

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
**CENTRO MÉDICO NACIONAL**  
**“20 DE NOVIEMBRE” I.S.S.S.T.E.**

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TERCER VENTRICULOSTOMÍA  
ENDOSCÓPICA COMO EL TRATAMIENTO PRIMARIO PARA  
DISFUNCIÓN DE VÁLVULA DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO  
PERITONEAL VS. RECAMBIO VALVULAR EN POBLACIÓN  
PEDIÁTRICA EN EL CMN 20 DE NOVIEMBRE

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
NEUROCIRUGÍA

**PRESENTA**

DR. OROZCO VEGA VICTOR MANUEL

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
NEUROCIRUGÍA**

DR. ZÁRATE MENDEZ ANTONIO MAXIMINO

**DIRECTOR DE TESIS**

DR. RICARDO VALDEZ ORDUÑO

**ASESORA METODOLÓGICA**

DRA. SILVIA GARCIA

**CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**  
**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los**  
**Trabajadores del Estado**



Dr. José Alfredo Merino Rajme  
**Director: Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”**

Dr. Antonio Maximino Zárate Méndez.  
**Profesor Titular**  
**Jefe de Servicio de Neurocirugía**

Dr. Manuel Hernández Salazar.  
**Profesor Adjunto**

Dr. Mauricio Di Silvio López.  
**Jefe de Enseñanza e investigación**

Dr. Ricardo Valdez Orduño.  
**Director de Tesis**

Dra. Silvia García  
**Asesor de Tesis**

Dr. Victor Manuel Orozco Vega  
**Tesista**



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**  
**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los**  
**Trabajadores del Estado**



## **ÍNDICE**

<b>Autorización de Tesis</b>	<b>4</b>
<b>Resumen</b>	<b>5</b>
<b>Introducción</b>	<b>6</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>12</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>15</b>
<b>Justificación</b>	<b>16</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>16</b>
<b>Objetivos</b>	<b>17</b>
<b>Material y método</b>	<b>18</b>
<b>Aspectos éticos</b>	<b>20</b>
<b>Análisis estadísticos</b>	<b>21</b>
<b>Resultados</b>	<b>22</b>
<b>Discusión</b>	<b>26</b>
<b>Conclusión</b>	<b>29</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>30</b>



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**  
**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los**  
**Trabajadores del Estado**



**Anexos**

32

ISSSTE | 2019 | CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" | Dirección Subdirección de Enseñanza e Investigación | Coordinación de Investigación

2019 "AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR, EMILIANO ZAPATA"

Oficio N°. 96.202.1.3.2/709/2019  
Asunto: **Protocolo Aprobado**

26 JUN 2019  
Ciudad de México a 21 de Junio de 2019

Dr. Ricardo Valdez Orduño  
Servicio de Neurocirugía  
Presente.

Se hace de su conocimiento que el protocolo de investigación Titulado: **Análisis comparativo de la tercer ventriculostomía endoscópica como el tratamiento primario para disfunción de Válvula de Derivación Ventrículo Peritoneal vs recambio valvular en población pediátrica en el CMN 20 de Noviembre.**

Donde funge como responsable del trabajo de investigación de fin de curso del servicio de **Neurocirugía** del residente: **Dr. Víctor Manuel Orozco Vega.**

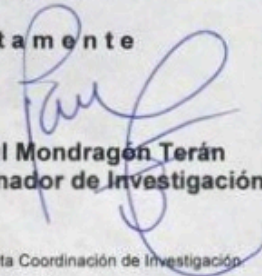
El cual ha sido evaluado por los comités de Investigación. Ética en Investigación y Bioseguridad locales quienes lo han aprobado y ha quedado registrado en el Departamento de Investigación dependiente de la Dirección Médica con Folio: **173.2019**

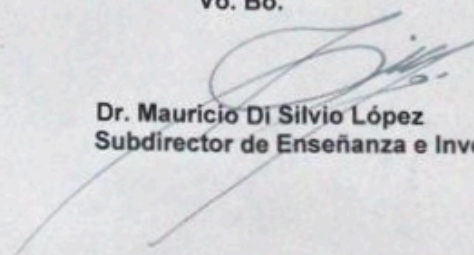
Por lo que a partir de esta fecha podrá iniciar la investigación y **deberá** cumplir cabalmente con lo estipulado en la Ley General de Salud en materia de Investigación en seres humanos.

Así mismo, deberá entregar a esta Coordinación de forma trimestral el "**Formato de Seguimiento**" donde se consignen los avances de la investigación en cuestión. De la misma manera en el mismo formato al término de la investigación se deben de incluir los resultados y conclusiones del mismo, para poder dar por concluida la investigación.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo y lo invito a seguir en el camino de la investigación en salud.

**Atentamente** **Vo. Bo.**

  
**Dr. Paul Mondragón Terán**  
Coordinador de Investigación

  
**Dr. Mauricio Di Silvio López**  
Subdirector de Enseñanza e Investigación.

c.c.p.- Minuta Coordinación de Investigación  
PMT/abg

Av. Félix Cuevas 540 Col. Del Valle Alcaldía Benito Juárez. C.P. 03229 Tel. 52005903 Ext. 14613  
www.issste.gob.mx



CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado



## RESUMEN

**Introducción:** La tercer Ventriculostomía Endoscópica es un procedimiento mínimamente invasivo para resolver hidrocefalia, consiste en introducir un endoscopio ya sea rígido o flexible, a través de un solo trepano planeado de forma estratégica, acceder a los ventrículos laterales así como al tercer ventrículo, esto permitirá observar la membrana pre mamilar y así comunicar los ventrículos cerebrales con el espacio subaracnoideo, resolviendo así el cuadro de Hidrocefalia; al ser un procedimiento mínimamente invasivo, se traduce en reducción de costos de estancia intrahospitalaria, así mismo se reporta en la literatura un menor porcentaje de complicaciones y disfunción con respecto a la colocación de VDVP.

**Objetivo:** analizar los resultados entre TVE vs recambio válvula en pacientes pediátricos con disfunción valvular.

**Material y métodos:** se realizará en estudio retrospectivo, transversal analítico y comparativo, con base a revisión de expedientes en el periodo de 1 enero del 2010 al 31 de diciembre del 2018 de pacientes con disfunción valvular tratados quirúrgicamente.

## INTRODUCCIÓN

### **Hidrocefalia**

La Hidrocefalia es una de las patologías neurológicas más antiguas registradas en la historia humana, múltiples descripciones fueron hechas por Galeno e Hipócrates<sup>1</sup>. A pesar de ser una patología muy común, sigue siendo una entidad patológica sin un estándar de oro como tratamiento. El manejo más antiguo que aún prevalece es el procedimiento quirúrgico que consiste en derivar el LCR de los ventrículos cerebrales directo a la cavidad abdominal, con una válvula con rango de presión para regular el paso. Sin embargo, el entendimiento de la función hidrodinámica del LCR ha permitido crear estrategias para poder restaurar la circulación fisiológica del LCR<sup>2</sup>.

La hidrocefalia en pacientes pediátricos (0 a 18 años) se estima con una prevalencia de 0.5 a 0.8 en cada 1000 recién nacidos vivos<sup>3</sup>. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud estima una mayor frecuencia en la prevalencia de esta patología, sobre todo en países en vías de desarrollo, por lo que representa un problema de salud pública en los pacientes pediátricos.

### **Tipos de Hidrocefalia**

#### *Hidrocefalia Obstructiva*

La definición tradicional de hidrocefalia obstructiva descrita por Dandy y Blackfan en 1914<sup>4</sup> se refiere a la obstrucción del flujo normal del LCR, llevando a una dilatación del sistema ventricular proximal al espacio subaracnoideo. La fisiopatología de la hidrocefalia obstructiva se define como una obstrucción física del sistema ventricular, el nivel de la obstrucción puede variar, desde el foramen de *Monro*, acueducto cerebral y los orificios de *Lushka* y *Magendie* en el 4to ventrículo. La etiología puede variar desde estenosis del *Formaen de Monro* o acueducto cerebral en pacientes recién nacidos, procesos tumorales u obstrucción por parásitos como los cisticercos<sup>5</sup>.

#### *Hidrocefalia Comunicante*

También conocida como hidrocefalia no obstructiva ha sido descrita como secundaria a mal absorción del LCR en las granulaciones aracnoideas, resultando una lista extensa de múltiples causas, siendo las más frecuentes hemorragia



subaracnoidea, trauma o infecciones que podrían llevar a adherencias dentro del espacio subaracnoideo e impidiendo el flujo normal del LCR<sup>5</sup>.

Sin embargo, la diferencia entre hidrocefalia obstructiva y comunicante es algo arbitrario. Todas las formas de hidrocefalia involucran un elemento obstructivo, ya sea físico en el sistema ventricular (HC Obstructiva) o funcional dentro de las vellosidades aracnoideas o espacio subaracnoidea (HC Comunicante)<sup>2</sup>.

#### *Hidrocefalia Basal-Cisternal obstructiva*

Este tipo de hidrocefalia, también conocida como obstructiva extraventricular, resulta de una obstrucción de las cisternas basales del cerebro. El espacio subaracnoideo basal juega un papel importante en la circulación del LCR, así mismo es muy vulnerable a cualquier tipo de lesión<sup>6</sup>, como trauma, infecciones o HSA, que puede causar inflamación, adherencias y cicatrices que disminuyan la compliancia intracraneal y la expansión de las arterias del espacio subaracnoideo y así llevar a la alteración en la hidrodinámica del LCR, desencadenando Hidrocefalia.

#### *Hidrocefalia Multiloculada*

Pacientes que presentan algún tipo de infección del LCR por cualquier etiología pueden presentar septos intraventriculares, resultando en multicompartimiento de los ventrículos cerebrales, con dilataciones únicas o múltiples de los mismos compartimentos.

#### *Hidrocefalia Congénita*

En el paciente pediátrico existe una causa propia de la edad, las causas más frecuente de este tipo de hidrocefalia son la malformación de Chiari tipo 1 y 2, estenosis del Acueducto de Silvio, malformación de *Dandy Walker*, síndrome hereditario ligado al X.

### **Diagnóstico**

Los principales signos clínicos para el diagnóstico de hidrocefalia, son aquellos que traducen aumento de la presión intracraneal, a saber: edema de papila, cefalea, vómito en proyectil, hipertensión arterial, bradicardia y deterioro del estado de alerta.

En los pacientes pediátricos hay que considerar otras manifestaciones como: aumento del perímetro cefálico por arriba del percentil 90 para la edad o corregido para la edad dependiendo el caso, irritabilidad, fontanelas abombadas, signo de

*Macewen*, parálisis del 6to nervio craneal, ojos de sol naciente, respiración irregular, síndrome de *Parinaud*.

Las manifestaciones y signos clínicos obligan a realizar estudio de imagen de cráneo, es el estudio de Tomografía Computada (TC) simple de cráneo la más frecuentemente solicitada. En este estudio existen diferentes parámetros e índices medibles y no medibles para poder determinar si el paciente cuenta con HC. Entre ellos: el índice de Evans, que se obtiene realizando la medición de los cuernos frontales a nivel del foramen de *Monro*, dividido entre el diámetro interno, siendo mayor de 0.5 diagnóstico de hidrocefalia; existen otras mediciones como lo son el tamaño de los cuernos temporales o el tamaño del tercer ventrículo.

## Tratamiento

### *Derivaciones*

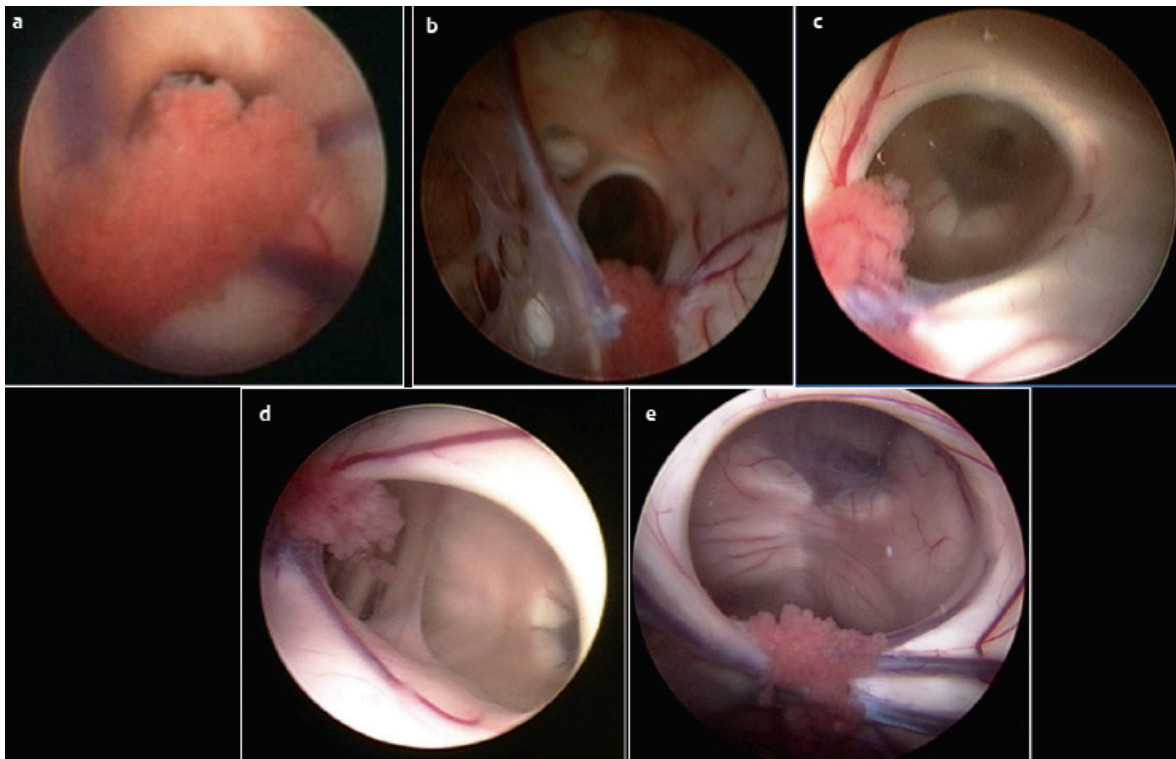
Por más de medio siglo la derivación del LCR ha sido el tratamiento primario para la Hidrocefalia, éste es considerado un procedimiento simple y rápido. Sin embargo, los problemas con las derivaciones en general es que elevan los costos en el ámbito intrahospitalario, además dentro del primer año las derivaciones pueden fallar de forma impredecible hasta en un 40% y esta complicación se asocia a un índice de infección cercano al 20%<sup>5,7</sup>

A pesar del gran avance tecnológico en el desarrollo de válvulas de Derivación Ventrículo-Peritoneal (VDVP), los pacientes que se han sometido a este procedimiento quirúrgico aún son vulnerables a algún tipo de complicación, la más frecuente es la disfunción valvular, cuyas principales causas son la obstrucción, infección y exposición.<sup>3</sup> Secundario a estas complicaciones el paciente vuelve a desarrollar hidrocefalia y aquí es donde se plantea realizar un nuevo tratamiento quirúrgico comúnmente el reemplazo valvular.

### *Tercer ventriculostomía Endoscópica (TVE)*

Este es un procedimiento que se diseñó inicialmente para el tratamiento de hidrocefalia no comunicante; consiste en la introducción de un endoscopio rígido o flexible al sistema ventricular cerebral por medio de un trepano craneal que puede variar su localización, pero el más frecuente es el punto de *Kocher* o *Precoronal*. Una vez dentro del sistema ventricular cerebral se realiza identificación de las referencias anatómicas para introducir el endoscopio en el *foramen de Monro* y llegar al tercer ventrículo. Ya en el tercer ventrículo se identifican los cuerpos

mamilares, la membrana premamilar y se realiza la fenestración de la misma, ya sea con catéter *Fogarty* o con pinza de biopsia; posteriormente se visualiza con el endoscopio la cisterna interpeduncular para observar el paso libre de líquido, así mismo, si se cuenta con endoscopio flexible se puede acceder a la cisterna interpeduncular y bajar hasta el *foramen magno* para visualizar que no exista alguna otra membrana aracnoidea que impida el paso al flujo de líquido<sup>2</sup>.



La TVE es usada comúnmente para el tratamiento de primera línea para la hidrocefalia obstructiva en pacientes pediátricos en muchos lugares del mundo. Sin embargo, su uso como tratamiento secundario a una disfunción valvular aún está en discusión<sup>8</sup>. Hay múltiples factores importantes a tener en cuenta para poder realizar una TVE de forma secundaria, uno, muy usado es la escala de Éxito para la TVE<sup>9</sup>. Se ha demostrado en diferentes estudios que en manos expertas la TVE es un procedimiento seguro y efectivo, alternativo a la disfunción valvular en pacientes con hidrocefalia obstructiva y sobre todo que puede ser un procedimiento definitivo<sup>3</sup>.

#### *TVE en Hidrocefalia Obstructiva*

La meta del tratamiento endoscópico en la hidrocefalia obstructiva es restaurar el flujo del LCR, ya sea realizando una apertura donde se encuentra la obstrucción mecánica o formando rutas alternas para permitir el flujo libre de LCR. Existen varias estrategias para llevar a cabo la meta, dependiendo de la localización de la obstrucción. En el caso de HC uni-ventricular por obstrucción del *foramen de Monro*, se puede realizar fenestración del *Septum pellucidum*. Si ambos forámenes de *Monro* se encuentran cerrados se puede optar por una foraminoplastia. Si existiera una obstrucción distal al 3er ventrículo, la realización de una TVE es la terapia indicada ya que permite el paso libre del LCR al espacio subaracnoideo a través del piso del tercer ventrículo.

#### *TVE en Hidrocefalia Comunicante*

Si la compliancia cerebral se encuentra disminuida, una TVE puede aumentar la compliancia ventricular con cada latido con el paso del LCR a través del estoma creado. Esta técnica está basada en el modelo hidrodinámico de la hidrocefalia comunicante y se ha demostrado su éxito en niños y adultos<sup>2</sup>.

#### *TVE en Hidrocefalia Multil-oculada*

Pacientes con hidrocefalia multiloculada generalmente cuentan con una anatomía ventricular única secundaria a los múltiples septos. El uso endoscópico para este tipo de hidrocefalia se ha demostrado ser el más eficaz, ya que bajo visión directa se puede realizar ruptura de los septos, permitiendo el flujo libre de LCR, así mismo la apertura de la membrana premamilar permitirá el flujo de LCR al espacio subaracnoideo y reestablece la circulación normal.

#### *Éxito de la TVE*

Se ha descrito en múltiples artículos y se proclamó el concepto por la Asociación de Hidrocefalia en Estados Unidos como “El éxito de la Tercer Ventriculostomía Endoscópica” que se alcanza cuando después del procedimiento se evita la colocación de una Derivación Ventrículo Peritoneal.

### **Criterios para Definir Éxito**

#### *Clínico*

Esto incluye la resolución de los signos y síntomas prequirúrgicos que señalaban aumento de la presión intracraneal; como por ejemplo: mejora en el estado de alerta, resolución en la alteración de los movimientos oculares, resolución de la cefalea,



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado**



mejoría en la tolerancia de la vía oral, estabilización o disminución del perímetro cefálico en pacientes pediátricos, disminución de la tensión de las fontanelas<sup>10</sup>.

#### *Radiológico*

Radiológicamente se puede hablar como éxito de la Tercer Ventriculostomía Endoscópica como un mantenimiento o disminución de la talla ventricular con respecto a la tomografía o resonancia magnética prequirúrgico, tomando como periodo de vigilancia los primeros 3 meses. Existen cambios radiológicos más marcados, sobre todo en pacientes que se someten al procedimiento con hidrocefalia aguda; Se puede observar una disminución del tamaño del tercer ventrículo con respecto al estudio de imagen previo hasta en un 25% de los casos<sup>11,12</sup>. Una reducción del 15% del tamaño del tercer ventrículo dentro del primer mes posquirúrgico marca un factor predictivo favorable para el éxito de la cirugía<sup>12</sup>. Se ha observado que hay veces que no existe una disminución de la talla ventricular en el posquirúrgico inmediato, sin embargo la correlación clínica toma mayor importancia en la determinación del éxito de la TVE. Los estudios de imagen proveen una gran ayuda para predecir el éxito, sin embargo apoyarse solo en estudios de imagen es inadecuado<sup>13</sup>.

## ANTECEDENTES

### Manejo de la Hidrocefalia y la Disfunción valvular

El manejo de la hidrocefalia es aún motivo de controversia, si bien la colocación primaria de una DVP es la conducta quirúrgica que ha logrado consenso en aquellas causas no modificables, sus eficacia a mediano y largo plazo son motivo de discusión por la alta frecuencia de complicaciones y disfunción del sistema de drenaje.

Infecciones y bloqueo del sistema de derivación ventrículo peritoneal, son las causas más frecuentes de disfunción valvular reportado en pacientes pediátricos, se ha reportado hasta un 52% de disfunción dentro de los primeros 5 años poscolocación, de los cuales hasta el 20% ha registrado más de 3 revisiones quirúrgicas dentro de los primeros 5 años poscolocaciones<sup>14</sup>. Así mismo, la literatura ha demostrado que la probabilidad de disfunción aumenta proporcionalmente con el número de cirugías de revisión, llegando a ser de hasta 31% por cada cirugía (HR 1.31,  $p < 0.05$ )<sup>15</sup>.

En un estudio retrospectivo realizado por *Neils et al* en 2013, hace énfasis en el éxito de más de 70% de la tercer ventriculostomía endoscópica realizada como tratamiento para la disfunción valvular de DVP. En el mismo año *Brichtova et al.*, en otro estudio retrospectivo, demostraron un 69% de éxito en el mismo tipo de tratamiento endoscópico<sup>16</sup>.

En 2003 *Boschert et al*, realizaron un estudio donde se hace un seguimiento de 3 años a los pacientes con TVE por disfunción valvular, cuyo éxito fue del 85%.<sup>5</sup>

La tasa de éxito de la TVE reportada en estudios multicéntricos varía del 50 al 90%; la menor tasa de éxito es en pacientes menores de 6 meses de edad y neonatos pretérmino probablemente debido a la inmadurez del espacio subaracnoideo e inadecuada hidrodinámica del LCR<sup>5</sup>. Así mismo existen otros factores asociados a la falla de la tercer ventriculostomía endoscópica analizados en 2012<sup>17</sup> de lo que se dependieron factores pronósticos para predecir el éxito de la TVE con el ETSS (Endoscopic Third Ventriculostomy Success Score) cuyos criterios incluyen: etiología de la hidrocefalia, presencia o no de DVP previa, edad del paciente; el puntaje va

de 0 a 100 puntos; probable alto éxito de la TVE si se tiene > 80 Puntos, probable éxito moderado entre 50 y 70 puntos y probable éxito bajo menor de 40 puntos (p=0.03)<sup>9</sup>.

### ETV SUCCESS SCORE

= Age Score + Etiology Score + Previous Shunt Score  
 ≈ percentage probability of ETV success

SCORE	AGE + ETIOLOGY + PREVIOUS SHUNT		
	↓	↓	↓
0	<1 MONTH	POST-INFECTIOUS	PREVIOUS SHUNT
10	1 MONTH TO <6 MONTHS		NO PREVIOUS SHUNT
20		MYELOMENINGOCELE INTRA-VENTRICULAR HEMORRHAGE NON-TECTAL BRAIN TUMOR	
30	6 MONTHS TO <1 YEAR	AQUEDUCTAL STENOSIS TECTAL TUMOR OTHER ETIOLOGY	
40	1 YEAR TO <10 YEARS		
50	≥10 YEARS		

*Labid et al* estudiaron 168 pacientes por más de 2 años aplicando la ETVSS y observaron que pacientes con colocación previa de VDVP no influía en el éxito de la TVE<sup>9</sup>, en este sentido *Melikian y Korshunov* observaron que en casos de disfunción valvular tratados con TVE se tuvo un éxito mayor al 70% (p=0.01)

#### *Complicaciones de la TVE*

Existen complicaciones en el procedimiento de TVE como pueden ser hemorragia subaracnoidea por lesión vascular, incluyendo la arteria basilar secundaria a la variabilidad anatómica en cada individuo. Otra falla de la TVE es secundaria al cierre



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**  
**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los**  
**Trabajadores del Estado**



del estoma. Así mismo como cualquier otro procedimiento neuroquirúrgico existe el riesgo de neuroinfección.<sup>3</sup>

La falla del cierre del estoma generalmente se produce a corto plazo, dejando ver síntomas de hipertensión intracraneal en el paciente en las pocas horas posteriores a la cirugía.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prevalencia de la hidrocefalia en la población pediátrica (0-18 años) se calcula de 0.5 a 0.8 por cada 1000 recién nacidos vivos en los Estados Unidos<sup>18</sup>. Estimando un gasto de hasta 2 billones de dólares anuales, y siendo estimada por la Organización Mundial de la Salud la patología Neuroquirúrgica más frecuente.

La TVE constituye un tratamiento eficaz para la hidrocefalia en la población pediátrica en la actualidad, sin embargo se ha cuestionado su uso como tratamiento de primera línea debido a la discrepancia con la literatura. La VDVP se considera el tratamiento de primera línea, sin embargo con importantes complicaciones, donde podemos encontrar a las más frecuentes como son: infección del sistema de derivación, neuroinfección, hemorragia, exposición de sistema valvular, hiperfunción del sistema, perforación de víscera hueca; lo cual causa un aumento en la estancia intrahospitalaria y así mismo los gastos de los servicios de salud de forma importante.

La tercer ventriculostomía endoscópica no es un procedimiento inocuo, teniendo como posibles complicaciones la hemorragia subaracnoidea, ventriculitis y neuroinfección, sin embargo existen resultados en estudios multicéntricos donde se demuestra que la frecuencia de las complicaciones en pacientes pediátricos con hidrocefalia tratados con TVE es menor que en pacientes con VDVP.<sup>19,20</sup>

Existen pocos estudios comparativos entre ambos métodos (recambio valvular vs TVE) para la resolución de hidrocefalia secundario a una disfunción valvular, sin embargo apoyándonos en la literatura donde se expone que la VDVP cuenta con factores múltiples para la disfunción como pueden ser el tipo de valvular colocada, el sitio de colocación y la edad de colocación, así como el riesgo de disfunción que va aumentando proporcionalmente por cada cirugía de revisión.

Y basándonos en la literatura donde se reporta que la TVE cuenta con menor porcentaje de pacientes complicados, nos realizamos la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuál es el porcentaje de resolución de la hidrocefalia secundaria a disfunción valvular en pacientes tratados con TVE comparado con el recambio de VDVP?**



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado**



## **JUSTIFICACIÓN**

El Centro Médico Nacional 20 de Noviembre es un centro de referencia de pacientes con patología neuroquirúrgica a nivel nacional, y es el único servicio del sistema ISSSTE que posee una Sección de Neurocirugía Pediátrica.

Dentro de las causas de tratamiento neuroquirúrgico en niños es la hidrocefalia la más frecuente por diversas etiologías.

El tratamiento de primera instancia es la colocación de VDVP de características dinámicas dependerán del proceso a manejar; sin embargo, este tratamiento estándar posee un alto porcentaje de disfunción el cual eleva exponencialmente en cada remplazo valvular.

Este panorama nos obliga a buscar otras estrategias neuroquirúrgicas que brinden un adecuado drenaje y circulación del LCR, ante este problema la TVE en este grupo de pacientes es una opción para el tratamiento primario de la disfunción.

Consideramos que esta reducirá: morbilidad, mortalidad, estancia intrahospitalaria prolongada y costos, favoreciendo así el pronóstico del paciente.

## **HIPÓTESIS**

Los pacientes tratados de forma primaria con tercer ventriculostomía endoscópica (TVE) en el manejo de la disfunción de VDVP tendrán un mejor porcentaje de resolución de la hidrocefalia comparado con los pacientes tratados de forma primaria con Recambio Valvular.



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado**



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar el porcentaje de resolución de hidrocefalia en pacientes con disfunción de valvular de derivación ventrículo peritoneal con el uso de Tercer Ventriculostomía endoscópica como tratamiento primario Vs recambio valvular en la población pediátrica del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE tratada en el periodo comprendido de 2010 a 2018.

### **Objetivos Específicos**

Evaluar el porcentaje de disfunción de DVP en la población pediátrica del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

Examinar las causas de disfunción valvular en la población pediátrica del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

Analizar el tiempo en que la disfunción valvular ocurre a partir de la colocación de la válvula.

Cuantificar las complicaciones y mortalidad quirúrgicas y postoperatorias en la TVE vs recambio valvular.

Estudiar la utilidad de EVTSS en pacientes sometidos a TVE vs recambio valvular en cada paciente en la población pediátrica con tratamiento para la disfunción valvular.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño y Tipo de Estudio**

Se realizará un estudio **retrospectivo, transversal, comparativo y analítico** a partir de la revisión de expedientes clínicos de pacientes pediátricos sometidos a TVE o Recambio de VDVP por disfunción valvular en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE, en el periodo comprendido de 1 enero del 2010 a 31 de diciembre del 2018.

### **Población de estudio**

Pacientes de 0 a 18 años bajo el manejo del servicio de neurocirugía con diagnóstico de hidrocefalia y disfunción valvular.

### **Universo de trabajo**

Pacientes de 0 a 18 años sometidos a TVE o recambio de VDVP por disfunción valvular en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE.

### **Esquema de Selección**

#### *Grupo control*

Se seleccionarán pacientes de 0 a 18 años bajo el manejo del servicio de neurocirugía con diagnóstico de hidrocefalia y disfunción valvular

#### *Grupo a intervenir*

Pacientes pediátricos (0 a 18 años) manejados por el Servicio de Neurocirugía que hayan ingresado con el diagnóstico de disfunción valvular entre el 1 enero del 2010 al 31 de diciembre del 2018.

#### *Criterios de inclusion*

Pacientes de 0-18 años de edad

Manejados por el servicio de Neurocirugía

Hidrocefalia tratada con VDVP y disfunción valvular posterior

Sometidos a TVE o recambio valvular

Ambos sexos

Expediente accesible

#### *Criterios de Exclusión*

Expediente donde no se consigne la información necesaria (incompletos)



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**  
**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los**  
**Trabajadores del Estado**



### **TIPO DE MUESTREO**

Se realizó un tipo de muestreo no probabilístico, en donde se seleccionaron los pacientes por diagnóstico de hidrocefalia en población pediátrica (0- 18 años) tratados de 2010 al 2018 en el CMN “20 de Noviembre” del ISSSTE; el tamaño de la muestra se realizó por conveniencia, por casos diagnosticados los cuales se obtuvieron 31 casos que cumplieran criterios de inclusión, donde se separaron en 2 grupos.

Grupo 1: pacientes tratados con Tercer Ventriculostomía endoscópica de forma primaria para una obstrucción valvular.

Grupo 2 (Control): pacientes tratados con recambio valvular de forma primara para una obstrucción valvular.



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado**



## **ASPECTOS ÉTICOS**

De acuerdo con los Artículos 16, 17 y 23 del CAPÍTULO I, TÍTULO SEGUNDO: De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. El presente proyecto es retrospectivo, documental sin riesgo, que estrictamente no amerita el consentimiento informado. Los investigadores confirmamos que la revisión de los antecedentes científicos del proyecto justifican su realización, que contamos con la capacidad para llevarlo a buen término, nos comprometemos a mantener un estándar científico elevado que permita obtener información útil para la sociedad, a salvaguardar la confidencialidad de los datos personales de los participantes en el estudio, pondremos el bienestar y la seguridad de los pacientes sujetos de investigación por encima de cualquier otro objetivo y nos conduciremos de acuerdo a los estándares éticos aceptados nacional e internacionalmente según lo establecido por la Ley General de Salud, las Pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos de la OMS, así como la Declaración de Helsinki.



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado**



## **ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, comparativo, analítico y retrospectivo, cuyo objetivo fue comparar los resultados de la Tercer Ventriculostomía (ETV) vs. Recambio Valvular (RV) en niños con disfunción valvular. Fueron incluidos pacientes en edad pediátrica de 0 a 18 años quienes habían sido tratados con válvula ventrículo-peritoneal (DVP) por hidrocefalia y presentaron disfunción valvular por lo que requirieron otro procedimiento quirúrgico para aliviar la hidrocefalia; la disfunción valvular tuvo de diversas etologías, estos pacientes fueron atendidos en el Servicio de Neurocirugía Pediátrica del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE en el periodo comprendido de 1 enero de 2008 al 31 de diciembre del 2018.

Solo fueron elegidos los pacientes cuyo expediente incluyera la siguiente información: edad del paciente en meses, sexo, padecimiento neurológico que causó la hidrocefalia, edad en meses al momento de la disfunción valvular, escala de Glasgow previa al manejo de la disfunción valvular y posterior a ella, evaluación por la escala de ETVSS, causa de la disfunción valvular y su desenlace.

Los pacientes fueron divididos en dos grupos, de acuerdo al manejo quirúrgico que recibieron, un grupo lo conformaron aquellos a quienes se les realizó tercer ventriculostomía (ETV) y el segundo grupo a quienes se les realizó recambio valvular (RV). La decisión de utilizar uno u otro procedimiento quirúrgico fue a juicio del neurocirujano responsable.

Se realizó análisis de las características demográficas y clínicas de ambos grupos, pruebas bivariadas para analizar el desenlace y multivariadas para evaluar los cofactores con probable influencia. Se utilizó el programa SPSS- 22 y se consideró un valor de significancia de  $p \geq 0.05$ .

## RESULTADOS

Se evaluaron 31 expedientes que correspondió al mismo número de pacientes; 15 incluidos en el grupo manejado con ETV de ellos 9 (60%) varones y 6 (40%) mujeres; y 16 en el grupo de recambio valvular, 6 de ellos (37.5%) fueron hombres y 10 (62.5%) mujeres  $p < 0.18$ . (Gráfico 1).

La edad de los pacientes al momento de este estudio fue mayor entre el grupo sometido a recambio valvular  $p < 0.001$ , así como el tiempo de seguimiento  $p < 0.007$ , sin embargo, la edad en meses al momento de la disfunción fue similar  $p < 0.336$  Ver cuadro 1.

	Procedimiento	Total	Media	P <
Edad en meses	TVE	15	75.6 ±	0.001
	DVP	16	115 ±	
Edad/meses al momento de 2da cirugía	TVE	15	22.07 ±	0.336
	DVP	16	28.38 ±	
Seguimiento en meses	TVE	15	60.33 ±	0.007
	DVP	16	80.06 ±	

Ver cuadro 1. Se observa el comportamiento de edad, en edad/meses de los pacientes, edad en meses al momento de la segunda cirugía y tiempo en meses de seguimiento.

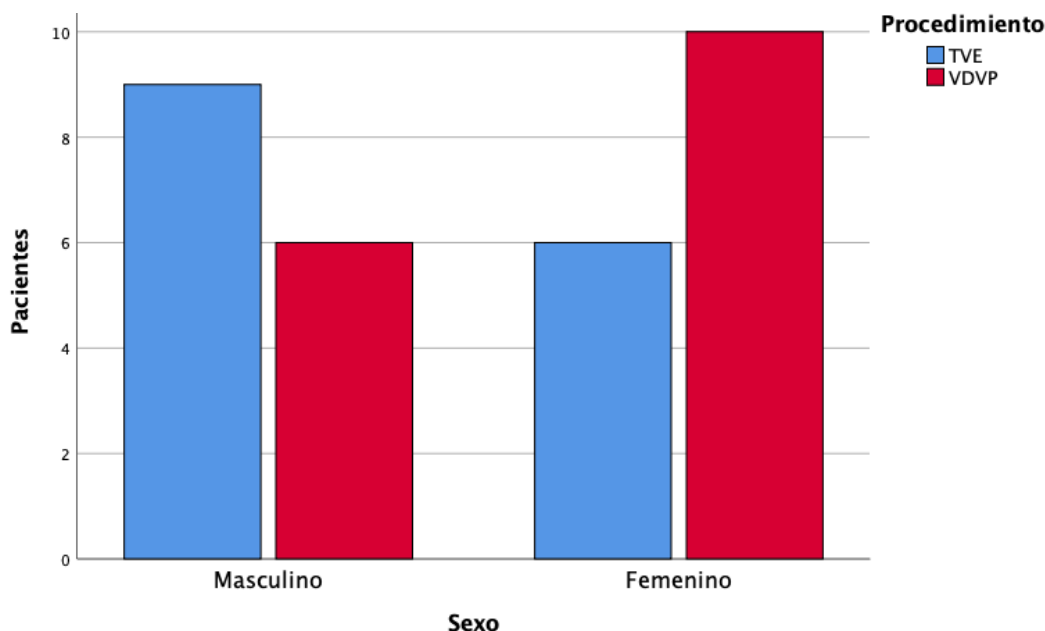


Gráfico 1. Se muestra la distribución por sexo en ambos grupos, sin diferencia entre los grupos ( $p < 0.18$ )



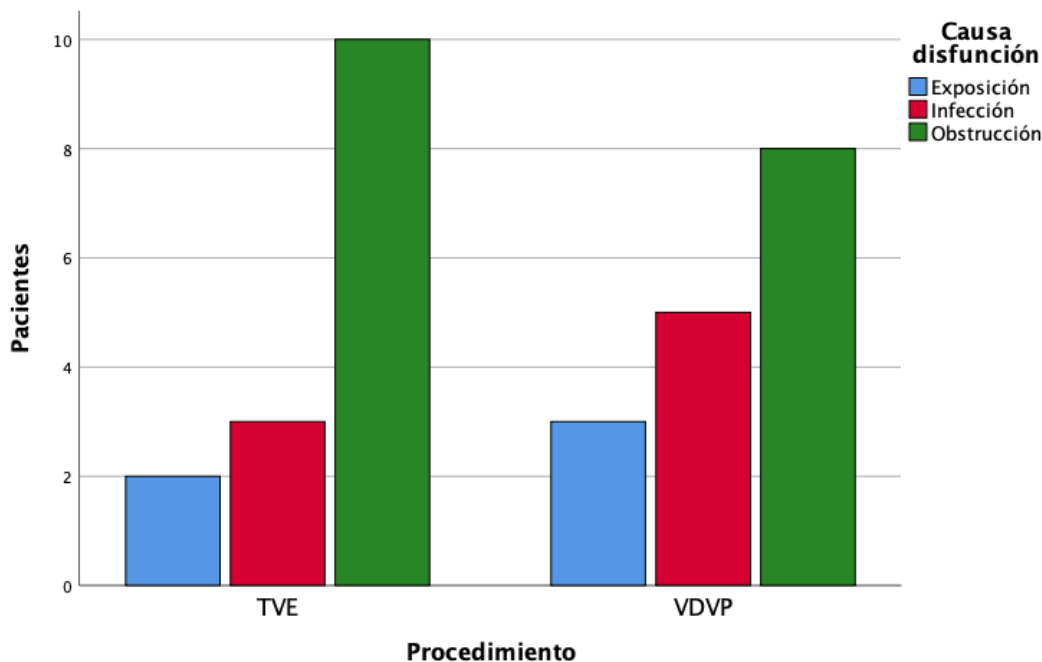
De acuerdo a la patología de base, se encontró que de los 31 pacientes: 9 (29%) casos fueron meduloblastoma, 6 (19.3%) casos fueron ependimomas, 5 (16%) casos fueron astrocitomas Pilocíticos, el resto de los casos se reparte entre pacientes con Tumor supraselar (6.4%), Tumor Teraoide Rabdoide (3.2%) y Hemorragia Intraventricular (6.4%).

Dividiéndolo por Grupos, podemos observar que en el grupo sometido a ETV: 4 (26%) casos fueron por Meduloblastomas, 3 (20%) casos por Ependimomas e Hidrocefalia congénita, 2 (13.3%) casos de Astrocitoma Pilocítico y 1 (6.6%) caso de Hemorragia intraventricular y y otro Tumor supraselar. En el grupo de Recambio valvular, 5 (31.2%) casos fueron Meduloblastoma, 3 (18.7%) casos Ependimomas y 3 más Astrocitoma Pilocítico, 2 (12.5%) casos por Hidrocefalia Congenita y 1 (6.2%) caso de Hemorragia Intraventricular, otro Tumor Supraselar y otro tumor teratoide rabdoide  $p < 0.928$  (ver cuadro 2)

patología principal	RNPT	Procedimiento		Total
		TVE	VDVP	
	RNPT	1	0	1
	Astrocitoma Pilocítico	2	3	5
	Ependimoma	3	3	6
	Hemorragia Intraventricular	1	1	2
	Hidrocefalia Congenita	3	2	5
	Meduloblastoma	4	5	9
	Tumor Supraselar	1	1	2
	Tumor Teratoide Rabdoide	0	1	1
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>16</b>	<b>31</b>

**Cuadro 2.- Se muestran las diferentes patologías de base de los pacientes estudiados, de acuerdo a esta variable no hubo diferencia entre ambos grupos ( $p < 0.92$ )**

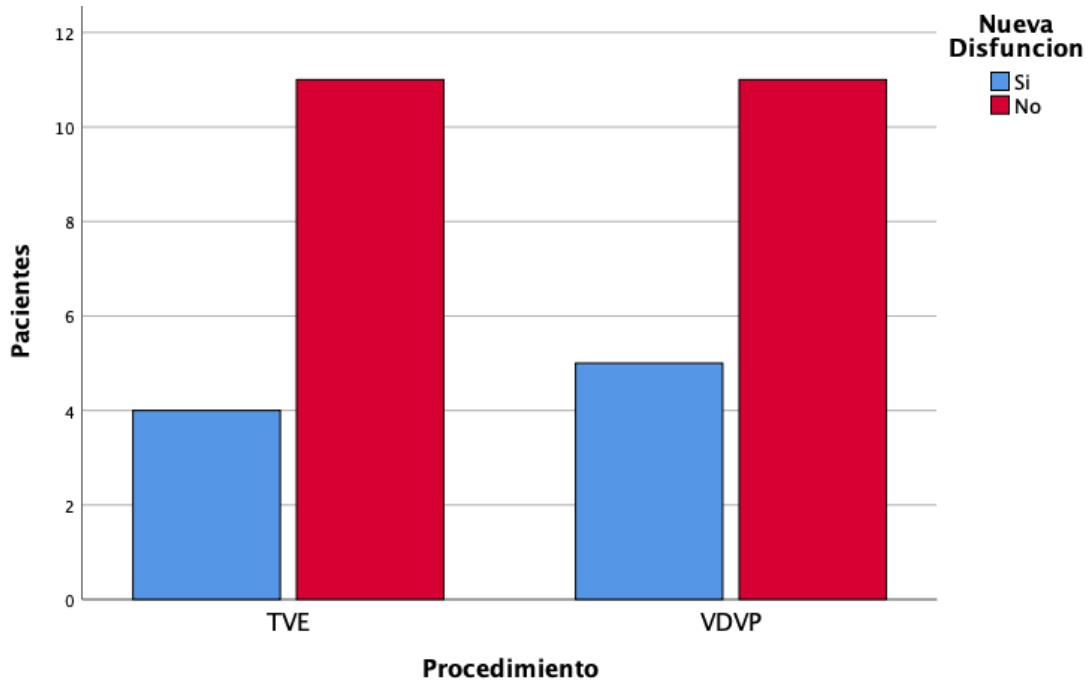
Relativo a la causa de la disfunción valvular: para el grupo al que se realizó ETV: 2 (13%) casos de exposición valvular, 3 (20%) casos de infección, 10 (66%) casos de obstrucción; Para el grupo al que se realizó recambio valvular: 3 (18.7%) casos de exposición, 5 (31.2%) casos de Infección, 8 (50%) casos de obstrucción;  $p < 0.64$ , ver gráfico 2.



**Gráfico 2. Se observa la distribución relativo a la causa que provocó la disfunción valvular para ambos grupos, no hubo diferencia entre grupos  $p < 0.64$ .**

La escala ETVSS para valorar la probabilidad de éxito de la ETV fue realizada en todos los pacientes; los 15 enfermos sometidos a ETV en todos (100%) de los casos con calificaron para Probabilidad Moderada de Éxito, en el grupo sometido a recambio valvular en 5 (31.2%) de los casos calificaron para una Probabilidad Baja de éxito y 11 (68.7%) casos con probabilidad Moderada de éxito  $p < 0.018$ .

Relativo al desenlace postquirúrgico, para el grupo sometido a ETV, 4 (26%) casos presentaron nueva falla al ETV y en el grupo de recambio valvular se presentaron 5 (31%) casos de disfunción valvular posterior a la segunda cirugía  $p < 0.77$ . Ver gráfico 3



**Gráfico 3.** En este gráfico se observa el comportamiento relativo al desenlace posquirúrgico (2da). Ambos grupos tuvieron desenlaces similares  $p < 0.77$ .

## Discusión

En la actualidad, el manejo de hidrocefalia es aún motivo de controversia; si bien la colocación primaria de una DVP es la conducta quirúrgica que ha logrado mayor consenso en aquellas causas no modificables, sus eficacia a mediano y a largo plazo son motivo de discusión por la alta frecuencia de complicaciones y disfunción del sistema de drenaje.

Por décadas la Derivación Ventrículo Peritoneal (DVP) utilizando válvulas de diferentes características y materiales ha sido el tratamiento estándar para el manejo de la hidrocefalia obstructiva y de otros orígenes.<sup>i</sup> Ante la disfunción del sistema de drenaje se deben tomar decisiones neuroquirúrgica y, el remplazo valvular por décadas fue la conducta a seguir y cuyos resultados que ofrecían ser buenos a la postre no fueron tan satisfactorios por lo que ha sido necesario la búsqueda de alternativas para estos pacientes. La eficacia a largo plazo de la DBP y su cada vez mayor índice de complicaciones han promovido que los quipos neuroquirúrgicos se reencuentren con procedimientos que dieron buenos resultados pero fueron desplazados por estos dispositivos (válvulas) que auguraban ser mejores.

Si en todos los grupos etarios las complicaciones de las DVP son elevadas, el bloqueo del sistema de derivación ventrículo-peritoneal y su disfunción es particularmente frecuente en pacientes pediátricos; hasta 52% ocurren durante los 5 años post colocación, de ellos en alrededor del 20% han sido sometidos a 3 o más revisiones quirúrgicas en el mismo periodo<sup>ii</sup>; cada revisión quirúrgica incrementa en 31% el riesgo de disfunción del sistema de drenaje<sup>iii</sup>.

A partir de estos antecedentes y de que nuestras tasas de complicaciones a mediano y largo plazo son similares a otras serie decidimos evaluar nuestros resultados utilizando en recambio valvular vs. ETV en la población pediátrica que presentó disfunción valvular. La toma de decisión sobre que procedimiento utilizar fue del neurocirujano a cargo.

De nuestros resultados encontramos que referente al sexo, edad en que se presentó la disfunción valvular, padecimientos neurológicos de base y causa de la disfunción valvular no hubo diferencias entre ambos grupos aunque si en el tiempo de seguimiento que fue mayor para quienes fueron sometidos a RV. Así que en términos generales los grupos eran comparables.

En la revisión sistematizada realizada por Lin et. Al,<sup>iv</sup> incluyeron 10 estudios (4 estudios prospectivos y 6 retrospectivos) de un total de 2017 pacientes con hidrocefalia no comunicante; al igual que nuestro estudio, estos autores no encontraron diferencias sintomáticas significativas entre ETV vs VS (OR: 0,83; IC del 95%: 0,46 a 1,50; p = .534) tampoco sobre la presencia de un hematoma (OR: 0,65; IC del 95%: 0,22–1.92; p = .433) o sobre la mortalidad (OR: 0.90; IC 95%: 0.11–7.72; p = .926), sin embargo, encontraron menor incidencia de complicaciones globales en el grupo de ETV (OR: 0.31; IC 95%: 0.17-0.56; p <.001), menor

incidencia de infección (OR: 0.20; IC 95%: 0.06–0.69;  $P = .010$ ) menor frecuencia de re operación (OR: 0.22; IC 95%: 0.08–0.56;  $P = .002$ ) además, la duración de la cirugía (DME: -1.71; IC del 95%: -3.16 a -0.27;  $P = .020$ ) y de estancia hospitalaria (DME: 0.91; IC del 95%: 1.45 a 0,38;  $P = .001$ ) fue menor para el grupo de ETV.

Nuestro estudio no mostró diferencia en los distintos desenlaces de estos pacientes para cada grupo, tuvieron nueva disfunción en el drenaje del LCR similar (26 vs 31%  $p < 0.77$ ) ello nos remite a considerar que el manejo profiláctico de las causas de la disfunción es una mejor medida en nuestro grupo de enfermos.

Se ha calculado que en los niños, entre el 60 y 80% de los pacientes con DVP presentará, al menos una disfunción valvular (DV) en los 10 años siguientes a su colocación<sup>v</sup> alcanzando el 40 y 59 % durante los dos primeros dos años de colocación<sup>vi</sup>. En una revisión sistematizada reciente confirmaron lo que muchas anteriores han encontrado que son la obstrucción del drenaje y la infección las dos causas más frecuentes de esta eventualidad<sup>vii</sup>, ambas fueron también en nuestra serie las más frecuentes en los dos grupos, lo cual supone que las medidas preventivas son el punto en donde debemos incidir por lo que evaluar los factores de riesgo es invaluable.

En una revisión reciente<sup>viii</sup> al evaluar los factores que influían en la disfunción valvular de los paciente pediátricos sometidos a DVP, encontraron que aquellos que requieren de revisión fue significativamente más propenso a experimentar falla de la derivación (14 vs. 8%,  $p < 0,0001$ ), en estos pacientes, la insuficiencia cardiaca se asoció en OR 1.38; IC 95% 1.00-1.90,  $p = 0.047$  y la presencia de crisis epilépticas crónicas con OR 1.33; IC 95% 1.04-1.71,  $p = 0.022$ . La hidrocefalia congénita se asoció de manera independientemente a otras variables disfunción de la derivación (OR 1.83; IC 95% 1.01-3.31,  $p = 0.047$ ). El antecedente de enfermedad neuromuscular se asoció inversamente y de manera independiente a esta disfunción (OR 0,61; IC del 95%: 0,41-0,90,  $p = 0,014$ ).

Otra revisión<sup>ix</sup> donde se evaluaron niños cuya edad media fue 3.3 años encontraron que la mitad de los pacientes se sometieron a una revisión de DVP fue en promedio a los 8 meses; aquellos de  $\leq 6$  meses tuvieron una tasa de revisión mayor que los niños  $> 6$  meses ( $p < 0.001$ ); en esta investigación las causas de la hidrocefalia fueron tumores (27.5%), defectos congénitos (22.5%) y hemorragia intraventricular (19%) este grupo junto los niños con defectos congénitos fueron quienes más disfunción valvular presentaron 67% ( $p = 0.017$ ) y 72% ( $p = 0.016$ ) respectivamente en comparación con 32% en el grupo de niños con tumores; no hubo diferencia si la colocación primaria de DVP fue programada o de urgencias, pero la media de la medición biparietal en neuroimagen preoperatorias y postoperatorias si fue predictiva, fue de +0,9 mm en el grupo sin revisión y de +6,6 mm en el grupo de revisión ( $p = 0,003$ ).

Pan P<sup>x</sup>, reportó como las causas disfunción de la DVP en su serie de 137 niños, el bloqueo de derivación en 45.94%, infección de la derivación 16.21%, migración de la derivación 10.81% y disfunción de la derivación debido a pseudo-quiste



CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los  
Trabajadores del Estado



abdominal en 10.81% de los casos. La tasa de mortalidad fue del 5.10%. La hidrocefalia causada por meningitis tuberculosa y por hemorragia interventricular se asociaron a múltiples revisiones.

El énfasis en la profilaxis para evitar la disfunción valvular primaria, dependiendo de su causa, sería una forma para poder cambiar el rumbo a largo mediano y plazo de esta complicación. En cuanto a la infección y obstrucción, se recomienda evitar el personal excesivo en quirófano, manipulación con guantes nuevos y sin talco, adecuada técnica quirúrgica para la “*tunelización*” en tejido celular subcutáneo, se escurpulosos en técnica quirúrgica y corroborar que el dispositivo se encuentre en la cavidad abdominal. En cuanto a la exposición del sistema, es conveniente una técnica quirúrgica de afrontamiento de tejidos apropiada y selección adecuada de tamaño y características de válvula de derivación de acuerdo a las necesidades de cada paciente.

Finalmente estos datos nos remiten a considerar los factores fármaco-económicos como un punto de inflexión en la toma de decisión sobre la elección del procedimiento, donde estudios de costo eficacia o costo utilidad podría dar otras perspectivas. Aquí será de gran relevación el consto de oportunidad serán muy relevantes ya que en servicios neurocirugía donde no existe la infraestructura para neurocirugía endoscópica esta discusión será irrelevante, y paradójicamente en países en vías de desarrollo centros de que si cuentan con esta infraestructura eventualmente no siempre tienen válvulas de derivación disponibles.



**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**  
**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los**  
**Trabajadores del Estado**



### **CONCLUSION**

En nuestro estudio los grupos sometidos a TEV y DVP post disfunción valvular fueron similares

El resultado de ambos procedimientos fue similar.

En caso de no contar con material para DVP, se puede utilizar la TVE para la disfunción valvular, sin esperar mayor complicación.

En caso de contar con Endoscopio podría reducir los costos a largo plazo, debido al casi nulo uso de insumos.

Se necesita un estudio prospectivo para poder evaluar con mayor objetividad los resultados de ambos procedimientos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aschoff A, Kremer P, Hashemi B, Kunze S. The scientific history of hydrocephalus and its treatment. *Neurosurg Rev* 1999;22(2-3):67–93, discussion 94–95
2. Cappabianca, P. (2016). Torres-Corzo J, Rangel-Castilla L, Nakaji P. Neuroendoscopic surgery. *Acta Neurochirurgica*.
3. Boschert J, Hellwig D, Krauss JK. Endoscopic third ventriculostomy for shunt dysfunction in occlusive hydrocephalus: long-term follow up and review. *J Neurosurg* 2003;98:1032–9
4. Dandy WE, Blackfan KD. Internal hydrocephalus. An experimental, clinical and pathological study. *Am J Dis Child* 1914;8:406–482
5. Richard Winn H., Youmans Neurological Surgery, Neuroendoscopy; 2021-2028 (Vol II). 6th ed. 2011.
6. Greitz D. Radiological assessment of hydrocephalus: new theories and implications for therapy. *Neurosurg Rev* 2004;27(3):145–165, discussion 166–169
7. Drake JM, Kestle JR, Milner R, et al. Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery*. 1998;43(2):294-303.
8. Waqar, M., Ellenbogen, J. R., & Mallucci, C. (2018). Endoscopic third ventriculostomy for shunt malfunction in children: A review. *Journal of Clinical Neuroscience*, 8–13.
9. Labidi, M., Lavoie, P., Lapointe, G., & Turmel, A. (2015). Predicting success of endoscopic third ventriculostomy: validation of the ETV Success Score in a mixed population of adult and pediatric patients, *123*(December), 1447–1455.
10. Deopujari, C. E., Karmarkar, V. S., & Shaikh, S. T. (2017). Endoscopic third ventriculostomy: Success and failure. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, *60*(3), 306–314.
11. Santamarta D, Martin-Vallejo J, Díaz-Alvarez A, Maillo A : Changes in ventricular size after endoscopic third ventriculostomy. *Acta Neurochir (Wien)* 150 : 119-127
12. Schwartz TH, Yoon SS, Cutruzzola FW, Goodman RR : Third ventriculostomy: post-operative ventricular size and outcome. *Minim Invasive Neurosurg* 39 : 122-129, 1996
13. Buxton N, Turner B, Ramli N, Vloeberghs M : Changes in third ventricular size with neuroendoscopic third ventriculostomy: a blinded study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 72 : 385-387, 2002
14. Robinson S, Kaufman BA, Park TS (2002) Outcome analysis of initial neonatal shunts: does the valve make a difference. *Pediatr Neurosurg* 37:287–294
15. McGirt MJ, Leveque JC, Wellons JC, Villavicencio AT, Hopkins JS, Fuchs HE, George TM (2002) Cerebrospinal fluid shunt survival and etiology of failures: a





- seven-year institutional experience. *Pediatr Neurosurg* 36:248–255
16. Neils, D. M., Wang, H., & Lin, J. (2013). Endoscopic third ventriculostomy for shunt malfunction: What to do with the shunt? *Surgical Neurology International*
  17. García, L. G., López, B. R., Botella, G. I., Páez, M. D., Da Rosa, S. P., Rius, F., & Sánchez, M. Á. A. (2012). Endoscopic third ventriculostomy success score (ETVSS) predicting success in a series of 50 pediatric patients. Are the outcomes of our patients predictable? *Child's Nervous System*, 28(8), 1157–1162.
  18. Simon TD, Riva-Cambrin J, Srivastava R, Bratton SL, Deanjm, Kestle JR: Hospital Care For Children With Hydrocephalus In The United States: Utilization, Charges, Comorbidities, And Deaths. *J Neurosurg Pediatr* 1:131–137, 2008
  19. Sonja Vulcu, MD,<sup>1</sup> Leonie Eickele, MD,<sup>1</sup> Giuseppe Cinalli, MD,<sup>2</sup> Wolfgang Wagner, MD,<sup>3</sup> And Joachim Oertel, MD<sup>1</sup> Long-Term Results Of Endoscopic Third Ventriculostomy: An Outcome Analysis *J Neurosurg* 123:1456–1462, 2015
  20. Khandkar A. Kawsar, Fcps, Mrcs, Ms, Mohammod R. Haque, Fcps, Ms, And Forhad H. Chowdhury, Fcps, Ms Avoidance And Management Of Perioperative Complications Of Endoscopic Third Ventriculostomy: The Dhaka Experience, *J Neurosurg* 123:1414–1419, 2015
  21. Melikian, A., & Korshunov, A. (2010). Endoscopic third ventriculostomy in patients with malfunctioning CSF-Shunt. *World Neurosurgery*, 74(4–5), 532–537.

Variable	Definicion Conceptual	Definicion Operacional	Escala	Clasificacion	Instrumento de Medicion y Evaluacion
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona	Meses o Años de Vida Cumplidos al momento de la cirugia	Numerica	Cuantitativa Discreta	Expediente Electronico y Fisico
<b>Sexo</b>	Caracteristica Biologicas que definen a un ser humano como hombre o mujer	Sexo del paciente	1- hombre 2- mujer	Cualitativa Nominal	Expediente Electronico y Fisico
<b>Tercer Ventriculostomia Endoscopica</b>	Procedimiento endoscopico desarrollado como tratamiento para hidrocefalia, el cual consiste en la introduccion de un endoscopio en el sistema ventricular y realizar apertura de la membrana premamilar para el flujo libre del LCR	Cirugia de TVE realizada como tratamiento primario para la Disfuncion de VDVP	Cirugia Realizada 1- Si 2- No	Independiente Cualitativa Dicotomica	Hoja quirurgica del Expediente Electronico o Fisico
<b>Recambio Valvular</b>	Procedimiento quirurgico para desviacion del flujo del LCR desde la cavidad ventricular hasta la cavidad abdominal	Cirugia de Recambio VDVP realizada como tratamiento primario de Disfuncion de VDVP	Cirugia Realizada 1- Si 2- No	Independiente Cualitativa Dicotomica	Hoja quirurgica del expediente electronico o fisico

<b>Disfuncion Valvular</b>	Estado en el cual se presenta Hidrocefalia Aguda secundaria a la nula funcion del cateter de la valvula de derivacion ventriculo-peritoneal	Deterioro Neurologico agudo secundario a Hidrocefalia en Pacientes con VDVP	Hidrocefalia aguda, con presencia de VDVP 1- Si 2- No	Independiente Cualitativa Dicotomica	Expediente Electronico y Fisico
<b>Fracaso de Tratamiento</b>	Estado patologico en el cual se presenta Hidrocefalia posterior al tratamiento con TVE, el cual requiere nuevo Tratamiento endoscopico o Derivacion Ventriculo Peritoneal	Se requiere nuevo procedimiento quirurgico para tratamiento de hidrocefalia	Nueva Intervencion Quirurgica  1) Si 2) No	Independiente Cualitativa Dicotomica	Expediente Electronico y Fisico
<b>EVTS</b>	Escala de puntuacion donde se prueban factores pronosticos para el éxito de funcionamiento de una TVE.	Suma de puntaje determinado para Edad, VDVP Previa, Etiologia	Probabilidad de Éxito Alto >80 Medio: 41-79 Bajo < 40	Cuantitativa Discreta	Expediente Electronico y Fisico