes mencionados y se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes, y se llenó la boleta de recolección de datos, marcando las respuestas correspondientes.

Tipo de Muestreo: No probabilístico, por conveniencia, recolectando a todos los pacientes que estuvieron disponibles en el periodo que duró el estudio y que cumplían con los criterios de selección.

4.8 PLAN DE ANÁLISIS

4.8.1 El análisis descriptivo de la información recopilada se realizó comparando los datos de las distintas tablas, cuadros o gráficas elaboradas, explicando cada uno de los resultados obtenidos utilizando promedios y porcentajes, los cuales se realizaron por cada variable utilizada.

4.8.2 Procedimientos estadísticos utilizados

Resumen de variables cualitativas a través de cálculo de frecuencias absolutas y relativas; variables cuantitativas con medianas y cuartiles.

Asociación entre variables a través de tablas de contingencia, cálculo de ji cuadrado y riesgo relativo (RR) con intervalo de confianza del 95%.

La comparación de variables cuantitativas entre los diferentes procedimientos se evaluó con la prueba de Kruskal-Wallis.

El nivel de significancia considerado fue del 5%.

4.9 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se catalogó como categoría I (sin riesgo) ya que no se realizó ningún procedimiento diagnóstico ni terapéutico como producto de la investigación, solo se revisaron expedientes y exámenes diagnósticos realizados para esta patología de acuerdo al manejo terapéutico correspondiente.

V. RESULTADOS

Tabla 4

Distribución de pacientes por diagnóstico patológico, en el departamento de neurocirugía pediátrica y adultos del Hospital Roosevelt

Enero 2013 a marzo 2016.

DIAGNÓSTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NEUROCISTICERCOSIS	41	58%
TUMOR FOSA POSTERIOR	12	17%
ESTENOSIS ACUEDUCTAL	9	13%
QUISTE 4TO. VENTRÍCULO	6	8%
TUMOR VENTRICULAR	3	4%
TOTAL	71	100.0%

Fuente: boleta de recolección de datos.

De enero de 2013 a marzo de 2016, fueron diagnosticados 71 pacientes con hidrocefalia obstructiva. La cual fue secundaria a neurocisticercosis en el 58% de los casos (n=53) y siendo causada esta en menos frecuencia por tumores ventriculares en un 4%, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 5

Distribución por grupo etareo según procedimiento realizado (n = 71), en el departamento de neurocirugía pediátrica y adultos del Hospital Roosevelt

Enero 2013 a marzo 2016.

TIPO DE PROCEDIMIENTO	PERCENTILES DE LA EDAD EN AÑOS		
	25	50	75
VDVP	2.0	20.5	32.0
VENTRICULOCISTERNOSTOMÍA ENDOSCÓPICA	4.0	18.0	36.0
AMBOS PROCEDIMIENTOS	4.0	7.0	31.0

Valor p, prueba de Kruskal-Wallis = 0.851

Fuente: boleta de recolección de datos

La edad en los pacientes que en los que se realizaron ambos procedimientos varió de aquellos en quienes se realizó solo uno de los procedimientos, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 6

Características demográficas según procedimiento realizado (n = 71), en el departamento de neurocirugía pediátrica y adultos del Hospital Roosevelt.

Enero de 2013 a marzo 2016

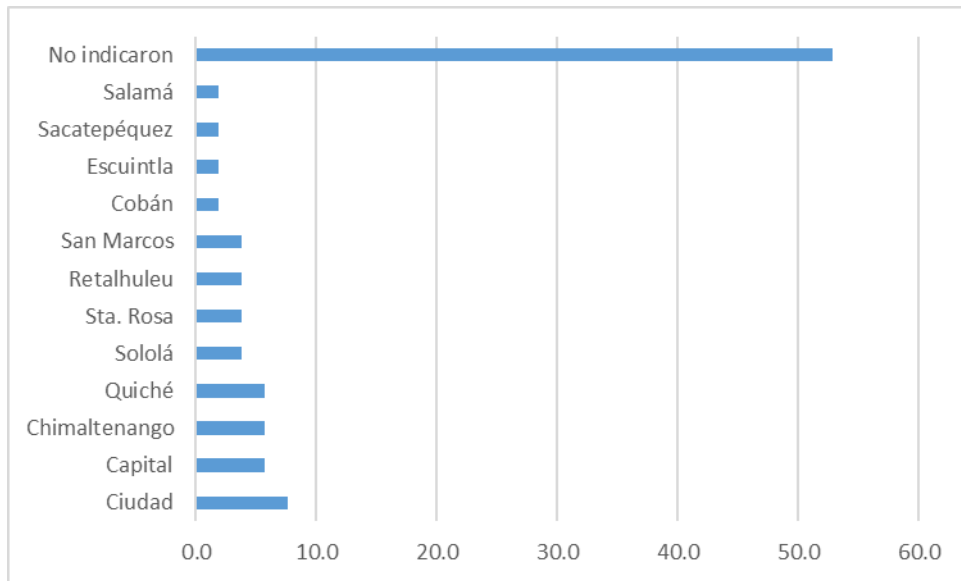
VARIABLES DEMOGRÁFICAS		TIPO DE PROCEDIMIENTO		
		VDVP (n = 30)	Ventriculocisternostomía endoscópica (n = 18)	Ambos procedimientos (n = 5)
		Recuento	Recuento	Recuento
SEXO	Femenino	18 (60.0%)	8 (26.7%)	4 (13.3%)
	Masculino	18 (43.9%)	16 (39.0%)	7 (17.0%)
ETNIA	Indígena	14 (46.7%)	10 (55.6%)	2 (40.0%)
	No indígena	16 (53.3%)	8 (44.4%)	3 (60.0%)
ESTADO CIVIL	Soltero	8 (26.7%)	0 (0%)	0 (0%)
	Casado	6 (20.0%)	9 (50.0%)	2 (40.0%)
	Divorciado	2 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)
	No aplica	13 (43.3%)	9 (50.0%)	3 (60.0%)

Fuente: boleta de recolección de datos.

La frecuencia de sexo por tipo de procedimiento varió levemente, así como el estado civil.

Grafica 1

Distribución por lugar de residencia, de los pacientes ingresados por hidrocefalia obstructiva en el departamento de neurocirugía pediátrica y adultos del Hospital Roosevelt. Enero 2013 a marzo 2016



Fuente: boleta de recolección de datos.

Un mayor porcentaje de los pacientes provenían de la ciudad, aunque no se conoció la procedencia de más del 50% de los pacientes.

Tabla 7.

Comparación de las características obstétricas según procedimiento (n = 42), en el departamento de neurocirugía del Hospital Roosevelt.

Enero 2013 a marzo 2016

Antecedentes obstétricos		Tipo de procedimiento		
		VDVP (n = 19)	Ventriculocisternostomía endoscópica (n = 15)	Ambos procedimientos (n = 8)
Edad de la madre	18 años o menos	9(47.4%)	4(26.7%)	2 (25.0%)
	19 a 35 años	6 (31.6%)	8 (53.3%)	4 (50.0%)
	Mayor a 35 años	4 (21.0%)	3 (20.0%)	2 (25.0%)
Control prenatal	No	5 (35.7%)	2 (22.2%)	2 (66.7%)
	Sí	7 (50.0%)	6 (66.7%)	1 (33.3%)
Tipo de parto	CSTP	4 (28.6%)	1 (11.1%)	2 (66.7%)
	PES	8 (57.1%)	6 (66.7%)	1 (33.3%)
Peso al nacer	Normal	9 (64.3%)	6 (66.7%)	3 (100%)
	Bajo peso al nacer	0 (0%)	2 (22.2%)	0 (0%)
Anomalías congénitas	No	5 (26.3%)	7 (46.6%)	2 (25.0%)
	Sí	8 (42.1%)	4 (26.6%)	3 (37.5%)

Fuente: boleta de recolección de datos

Tabla 8

Estancia hospitalaria (días) según procedimiento realizado (n = 71), en el departamento de neurocirugía pediátrica y de adultos del Hospital Roosevelt,

Enero 2013 a marzo 2016

TIPO DE PROCEDIMIENTO	PERCENTILES DE LOS DÍAS DE ESTANCIA		
	25	50	75
VDVP	10.0	26.0	60.0
VENTRICULOCISTERNOSTOMÍA ENDOSCÓPICA	8.0	10.5	24.0
AMBOS PROCEDIMIENTOS	43.0	90.0	180.0

Valor p, prueba de Kruskal-Wallis = 0.025

Fuente: boleta de recolección de datos.

La estancia hospitalaria fue evidentemente mayor en aquellas personas que recibieron ambos procedimientos y poco mayor en sistema de derivación ventricular comparado con la ventriculocisternostomía endoscópica la cual fue evidentemente menor y esta diferencia fue estadísticamente significativa.

Tabla 9

Resolución de síntomas según procedimiento (n = 71), en pacientes con hidrocefalia obstructiva del departamento de neurocirugía del Hospital Roosevelt.

Enero 2013 a marzo 2016

TIPO DE PROCEDIMIENTO	RESOLUCIÓN DE SÍNTOMAS	
	No	Sí
VDVP	14 (36.8%)	24 (63.1%)
VENTRICULOCISTERNOSTOMÍA ENDOSCÓPICA	5 (19.2%)	21 (81%)
AMBOS PROCEDIMIENTOS	5 (71.0%)	2 (29.0%)

Fuente: boleta de recolección de datos

Valor p = 0.016 Prueba de Chi cuadrado

Riesgo relativo ventriculocisternostomía vrs ambos= 0.16 (IC 95% 0.04 a 0.61)

Riesgo relativo VDVP vrs ambos = 0.49 (IC 95% 0.26 a 0.92)

Se observa que la mayor resolución de síntomas ocurre en los pacientes que reciben exclusivamente ventriculocisternostomía endoscópica, donde la mayoría de los pacientes resuelven síntomas, seguido de la VDVP como opción exclusiva, la diferencia entre ambos procedimientos es un poco mayor del 20% y según el valor p de la prueba de ji cuadrado, esta diferencia es estadísticamente significativa, lo cual indica que ambas variables están asociadas significativamente. Según los riesgos relativos calculados, se observa que los pacientes con ventriculocisternostomía endoscópica tienen solo un 19% del riesgo de no resolver los síntomas en relación a quienes tuvieron ambos procedimientos y la mitad del riesgo de VDVP en relación a ambos procedimientos.

Tabla 10

Eficacia en niños menores de 12 años (n = 16), en el departamento de neurocirugía pediátrica del Hospital Roosevelt

Enero 2013 a marzo 2016

EFICACIA EN NIÑOS MENORES DE 13 AÑOS	TIPO DE PROCEDIMIENTO		
	VDVP (n = 9)	Ventriculocisternostomía endoscópica (n = 3)	Ambos procedimientos (n = 4)
MACROCEFALIA	9 (100%)	1 (33%)	2 (50.0%)
IRRITABILIDAD	5 (56%)	2 (67%)	4 (100.0%)
FONTANELA ABOMBADA Y TENSA	7 (78%)	1 (33%)	3 (75.0%)
INJURGITACIÓN VENAS CUERO CABELLUDO	4 (45%)	0 (0%)	1 (25.0%)
SIGNO MACEWN	1 (12%)	0 (0%)	1 (25.0%)
SIGNO SOL PONIENTE	2 (23%)	0 (0%)	0 (0%)
RESPIRACIONES IRREGULARES	4 (45%)	0 (0%)	1 (25.0%)
SEPARACIÓN SUTURAS CRANEALES	7 (78%)	1 (33%)	0 (0%)

Fuente: boleta de recolección de datos

El procedimiento donde se observaron menores signos clínicos fue la ventriculocisternostomía endoscópica.

Tabla 11

Eficacia en adultos menores de 60 años (n = 8), en el departamento de neurocirugía de adultos del Hospital Roosevelt

Enero 2013 a marzo 2016

EFICACIA EN ADULTOS MENORES DE 60 AÑOS	TIPO DE PROCEDIMIENTO		
	VDVP (n = 5)	Ventriculocisternostomía endoscópica (n =2)	Ambos procedimientos (n = 1)
CEFALEA	5 (100%)	2 (100%)	1 (100%)
VÓMITOS	5 (100%)	0 (0%)	1 (100%)
CAMBIOS AMBULACIÓN	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)
PARÁLISIS ABDUCENS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
AUMENTO PRESIÓN INTRACRANEAL	4 (80.0%)	2 (100%)	1 (100%)
PAPIEDEMA	3 (60.0%)	1 (50%)	1 (100%)

Fuente: boleta de recolección de datos

La presencia de efectos adversos fue menor en la ventriculocisternostomía endoscópica, seguido de la derivación ventricular.

Tabla 12

Complicaciones según tipo de procedimiento (n = 71), en el departamento de neurocirugía del Hospital Roosevelt

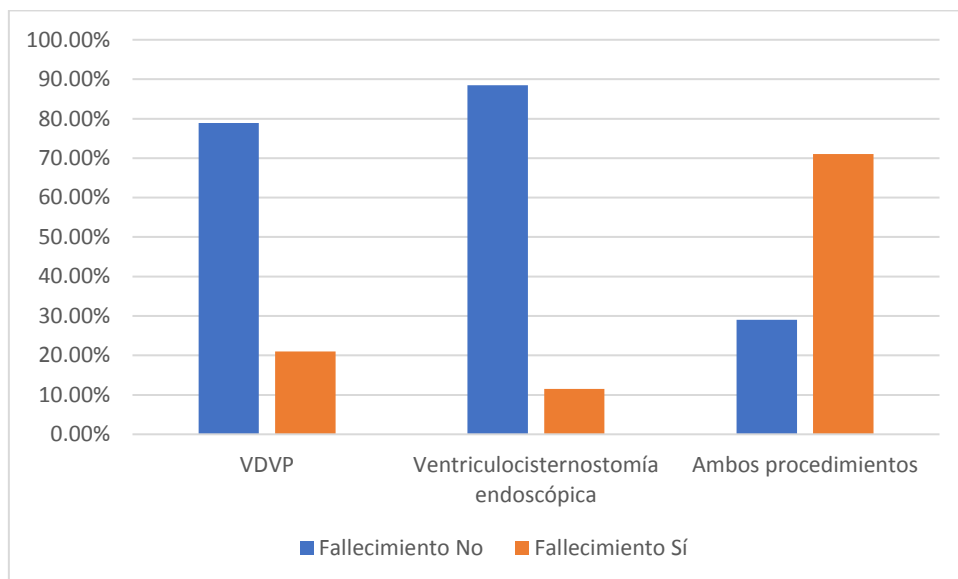
Enero 2013 a marzo 2016

COMPLICACIONES	TIPO DE PROCEDIMIENTO		
	VDVP (n = 38)	Ventriculocisternostomía endoscópica (n = 26)	Ambos procedimientos (n = 7)
INFECCIONES	12 (31.5%)	0 (0%)	3 (43.0%)
HEMORRAGIAS INTRAVENTRICULARES	4 (10.5%)	2 (8.0%)	1 (14.2%)
HIPERDRENAJE	3 (8.0%)	0 (0%)	2 (28.5%)
VENTRÍCULO EN ENDIDURA	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
DESCONECCIÓN	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
EXPOSICIÓN	3 (8.0%)	0 (0%)	1 (20.0%)
MAL FUNCIONAMIENTO	8 (21.0%)	4 (15.3%)	2 (40.0%)
FÍSTULAS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
CIERRE DE OSTOMÍA	0 (0%)	1 (4.0%)	1 (20.0%)
SECUELAS NEUROLÓGICAS	4 (10.5%)	2 (8.0%)	2 (40.0%)

Grafica 2

Letalidad según procedimiento (n = 71) en el departamento de neurocirugía pediátrica y adultos del Hospital Roosevelt

Enero 2013 a marzo 2016



Fuente: boleta de recolección de datos

Valor $p = 0.838$ Prueba de Chi cuadrado

Riesgo relativo ventriculocisternostomía vrs ambos= 1.19 (IC 95% 0.44 a 3.24)

Riesgo relativo VDVP vrs ambos = 0.99 (IC 95% 0.41 a 2.38)

Las frecuencias de letalidad según tipo de procedimiento, fueron evidentemente mayores al utilizar ambos procedimientos. Y se evidencio una reducción de la letalidad en pacientes que fueron sometidos a ventriculocisternostomia endoscópica como procedimiento exclusivo, en comparación con sistemas de derivación ventricular como opción única, esa diferencia es estadísticamente significativa. En la muestra, la letalidad estaba aumentada en un 11% en los pacientes con sistemas valvulares en relación a ventriculocisternostomia endoscópica, pero este no es considerado un factor de riesgo poblacional

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La hidrocefalia es la dilatación de los ventrículos cerebrales que se produce por un defecto congénito o adquirido en el drenaje del líquido cefalorraquídeo. Los sistemas de derivación ventricular, regulan la circulación de líquido cefalorraquídeo y permiten la disminución de la presión intracraneal mientras que la ventriculocisternostomía endoscópica está considerada por muchos autores como el tratamiento de primera elección para la hidrocefalia no comunicante. ^(3,4,6)

Setenta y uno pacientes han sido tratados mediante sistemas de derivación ventricular y ventriculocisternostomía endoscópica. La serie incluye 41 varones (58%) y 30 mujeres (42%). La edad media es de 32 años (rango 2 meses - 60 años). La tabla 6 y la gráfica 1 resumen las características generales de la serie analizada. Aunque las variables demográficas no tuvieron relevancia estadística en la decisión de realizar uno u otro procedimiento.

Respecto a la etiología, 41 casos (58%) se identificó neurocisticercosis intraventricular, que interfería claramente con la circulación del LCR en el sistema ventricular. En 12 pacientes (17%) se identificó una lesión ocupante de espacio a nivel de fosa posterior. Y en menor frecuencia 3 pacientes (4%), que presentaron hidrocefalia asociada a tumores ventriculares.

Se analizó las características obstétricas en la población pediátrica bajo estudio que corresponden al (59%), encontrándose que 15 casos (36%) de las madres fueron menores de 18 años y 9 casos (21%) son madres mayores de 35 años, con lo cual se evidencia la alta tasa de recién nacidos con anomalías congénitas correspondiente al 35%, el resto de variables obstétricas se presenta en la tabla 7.

Los días de estancia hospitalaria fueron estadísticamente mayores en los pacientes que fueron sometidos a ambos procedimientos con un promedio de 90 días, seguido por los pacientes que se sometieron a derivaciones ventriculares con una estancia hospitalaria de 26 días mientras que los pacientes que se les realizó ventriculocisternostomía endoscópica tuvieron menor estancia hospitalaria con un promedio de 10 días, diferencia la cual fue estadísticamente significativa.

Si la diversidad en la forma de presentación clínica, en el tiempo de evolución y en la etiología de una hidrocefalia no comunicante son factores potencialmente relacionados con el resultado y en la práctica, generadores de controversia en cuanto a como tratar mejor una hidrocefalia, una dificultad añadida es la ausencia de criterios uniformes para evaluar los resultados.

La tendencia más generalizada es la utilización de criterios clínicos ^(7,8,15,18,19). Así el resultado se considera satisfactorio cuando el paciente mejora y no precisa medidas terapéuticas adicionales para el control de la hidrocefalia. Cuando los síntomas de la hidrocefalia no mejoran o reaparecen después de haber desaparecido inicialmente y el paciente precisa una medida quirúrgica adicional para el tratamiento de la hidrocefalia se considera que el procedimiento ha fallado. Este criterio, aunque adolece de objetividad, es el de uso más extendido ^(2,3,4,5,6). Es igualmente el que se ha elegido para evaluar los resultados de la serie, aunque hay quienes incluyen criterios radiológicos para evaluar los resultados. El estudio de Brockmeyer especifica el mismo apartado que los ventrículos pueden mantener el mismo tamaño o disminuir posterior al procedimiento. Estos pacientes pueden ser también tratados mediante una derivación ventrículo peritoneal, opción quirúrgica que para algunos autores entraña menor riesgo, que una ventriculocisternostomía endoscópica. ⁽¹⁰⁾

En el presente estudio se observa que la mayor resolución de síntomas ocurre en los pacientes que reciben exclusivamente ventriculocisternostomía endoscópica, donde la mayoría de los pacientes resuelven síntomas ^(2,4,5,10), seguido de la VDVP como opción exclusiva, la diferencia entre ambos procedimientos es un poco mayor del 20% y según el valor p de la prueba de ji cuadrado, esta diferencia es estadísticamente significativa, lo cual indica que ambas variables están asociadas significativamente. Según los riesgos relativos calculados, se observa que los pacientes con ventriculocisternostomía endoscópica tienen solo un 19% del riesgo de no resolver los síntomas en relación a quienes tuvieron ambos procedimientos y la mitad del riesgo de VDVP en relación a ambos procedimientos.

Al evaluar la eficacia de ambos procedimientos se dividió la muestra entre la población pediátrica (n=16) y adultos (n=8), que no resolvieron los síntomas y signos clínicos después del procedimiento. Para la población pediátrica se obtuvo que el procedimiento que resolvió la mayoría de signos posterior al procedimiento, fue la ventriculocisternostomía endoscópica. El 19% de los pacientes pediátricos bajo estudio continuo con sintomatología después del procedimiento endoscópico, comparado con el 56% de los pacientes que se sometieron a derivación ventrículo peritoneal como procedimiento exclusivo. En la muestra de adultos, de igual manera el procedimiento más eficaz fue la ventriculocisternostomía endoscópica; un 25% de pacientes continuaron con sintomatología luego del procedimiento endoscópico en comparación con el procedimiento ventrículo peritoneal con un 62%.

En la mayoría de series no seleccionadas de pacientes con hidrocefalia, incluida la de este estudio, el porcentaje de fracaso de la intervención vía endoscópica fue del 35%, dato que se

confirma según Santamarta D. et al. Indicando que el fracaso de este procedimiento oscila entre un 20 y un 40%.⁽²⁾ De los pacientes operados, la complicación más frecuente en el procedimiento endoscópico, fue el mal funcionamiento en 4 casos (15%), seguido por secuelas neurológicas en 2 pacientes (8%). Mientras que los pacientes que fueron sometidos a derivación ventrículo peritoneal, la complicación más frecuente fue la infección post operatoria (meningitis) en 12 pacientes (31%), 8 pacientes presentaron mal funcionamiento de la válvula (15%) y la complicación menos frecuente fueron secuelas neurológicas en un 10%. Un 80% (4/5) de los fallos de la ventriculocisternostomía endoscópica, se detectaron poco tiempo después de la intervención. En consecuencia, fueron re intervenidos colocándose un sistema de derivación ventrículo peritoneal.

Las frecuencias de letalidad según tipo de procedimiento, fueron evidentemente mayores al utilizar ambos procedimientos. Y se evidencio una reducción de la letalidad en pacientes que fueron sometidos a ventriculocisternostomía endoscópica como procedimiento exclusivo, en comparación con sistemas de derivación ventricular como opción única, esa diferencia es estadísticamente significativa. En la muestra, la letalidad estaba aumentada en un 11% en los pacientes con sistemas valvulares en relación a ventriculocisternostomía endoscópica, pero este no es considerado un factor de riesgo poblacional.

La letalidad descrita en la literatura para pacientes sometidos a ventriculocisternostomía endoscópica es menor al 2%^(1,2). Se obtuvo una letalidad mayor que la que reportan otras series de casos, secundario a que el procedimiento endoscópico es relativamente reciente en nuestra institución, haciendo énfasis en que los casos de letalidad fueron al inicio de la serie de casos, reduciéndose esta a 0% en los casos subsecuentes. Y la morbilidad asociada a ambos procedimientos es variable y está relacionada en su mayoría a la condición del paciente y la experiencia del cirujano. En conclusión, la tercer ventriculocisternostomía endoscópica premamilar es un procedimiento mínimamente invasivo, que debe considerarse como la primera elección en pacientes con hidrocefalia no comunicante de cualquier causa. Es un procedimiento sencillo y rápido y quien no lo realiza debe de conocer la anatomía de las cavidades ventriculares dilatadas, con sus principales estructuras anatómicas, así como sus variantes. En el hospital Roosevelt la ventriculocisternostomía endoscópica es un procedimiento relativamente reciente, el cual a sido eficaz en el 81% de los pacientes con hidrocefalia obstructiva, con una morbilidad quirúrgica generalmente menor y transitoria que ronda el 10%^(1,2). En nuestra experiencia se han obtenido resultados alentadores en relación con el procedimiento endoscópico.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La ventriculocisternostomía endoscópica premamilar es más eficaz en comparación con sistemas de derivación ventricular en el tratamiento de la hidrocefalia obstructiva.
- 6.1.2 Del total de procedimientos complicados, los sistemas de derivación ventricular presentaron una tasa elevada de complicaciones en comparación con la ventriculocisternostomía endoscópica
- 6.1.3 De las patologías diagnosticadas que causaron hidrocefalia obstructiva, en primer lugar, se encuentra la neurocisticercosis (58%), seguida por tumores de fosa posterior (17%), siendo la patología menos frecuente los tumores intra ventriculares (4%).
- 6.1.4 La presencia de resolución de síntomas fue mayor en la ventriculocisternostomía endoscópica, seguido de la derivación ventricular. Siendo entonces la ventriculocisternostomía endoscópica el procedimiento más eficaz.
- 6.1.5 Las frecuencias de letalidad según tipo de procedimiento, fueron similares al usar uno u otro procedimiento. En la muestra la letalidad estuvo aumentada en un 11% en los pacientes sometidos a sistemas valvulares en comparación al procedimiento endoscópico. Esa diferencia no es estadísticamente significativa y no es considerado un factor de riesgo poblacional.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Continuar aumentando la casuística de pacientes sometidos a ventriculocisternostomía endoscópica premamilar secundario a hidrocefalia obstructiva. Ya que se comprobó en este estudio, así como en otras series de casos que este procedimiento es eficaz y mínimamente invasivo, en comparación con el sistema de derivación ventrículo peritoneal.
- 6.2.2 Disminuir la tasa de complicaciones y letalidad en ambos procedimientos bajo estudio, mejorando las medidas de bioseguridad transoperatorias, así como tener el conocimiento anatómico y técnica quirúrgica del procedimiento a realizar y como resolver complicaciones transoperatorias.
- 6.2.3 La neurocisticercosis es considerada como una patología endémica de nuestro país, por lo que se hace énfasis en la creación de programas de concientización y prevención a cerca de esta patología. Ya que se puede prevenir y de esta manera disminuir la tasa de pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tarigo A., Villar A. "Tercer cisternostomia por vía endoscópica" Rev. Med. Uruguay 2003; 19: 71-77
2. Santamarta D. et al. "Ventriculostomia endoscópica: influencia de factores predisponentes a fallo y evolución del tamaño ventricular" Salamanca. 2017; disponible en: file:///C:/Users/use/Downloads/S1130147304704790_S300_es%20(2).pdf
3. Maciel Morfin R. et al. "Técnicas neuroendoscópicas: Indicaciones y procedimientos" Revista de Especialidades Medico-quirúrgicas. México. 2006: 11: 63-67
4. Boschert, J. Hellwig D. Krauss J. "Endoscopic third ventriculostomy for shunt dysfunction in occlusive hydrocephalus: long-term follow up an review" J. Neuorsurg 2003; 98:1032-1039.
5. Alonzo L. et al. "Complicaciones de la ventriculocisternostomia endoscópica en 108 pacientes hidrocefalicos" Revista de la Sociedad Española de Neurocirugía. España 2015; 26:105-14
6. C. Teo,S. Rahman,F.A. Boop,B. Cherny "Complications of endoscopic neurosurgery" Childs Nerv Syst, 12 (1996), pp. 248-253
7. T. Beems,J.A. Grotenhuis "Long term complications and definition of failures of neuroendoscopic procedures" Childs Nerv Syst, 20 (2004), pp. 868-877. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00381-004-0945-z>
8. N. Buxton,J. Punt "Cerebral infarction after neuroendoscopic third ventriculostomy: Case report" Neurosurgery, 46 (2000), pp. 999-1002
9. Buxton N. Macarthur D. Mallucci C. "Neuroendossopic third ventriculostomy in patients less than 1 year old" Pediatr. Neurosurg 1998; 29:73-76
10. Hopf F. et al. "Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures" Neurosurgery. 1999; 44:795-806
11. Lopez T. Salazar J. "Trayectorias de sondas de derivación ventrículo peritoneal desde abordajes habituales como tratamiento de la hidrocefalia: estudio morfometrico" An. Radiol. México. 2011; 3:179-186
12. Gomez L. et al. "Complicaciones de las válvulas de derivación de líquido cefalorraquídeo" An. Esp. Pediatr. Barcelona. 1998; 48:368-370

13. Bierbrauer KS, Storrs BB, Mc Lone DG, Tomita T, Dauser R. A prospective, randomized study of shunt function and infections as a function of shunt placement. *Pediatr Neurosurg.* 1990-1991; 16(6): 287- 91
14. Kestle JRW, Walker ML, Strata Investigators. A multicenter prospective cohort study of the Strata valve for the management of hydrocephalus in pediatric patients. *J Neurosurg* 2005; 102(2 Suppl Pediatrics): 141-145
15. Molina A. et al. "25 años de experiencia en válvulas de derivación ventrículo-peritoneal. ¿Son mejores los nuevos sistemas?" España. *Cir. Pediatr.* 2008; 21:223-227
16. Dan NG, Wade MJ. The incidence of epilepsy after ventricular shunting procedures. *J Neurosurg.* 1986;65:19–21.
17. Dettenkofer M, Ebner W, Hans FJ, Forster D, Babikir R, Zentner J, et al. Nosocomial infections in a neurosurgery intensive care unit. *Acta Neurochir (Wien).* 1999;141:1303–8.
18. Gómez López L, Luaces Cubells C, Costa Clará JM, Palá Calvo MT, Martín Rodrigo JM, Palomeque Rico A, et al. Complications of cerebrospinal fluid shunt. *An Esp Pediatr.* 1998;48:368–70.
19. James HE, Tibbs PA. Diverse clinical applications of percutaneous lumboperitoneal shunts. *Neurosurgery.* 1981;8:39–42.4.
20. Lyke KE, Obasanjo OO, Williams MA, O'Brien M, Chotani R, Perl TM. Ventriculitis complicating use of intraventricular catheters in adult neurosurgical patients. *Clin Infect Dis.* 2001;33:2028–33.2.
21. Jones RF, Currie BG, Kwok BC. Ventriculopleural shunts for hydrocephalus: a useful alternative. *Neurosurgery.* 1988;23:753–5.3.
22. Li V. Methods and complications in surgical cerebrospinal fluid shunting. *Neurosurg Clin N Am.* 2001;12:685–93, viii.
23. Juárez TAL, Palomeque JRS. Trayectorias de sondas de derivación ventriculoperitoneal desde abordajes habituales como el tratamiento de la hidrocefalia: estudio morfométrico. lo que el radiólogo debe conocer. (Spanish). *An Radiol Mex [Internet].* 2011;10:179–86.
24. Sells CJ, Shurtleff DB. Cerebrospinal fluid shunts. *West J Med.* 1977;127:93–8.
25. Lo P, Drake JM. Shunt malfunctions. *Neurosurg Clin N Am.* 2001;12:695–701, viii. 26
26. Kim TY, Stewart G, Voth M, Moynihan JA, Brown L. Signs and symptoms of cerebrospinal fluid shunt malfunction in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care [Internet].* 2006;22:28–34. Available from: <file:///C:/Users/willy/Desktop/Archivos/Disfunción/hidrocefalia.htm>

VIII. ANEXOS

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“VENTRICULOCISTERNOSTOMIA ENDOSCOPICA PREMAMILAR VRS. COLOCACION DE SISTEMAS VALVULARES EN HIDROCEFALIA OBSTRUCTIVA”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.