



COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS ASOCIADAS A LOS SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRICULOPERITONEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Med. Piña-Salas Manuel ¹ - Med. Herrera Raúl ² - Med. Arévalo Rafael ³

1- Médico Cirujano. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG). Profesor adscrito al Departamento de Ciencias Funcionales del Área de Ciencias de la Salud, Programa de Medicina (UNERG). Correo electrónico: manueldavidps@proton.me. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9977-553X>

2- Médico Cirujano. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG). Correo electrónico: raulalfonzoherrerarivero@gmail.com

3- Médico Cirujano. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG). Correo electrónico: arevalorrr@gmail.com

Línea de investigación: Epidemiología y evaluación de servicios y programas de salud pública.

Como citar este artículo: "Arevalo R, Herrera R y Piña, M.: "Complicaciones postoperatorias asociadas a los sistemas de derivación ventriculoperitoneal en pacientes pediátricos" (2023)

Recibido: 03 – 02 - 2023; Aceptado: 16-09-2023; Publicado: 20-10-2023

RESUMEN

Objetivo: analizar la información disponible sobre las complicaciones postoperatorias asociadas a los sistemas de derivación ventriculoperitoneal en pacientes pediátricos con edades comprendidas entre los 0 y 5 años de edad. **Materiales y métodos:** se realizó una investigación de diseño bibliográfico, de tipo documental y nivel descriptivo. Se utilizaron trabajos exportados de motores de búsqueda en línea para su evaluación y análisis en el periodo comprendido entre 2017 y 2022. **Resultados:** La disfunción del SDVP representó el 38,75% (346/893), la etiología infecciosa el 26,20% (234/893), complicaciones hemorrágicas el 14,67% (131/893), complicaciones abdominales un 10,86% (97/893), complicaciones del sistema nervioso central 8,73% (78/893) y otras complicaciones 0,78% (7/893). **Conclusiones y recomendaciones:** Las complicaciones de los SDVP siguen siendo un problema frecuente y constituyen un problema de salud pública. Es importante avanzar en la adopción de técnicas quirúrgicas como la tercer ventriculostomía endoscópica cuyas complicaciones postoperatorias son menores.

Palabras Clave: Hidrocefalia, derivación ventriculoperitoneal, complicación, pacientes pediátricos.

POSTOPERATIVE COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH VENTRICULOPERITONEAL SHUNT SYSTEMS IN PEDIATRIC PATIENTS

ABSTRACT

Objective: to analyze the available information on postoperative complications associated with ventriculoperitoneal shunt systems in pediatric patients aged 0 to 5 years. **Materials**



and methods: a bibliographic design research was carried out, of documentary type and descriptive level. Papers exported from online search engines were used for evaluation and analysis in the period between 2017 and 2022. Results: PVDS dysfunction accounted for 38.75% (346/893), infectious etiology 26.20% (234/893), hemorrhagic complications 14.67% (131/893), abdominal complications 10.86% (97/893), central nervous system complications 8.73% (78/893) and other complications 0.78% (7/893). Conclusions and recommendations: Complications of PVDS remain a frequent problem and constitute a public health problem. It is important to advance in the adoption of surgical techniques such as endoscopic third ventriculostomy whose postoperative complications are minor.

Keywords: Hydrocephalus, ventriculoperitoneal shunt, complication, pediatric patients.

INTRODUCCIÓN

La hidrocefalia es un trastorno neuroquirúrgico común (Sharma, Paudel y Pahari 2020) que se caracteriza por una obstrucción del flujo del líquido céfaloraquídeo (LCR) o una alteración en su reabsorción (Gupta et al 2017) lo que provoca una acumulación excesiva de LCR en el sistema ventricular del cerebro (Riva-Cambrin, Hong y Sukumaran 2021).

El sistema ventricular del sistema nervioso central está conformado por una serie de espacios y conductos por donde circula un líquido denominado LCR, el cual es un ultrafiltrado plasmático producido en los plexos coroideos ventriculares. La mayor parte del LCR es producido en los ventrículos laterales, desde donde discurre hacia el tercer ventrículo a través de los agujeros de Monro, para posteriormente dirigirse al cuarto ventrículo utilizando un canal estrecho que se ha denominado acueducto de Silvio; una vez allí atraviesan unos agujeros para pasar al espacio subaracnoideo, los agujeros de Luschka y Magendie. En el espacio subaracnoideo son reabsorbidos por las vellosidades aracnoideas de Pacchioni (fig. 1).



Figura 1: Representación esquemática del sistema ventricular. Vista sagital. Fuente: autores.

Cualquier alteración en el fino equilibrio de la producción, circulación o absorción del LCR resultará en su acumulación y distensión ventriculares con la presencia de manifestaciones clínicas propias de la enfermedad.

El International Hydrocephalus Working Group definió la hidrocefalia como una distensión activa del sistema ventricular resultado de una circulación inadecuada del LCR, desde su sitio de producción dentro de los ventrículos, hasta su lugar de reabsorción en la circulación sistémica (Téllez y Mosquera 2021).

Esta es una enfermedad grave que representa grandes desafíos para el equipo de salud y para la familia del paciente.

En los pacientes pediátricos, la etiología de la hidrocefalia es múltiple, pudiendo ser congénita, relacionada con mielomeningocele, tumor cerebral o como secuela de hemorragia intraventricular; mereciendo especial atención la etiología infecciosa y traumática (Riva-Cambrin, Hong y Sukumaran 2021).

Atendiendo a la etiología de la enfermedad, Russell propuso la siguiente clasificación (Carvalho et al 2022):



Tabla 1. Clasificación etiológica de Russell para hidrocefalia

Bloqueo cisternal (comunicante)
Tumores difusos
Anomalías congénitas
Bloqueo postinflamatorio
Bloqueo posthemorrágico
Trombosis venosa
Obstruictivas: bloqueo ventricular (no comunicante)
Postinflamatorio
Anomalías congénitas
Tumores ventriculares y de fosa posterior
Malformaciones de la Vena de Galeno
Funcional
Hipersecretoras
Absorción insuficiente
No obstruictivas
Atrofias cerebrales

Comúnmente en el medio clínico y para efectos prácticos y una nomenclatura más precisa, la hidrocefalia es clasificada en comunicante y no comunicante, en función de si existe o no comunicación entre la cavidad ventricular y el espacio subaracnoideo.

La etiopatogenia de esta afectación viene dada por tres casos: aumento de la producción de LCR, obstrucción en alguno de los compartimientos de circulación del LCR y falla de absorción del sistema venoso (Nazar Nicolás y Nazar 2018).

Las manifestaciones clínicas relacionadas a la hidrocefalia pueden variar en función de la edad, así, los recién nacidos y lactantes pueden cursar con rechazo a la alimentación, episodios eméticos, irritabilidad, letargo, retraso en el desarrollo, abultamiento de fontanelas, parálisis unilateral o bilateral de nervios craneales, dificultad para respirar y estridor neurogénico; mientras, los pacientes pediátricos, luego de sellada la fontanela anterior y los adultos jóvenes pueden presentar cefalea progresiva, emesis y letargo, somnolencia, progresión a estado estuporoso o comatoso. De igual manera pueden presentar visión borrosa y pérdida de la visión en casos crónicos. Estos pacientes pueden mostrar papiledema inicialmente y si no se corrigen pueden provocar atrofia del nervio óptico (Deopujari et al 2021).

La derivación ventriculoperitoneal (DVP) constituye el principal método adoptado en nuestros centros de salud para el tratamiento de la hidrocefalia en pacientes pediátricos (Pan 2018), a pesar de ser considerada la tercer ventriculostomía endoscópica el método



de elección para el tratamiento de la hidrocefalia independientemente de la etiología, debido a su alta tasa de éxito y pocas complicaciones (Grisotto et al 2021), ya que la colocación de un sistema de derivación ventrículo-peritoneal (SDVP) no se encuentra exenta de complicaciones que aumentan la morbilidad (Khan et al 2021) y que pueden comprometer la vida del paciente.

Esta técnica consiste en la introducción de un endoscopio rígido a la cavidad ventricular y posterior perforación del suelo del tercer ventrículo, entre los cuerpos mamilares y el infundíbulo hipofisario.

En estudios comparativos respecto a la DVP y la tercer ventriculostomía endoscópica, esta última ha tenido una tasa de éxito del 90% respecto al 60% de la DVP, sin encontrarse diferencias significativas entre las complicaciones inmediatas y mediatas entre ambos procedimientos, pero sí una disminución significativa de las complicaciones a largo plazo de la tercer ventriculostomía endoscópica producto de la ausencia de implante o cuerpo extraño en el sistema ventricular, demostrando que esta técnica es segura, eficaz y preferible a la DVP (Pérez José 2001).

Los sistemas de derivación ventriculares pueden ser de varios tipos, existiendo derivaciones externas (SDVE), que pueden ser de dos tipos: derivación ventricular externa y derivación lumbar externa.

Por otro lado tenemos los sistemas de derivación internos (SDVI), que dependiendo del lugar de colocación de los extremos de sus catéteres pueden ser ventrículo-peritoneal (el más frecuente), atrial, pleural y lumboperitoneal (Castañeda, Licea y Hernández 2017).

Las complicaciones de la colocación de SDVP pueden clasificarse a grandes rasgos en mecánicas e infecciosas. Dentro de las complicaciones mecánicas se encuentra la obstrucción, desconexión o migración de cualquiera de los elementos constituyentes de un sistema de derivación; mientras que en las complicaciones infecciosas se encuentran los abscesos, necrosis de la piel que recubre el dispositivo de derivación y ventriculitis (Gupta et al 2017).

Para evitar complicaciones infecciosas graves, actualmente diversos fabricantes de válvulas ofrecen catéteres con la presencia de antibióticos intrínsecos en el equipo (Carvalho et al 2022); sin embargo, si bien todo este adelanto tecnológico incide



positivamente en la epidemiología de las complicaciones, en el contexto latinoamericano su incidencia no es significativa debido a que no todos los grupos sociales tienen las posibilidades de adquirirlas.

Al respecto, Di Rocco y otros, clasificaron las complicaciones de los SDVP en graves, leves y específicas (Leyva et al 2020):

Tabla 2: Clasificación de Di Rocco

Clasificación	Tipo de complicación
Graves	Infecciones severas del SNC
	Perforaciones de vísceras abdominales
	Peritonitis
	Craneosinostosis secundaria IV ventrículo aislado
	Hemorragias
Leves	Fallos mecánicos del SDVP
	Infecciones leves no complicadas
	Síndrome de ventrículo en hendidura
	Mecánicas
Específicas del SDVP	Abdominales
	Neurológicas

Las complicaciones asociadas a la colocación de SDVP muestran una distribución heterogénea en función de las particularidades propias de la población estudiada; así encontramos que en países como India la incidencia de complicaciones varía entre el 35,76 % y el 42,71% (Gupta et al 2017), mientras que en un centro de salud de Nepal fue de 26,7 % (Sharma, Paudel y Pahari 2020).

En este sentido, los países latinoamericanos no escapan a esta realidad, donde se encuentran países como Cuba donde se reporta un 75% de complicaciones asociadas a los sistemas de derivación ventriculoperitoneal.

En Venezuela, no hay suficientes investigaciones publicadas que aborden esta problemática sanitaria, por lo que se carece de datos actualizados tanto de organismos gubernamentales como de investigadores independientes que pongan en evidencia su estatus actual y que permitan al personal de salud con competencia en el área la toma de decisiones en función del bienestar de los pacientes y sustentada en datos sólidos.

En vista de lo expuesto anteriormente surge la siguiente interrogante de la investigación: ¿cuáles son las complicaciones asociadas a los sistemas de derivación ventriculoperitoneal en pacientes pediátricos con edades comprendidas entre los 0 y 5 años?



El objetivo general de esta investigación es analizar la información bibliográfica disponible sobre las complicaciones postoperatorias asociadas a los sistemas de derivación ventriculoperitoneal en pacientes pediátricos con edades comprendidas entre los 0 y 5 años de edad.

Los objetivos específicos se basaron en identificar las complicaciones postoperatorias, clasificarlos según sus características sociodemográficas y establecer la prevalencia de esas complicaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta es una investigación de diseño bibliográfico, de tipo documental y nivel descriptivo.

Fueron utilizados trabajos exportados de motores de búsqueda en línea (PubMed, Google Académico, BASE y MEDES) para su evaluación y análisis, así mismo fueron integrados artículos científicos en idioma español, inglés y portugués bajo la combinación de los términos «Hidrocefalia en pacientes pediátricos», «Derivación ventriculoperitoneal en pacientes pediátricos», «Complicaciones de los sistemas de derivación ventriculoperitoneal».

Los criterios de inclusión fueron todos los trabajos de investigación indexados publicados entre los años 2017 y 2022 en cuya población se abordaron pacientes con edades comprendidas entre los 0 y 5 años de edad.

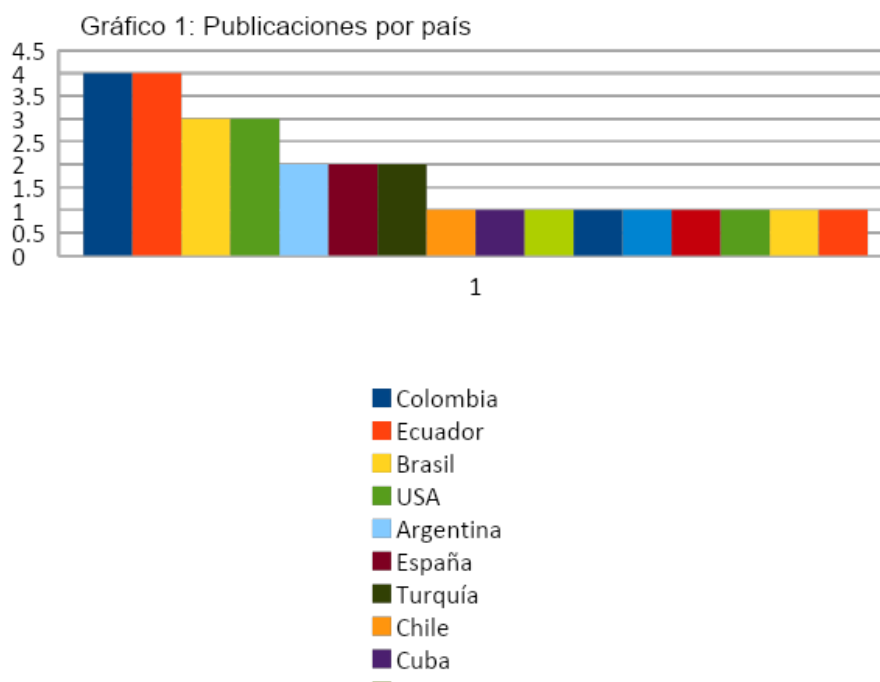
Los criterios de exclusión estuvieron determinados por aquellas investigaciones que cuya población sujeta a estudio estuvo fuera del rango de los 0 a 5 años, así como aquellas publicadas en fechas anteriores al año 2017.

Posteriormente, una vez realizado el análisis, se representaron los datos en tablas y se hizo representación gráfica en barras, utilizándose como software de procesamiento de datos LibreOffice Calc.



RESULTADOS

De los 29 artículos utilizados que cumplieron con los criterios establecidos para esta investigación, 4 fueron realizados en Colombia (13,79%), 4 en Ecuador (13,79%), 3 en Brasil (10,34%), 3 en USA (10,34%), 2 en Argentina (6,90%), 2 en España (6,90%), 2 en Turquía (6,90%), 1 en Chile (3,45%), 1 en Cuba (3,45%), 1 en Alemania (3,45%), 1 en Reino Unido, 1 en Pakistán (3,45%), 1 en Finlandia (3,45%), 1 en Etiopía (3,45%), 1 en Arabia Saudí (3,45%), y 1 en Tailandia (3,45%) (Gráfico 1).

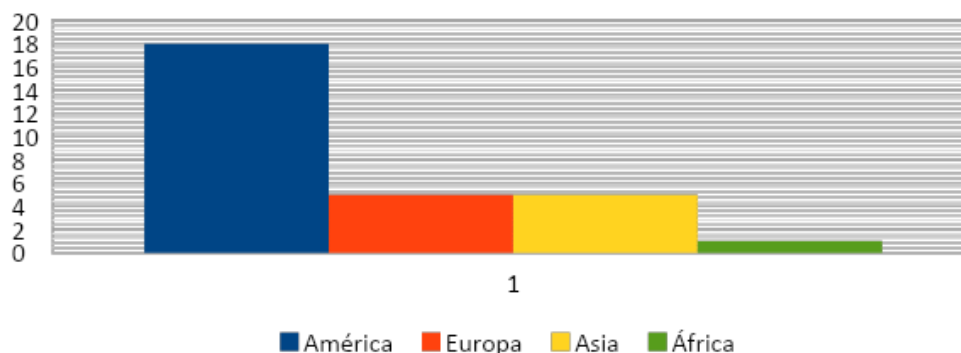


Fuente: autores.

De estos países, el continente americano obtuvo la mayoría de publicaciones con 18 (62,07%), seguido de Europa con 5 (17,24%), Asia con 5 (17,24%) y África con 1 (3,45%) (Gráfico 2).



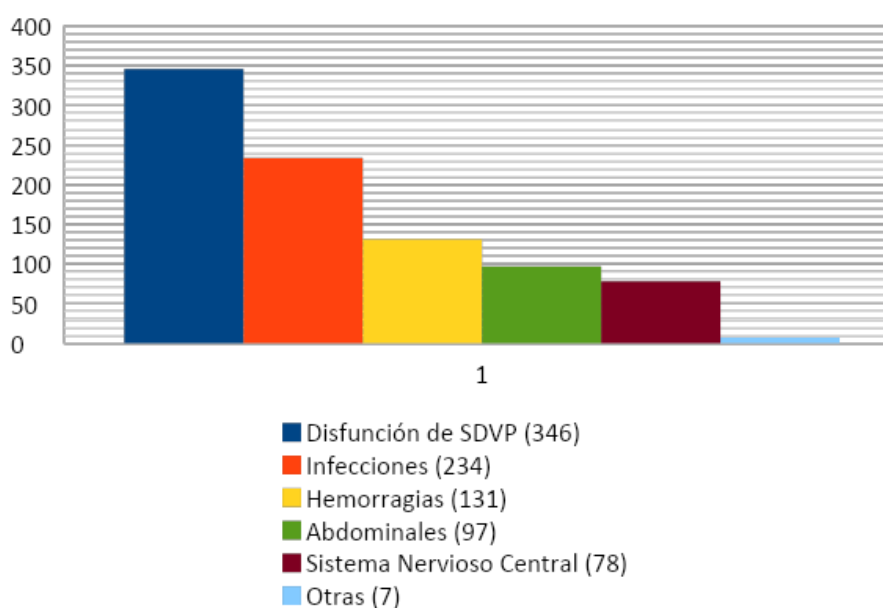
Gáfico 2: Artículos publicados por continente



Fuente: autores

De los estudios analizados, 893 pacientes presentaron algún tipo de complicación asociada al SDVP, lo cual representa el 100% de la muestra y distribuidas de la siguiente manera (Gráfico 3).

Gráfico 3: Tipos de Complicaciones



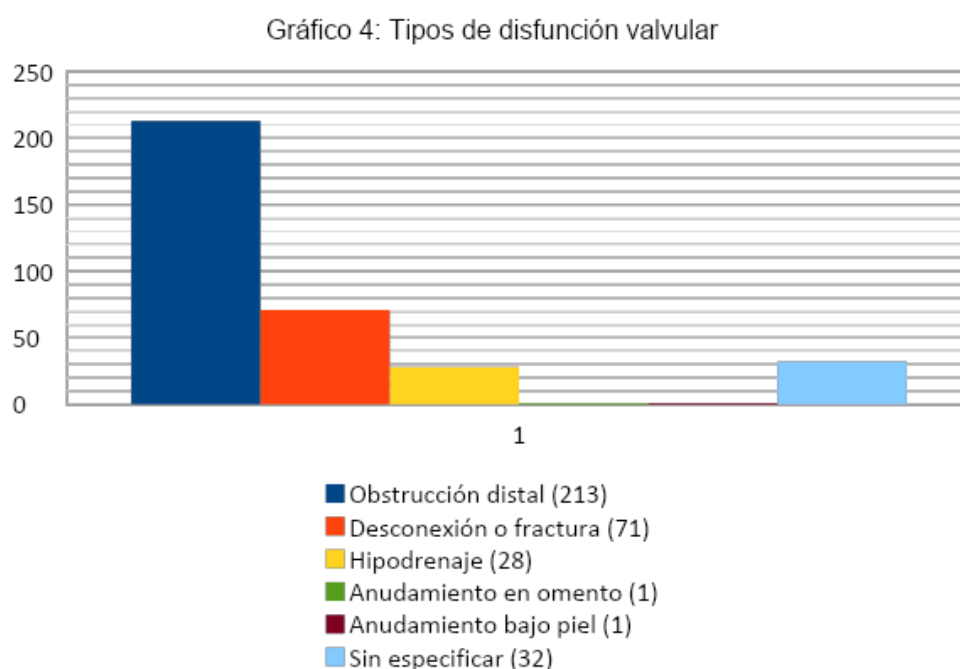
Fuente: autores.

La disfunción del SDVP constituyó la principal complicación encontrada, observándose en 346 pacientes, representando el 38,75% de las complicaciones.

De las disfunciones valvulares reportadas, la causa principal fue la obstrucción distal del catéter con 213 casos (61,56%), seguido por desconexión o fractura del catéter con 71



casos (20,52%), hipodrenaje de la válvula con 28 casos (8,09%), anudamiento del catéter distal en el omento con 1 caso (0,29%), anudamiento del catéter bajo la piel con 1 caso (0,29%) y por último en 32 casos no se especificó la causa de la disfunción, representando el 9,25% de los casos (Gráfico 4)



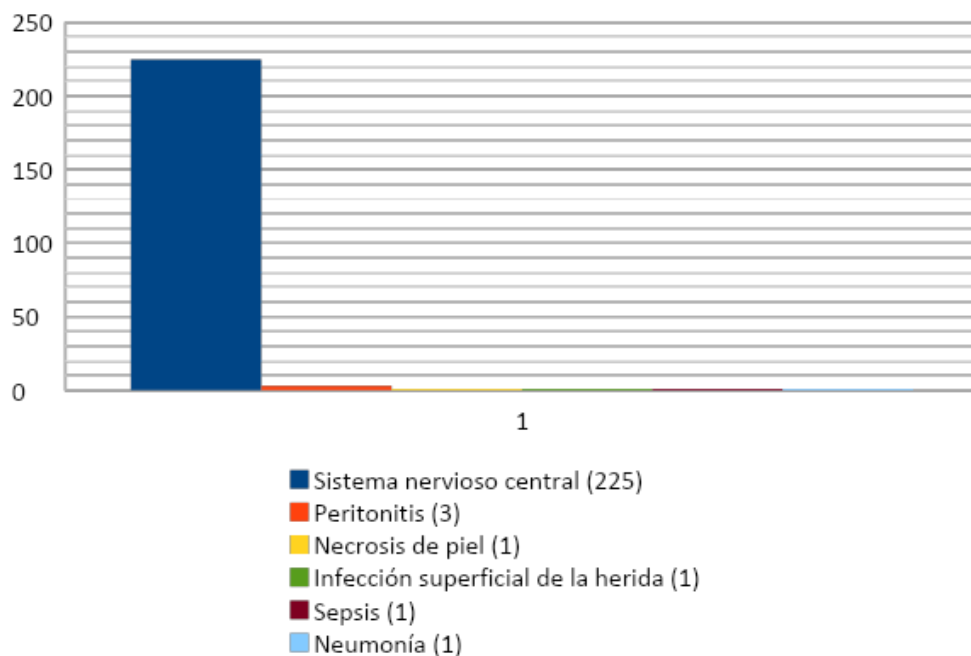
Fuente: autores.

La etiología infecciosa ocupó el segundo lugar como complicación con 234 casos reportados, representando el 26,20% de las complicaciones.

De estas predominaron las del sistema nervioso central, incluyendo en esta categoría a los abscesos cerebrales, con un total de 225 casos, representando en 96,98% del total de infecciones. La peritonitis se evidenció en 3 de los casos (1,29%), necrosis de la piel en 1 caso (0,43%), infección superficial de la herida en 1 caso (0,43%), sepsis en 1 caso (0,43%) y neumonía secundaria a migración intrapulmonar de catéter distal en 1 caso (0,43%) (gráfico 5)



Gráfico 5: Tipos de complicaciones infecciosas

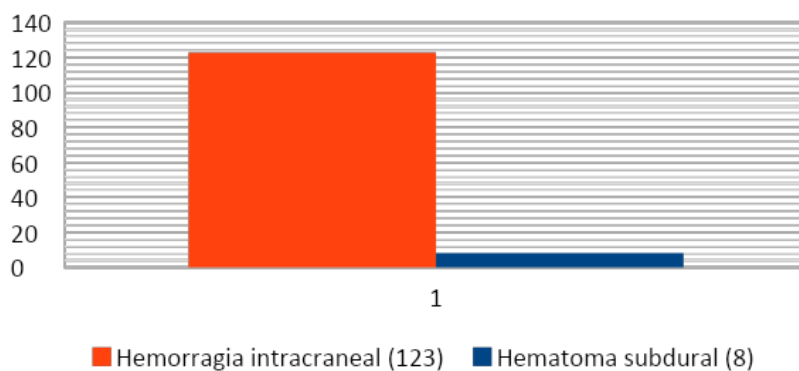


Fuente: autores.

Siguiendo el orden, las complicaciones hemorrágicas se ubicaron en el tercer lugar con 131 pacientes, lo que representa el 14,67% del total de la muestra.

De estas complicaciones hemorrágicas, las establecidas como hemorragias intracraneales representó el grupo más numeroso con 123 pacientes (93,89%), mientras que los hematomas subdurales se encontraron en 8 pacientes, representando el 6,11% (Gráfico 6)

Gráfico 6: Tipos de complicaciones hemorrágicas



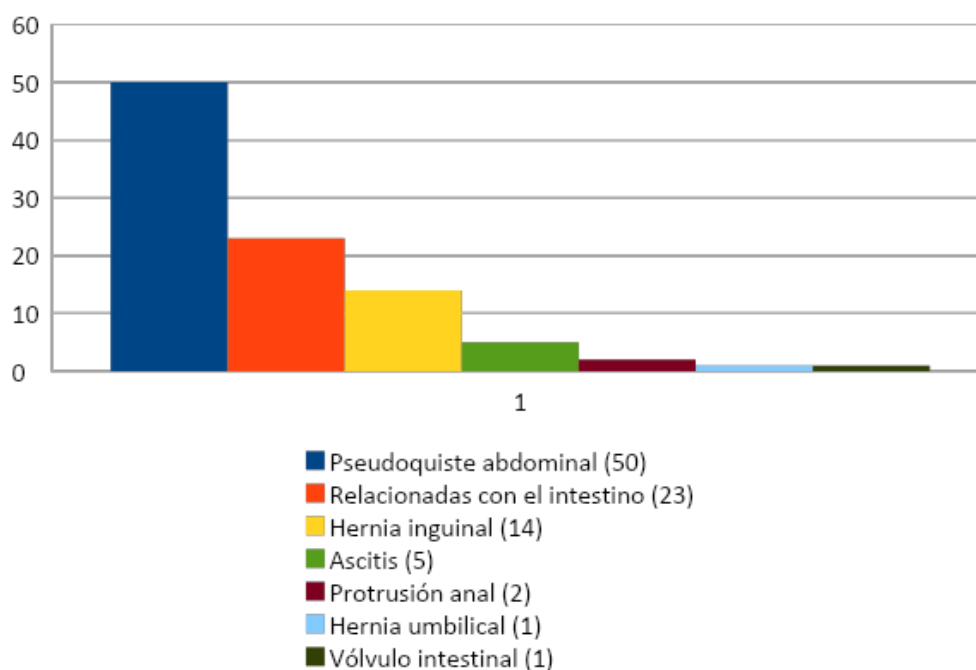
Fuente: autores.



De los pacientes estudiados, 97 presentaron complicaciones a nivel abdominal, representando el 10,86% de las complicaciones.

De las complicaciones abdominales, los pseudoquistes abdominales representaron la principal complicación con 50 casos (52,08%), seguido de aquellas complicaciones relacionadas con el intestino, sin que los investigadores determinaran alguna entidad nosológica específica, con 23 casos (23,96%); se identificaron 14 hernias inguinales (14,58%), ascitis en 5 pacientes (5,21%), en 2 casos se identificó protrusión anal (2,08%), hernia umbilical en 1 caso (1,04%) y vólvulo intestinal en 1 caso (1,04%) (gráfico 7)

Gráfico 7: Tipos de complicaciones abdominales



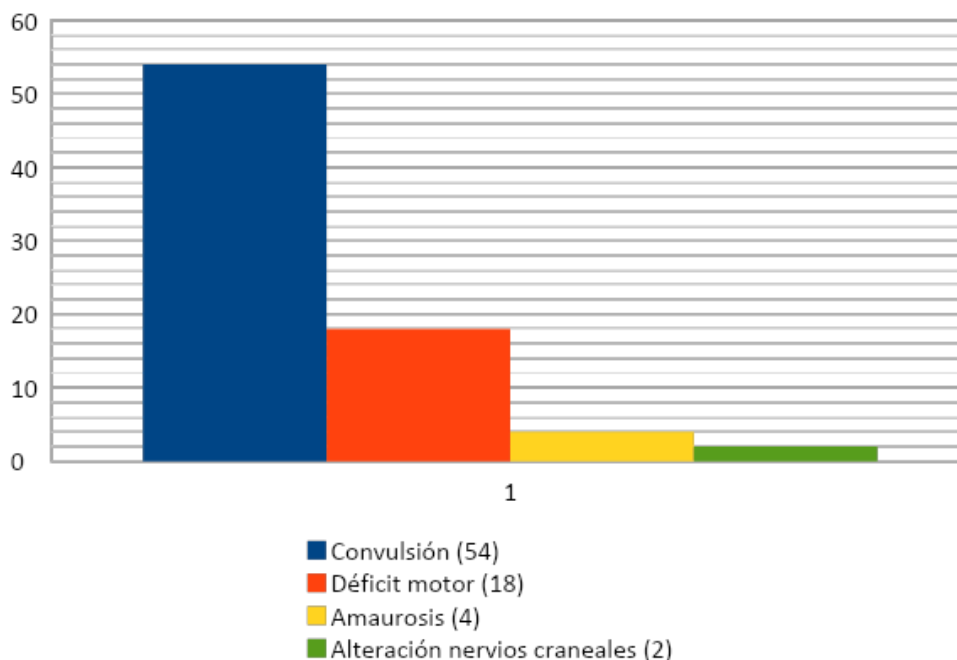
Fuente: autores.

A nivel del sistema nervioso central también se observaron complicaciones, un total de 78 casos, representando el 8,73% de la muestra

Dentro de las alteraciones al sistema nervioso central, las convulsiones predominaron, presentándose en 54 pacientes (69,23%), seguidas por déficit motor en 18 pacientes (23,08%), amaurosis en 4 casos (5,13%) y alteración de nervios craneales en 2 casos (2,56%) (Gráfico 8)



Gráfico 8: Tipos de alteración del sistema nervioso central



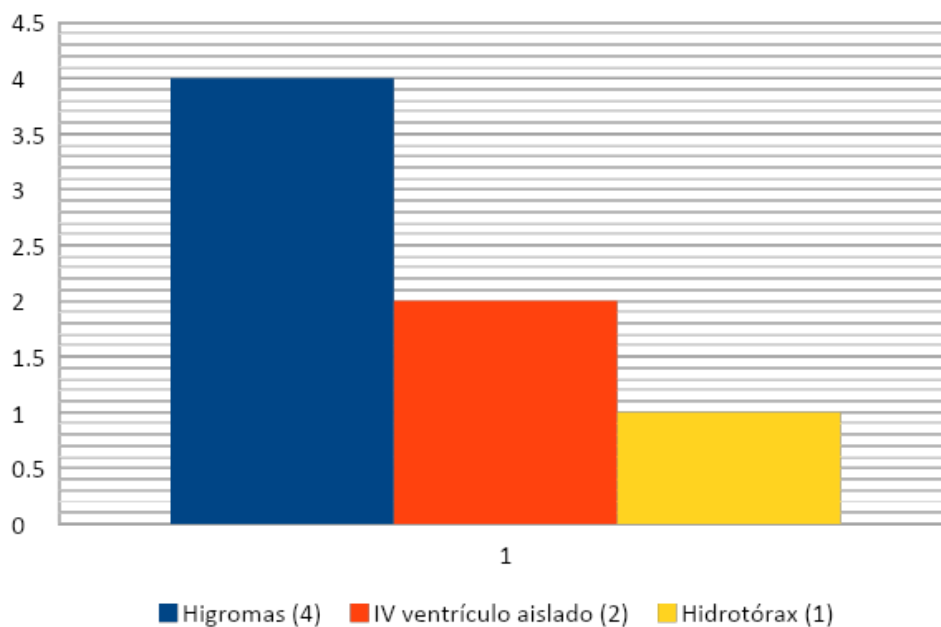
Fuente: autores.

Otras alteraciones se presentaron como complicaciones de los SDVP, siendo agrupadas para efectos de este estudio en un grupo a parte que estuvo constituido por 7 casos, representando el 0,78% del total.

De estas complicaciones, los higromas se encontraron en 4 casos (57,14%), IV ventrículo aislado en 2 pacientes (28,57%) e hidrotórax en 1 caso, representando el 14,29% de los casos de este grupo (Gráfico 9)



Gráfico 9: Otras complicaciones, tipos.



Fuente: autores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las complicaciones de los SDVP siguen siendo un problema frecuente en nuestra sociedad y constituyen un verdadero problema de salud pública al presentar una elevada morbilidad.

Las disfunciones valvulares continúan siendo la principal complicación de este procedimiento quirúrgico, seguido por las complicaciones infecciosas que comprometen seriamente la vida del paciente.

En ambos casos existen medidas que pueden ser empleadas para disminuir la incidencia de estas afecciones.

Al respecto, y debido a que la DVP continúa siendo el método de tratamiento para la hidrocefalia más empleado en nuestro medio debido a su disponibilidad y accesibilidad, considerando además que pese a representar comparativamente mayor número de complicaciones a largo plazo, esta sigue siendo una técnica efectiva y adecuada para el tratamiento de la hidrocefalia, por cuanto recomendamos a los especialistas hacer énfasis en una adecuada elección de la válvula de drenaje, realizar una planificación prequirúrgica



individualizada para cada paciente, la realización de una técnica quirúrgica adecuada y un seguimiento postoperatorio estricto de cada paciente que permita disminuir la incidencia de complicaciones.

Las complicaciones de la DVP presentan una distribución mundial, observándose en todos aquellos países donde se realiza esta técnica; sin embargo, es en América donde se evidencia una mayor incidencia de complicaciones, esto puede estar directamente relacionado con las condiciones socioeconómicas de los habitantes, el acceso a la tecnología e infraestructura sanitarias de vanguardia, así como las prácticas culturales propias de cada zona.

A pesar de ser la hidrocefalia una entidad frecuente en latinoamérica y con ella sus complicaciones, no existen suficientes investigaciones actualizadas publicadas sobre esta problemática, y las que existen, en la mayoría de los casos no se observa una adecuada caracterización sociodemográfica de los pacientes con complicaciones de DVP.

Debido a este hecho, es posible que el número de casos de complicaciones sea aún mayor y diverso que el reflejado en este análisis, tomando como referente el caso de Venezuela, país del cual no existen datos actualizados y publicados sobre este tema, ni por entes oficiales ni investigadores independientes, a pesar de evidenciarse una frecuencia alarmante de complicaciones de DVP en la práctica clínica.

En la región de las Américas es necesario ir avanzando en la adopción de técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la hidrocefalia cuyas complicaciones sean menores; en este sentido, la tercer ventriculostomía endoscópica es un procedimiento que consideramos necesaria su estandarización para el tratamiento de esta enfermedad, para que junto a las recomendaciones realizadas para los SDVP, permitan disminuir la morbimortalidad a largo plazo asociada al tratamiento de la hidrocefalia en pacientes pediátricos.

REFERENCIAS

Carvalho da Paz, João Victor, Raissa Cristina Abreu Pinheiro, José da Costa Goulart Neto, Ana Paula Diniz Alves y Nathalia Lima Lindoso. "Aspectos clínicos e evolutivos da classificação e do tratamento para síndrome de hidrocefalia pediátrica: uma



revisão bibliográfica". Google, 14 de marzo de 2022.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwixduKzJP9AhVhGkFHW6tCbUQFnoECBIQAQ&url=https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/27171/23780/317781&usq=AOvVaw3UUDZMIq2_DOkjTYIVjZ7k.

Castañeda Narváez, José Luis, Estlaciagua Wanani Licea García y Hilda G. Hernández Orozco. "Ventriculitis de adquisición intrahospitalaria asociadas a sistemas de derivación ventrículo peritoneal". Revista Enfermedades Infecciosas en Pediatría, 2017.

Deopujari, Chandrashekhar, Chandan Mohanty, Harshal Agrawal, Sonal Jain y Pawan Chawla. "A comparison of Adult and Pediatric Hydrocephalus". Neurology India 69, n.º 8 (2021): 395. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.332283>.

Grisotto, L., G. Colombo, N. Tello Brogiolo, J. Bustamante y MO D'Agustini. "Revisión endoscópica ante el fallo de la Tercer Ventriculostomía en pacientes pediátricos | Revista Argentina de Neurocirugía". Revista Argentina de Neurocirugía (2021). Consultado el 14 de febrero de 2023.

<https://www.ranc.com.ar/index.php/revista/article/view/284>.

Gupta, Kaustubh, Nitin Agarwal, RamMohan Shukla, Deepika Agarwal, Rohtash Luthra, Jalaj Gupta y Sunny Jain. "Pediatric ventriculoperitoneal shunts and their complications: An analysis". Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons 22, n.º 3 (2017): 155. <https://doi.org/10.4103/0971-9261.207624>.

Khan, Bilal, Saima Hamayun, Usman Haqqani, Khalid Khanzada, Sajjad Ullah, Rizwanullah Khattak, Nasrullah Zadrán, Zohra Bibi y Abdul Wali Khan. "Early Complications of Ventriculoperitoneal Shunt in Pediatric Patients With Hydrocephalus". Cureus, 23 de febrero de 2021. <https://doi.org/10.7759/cureus.13506>.

Leyva Mastrapa, Tania, Luis Alonso Fernández, Manuel Díaz Álvarez, Maricela Morera Pérez y Irene Barrios Osuna. "Complicaciones quirúrgicas de la derivación ventrículo-peritoneal en niños y adolescentes hidrocefálicos | Leyva Mastrapa | Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía". Revista Cubana de Neurología y



Neurocirugía, diciembre de 2020.

<https://revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/414>.

Nazar, Nicolás y Delmer Nazar. "HIDROCEFALIA: PATOGENIA Y FISIOPATOLOGIA".

Inicio - Revista Médica Hondureña. Consultado el 13 de febrero de 2023.

<https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol53-3-1985-5.pdf>.

Pan, Pradyumna. "Outcome analysis of ventriculoperitoneal shunt surgery in pediatric hydrocephalus". Journal of Pediatric Neurosciences 13, n.º 2 (2018): 176.

https://doi.org/10.4103/jpn.jpn_29_18.

Pérez Gómez, José Luis. (2001). "Tratamiento endoscópico vs tradicional de la hidrocefalia en una institucion de 3er nivel". (Trabajo de grado de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de

<https://repositorio.unam.mx/contenidos/138012>

Riva-Cambrin, Jay, ManilynA Hong y Arvind Sukumaran. "Pediatric to Adult Hydrocephalus: A Smooth Transition". Neurology India 69, n.º 8 (2021): 390.

<https://doi.org/10.4103/0028-3886.332245>.

Sharma, GopalRaman, Prakash Paudel, Prakash Bista y DurgaPrasad Pahari.

"Ventriculoperitoneal shunt complication in pediatric hydrocephalus: Risk factor analysis from a single institution in Nepal". Asian Journal of Neurosurgery 15, n.º 1 (2020): 83. https://doi.org/10.4103/ajns.ajns_216_19.

Téllez Isla, Rogers y Gretel Mosquera Betancourt. "Complicaciones de la derivación ventriculoperitoneal en pacientes pediátricos. Revisión del tema". SciELO - Scientific Electronic Library Online, 2 de agosto de 2021.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212021000200123.