

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE DOCTOR EN MEDICINA Y CIRUGIA

“Comportamiento Clínico-Epidemiológico y Manejo de la Ventriculitis en Pacientes Pediátricos con Derivación Ventriculoperitoneal en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, durante el periodo de Enero 2008 a febrero 2013”

Autores:

- Mario Fernando Morales Talavera
- Gabriela Alejandra Mendoza Balladares

Tutora: Dra. Carolina Cantarero Moreira  
Neurocirujana-Pediatra  
HIMJR

Asesor Metodológico: Dr. Martín Rafael Casco Morales  
Cirujano general  
Jefe de Cuidados Intermedios  
HEALF

Managua, Nicaragua 20 de Enero 2016

## Índice

### CAPITULOS

I. Introducción.....	1
II. Planteamiento del Problema.....	2
III. Antecedentes.....	3
IV. Justificación.....	7
V. Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
VI. Marco Teórico.....	9
..Reseña Anatómica.....	9
2.Generalidades de Hidrocefalia.....	10
3.Derivaciones de LCR.....	11
4. Infección de la Derivación Ventrículo Peritoneal.....	12
5. Factores Predisponentes.....	13
6. Etiología.....	14
7. Manifestaciones Clínicas.....	15
8. Diagnostico.....	17
9. Obtención de la Muestra.....	19
10. Actitud ante sospecha de infección.....	25
11. Tratamiento definitivo.....	27
VII. Material y Método.....	29
1. Tipo de Estudio.....	29
2. Universo.....	29
3. Muestra.....	29
4.Tipo de Muestreo.....	29
5. Criterios de Inclusión.....	29
6. Criterios de Exclusión.....	29
7. Unidad de Análisis.....	30
8. Fuente de información.....	30

9. Técnica de Recolección de la Información.....	30
10. Lista de Variables.....	31
11. Operacionalización de Variables.....	31
12. Plan de Tabulación y Análisis.....	37
VIII. Resultados.....	38
IX. Discusión y Análisis.....	42
X. Conclusiones.....	46
XI. Recomendaciones.....	47
XII. Referencias.....	48
XIII. Anexos	

## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo describir el comportamiento clínico epidemiológico y manejo de la ventriculitis en pacientes pediátricos con derivación ventriculoperitoneal en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, durante el periodo de enero 2008 a febrero 2013.

Es un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, con un universo de 200 casos y una muestra de 27 pacientes con diagnóstico de ventriculitis que cumplen con los criterios de inclusión. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia y, la fuente de información secundaria a través de la revisión de expedientes clínicos.

Se obtuvo los siguientes resultados: La edad más frecuentes osciló de 0-6 meses con un 51.9%, con 66.7% masculinos y de procedencia urbana en 70.4%, predisponen la prematuridad y el bajo peso al nacer con el 29.6 % y 22.2%, respectivamente. La causa de hidrocefalia fue congénita en 51.9%. El cultivo de LCR fue negativo en el 66.7%. El germen aislado en LCR fue en 14,8% gram (+). En el 44.4 % el esquema antibiótico fue distinto al reportado por la literatura. La cefazolina fue el profiláctico usado en 18.5%. En un 48.1%, el manejo quirúrgico consistió en retirada precoz del catéter infectado y colocación de una nueva DVP contralateral.

Concluimos que la edad más frecuente fue el intervalo de 0-6 meses, el sexo masculino y procedencia urbana. Predisponen la prematuridad y el bajo peso al nacer, de predominio. La causa principal de hidrocefalia fue la congénita y, las principales manifestaciones clínicas fueron fiebre, vómitos e irritabilidad. El cultivo de LCR fue negativo en su mayoría. El antibiótico empírico empleado fue, con mayor frecuencia distinta a lo que refiere la literatura, y la profilaxis empleada mayoritariamente fue cefazolina. La modalidad quirúrgica consistió, en su mayor parte, retirar precozmente el catéter infectado y, colocar una nueva DVP distante al sitio infectado. La duración de la antibioticoterapia, como la estancia hospitalaria fue mayor de 21 días en la mayor parte de los casos.

Recomendamos la creación de un archivo digitalizado para un mayor orden y mejor registro de los expedientes, así como estandarizar a través de la creación de un protocolo tanto el diagnóstico como el manejo de la ventriculitis.

## **Dedicatoria**

A Dios nuestro Señor por habernos permitido llegar hasta esta etapa.

A nuestros padres por su apoyo incondicional.

A nuestros tutores por el tiempo, paciencia y dedicación.

A nuestros maestros por su ardua labor de enseñanza.

## Agradecimientos

Agradecemos primeramente a **Dios Todopoderoso** por habernos dado la oportunidad de llegar a la etapa final de nuestra carrera, a nuestros padres que han sido nuestro pilar de apoyo incondicional durante todos estos años de estudio a pesar de las vicisitudes, confiando siempre en nosotros y en que llegaríamos a concluir esta etapa con éxito.

Agradecemos especialmente a nuestros tutores Dra. **María Carolina Cantarero** y Dr. **Martin Casco** por su apoyo, por su tiempo y por ayudarnos en cada etapa de este trabajo.

Y agradecemos a todos y, cada uno de nuestros profesores por su ardua labor de enseñanza durante todos estos años de estudio.

## I. Introducción:

La hidrocefalia se define como el aumento anormal del volumen del líquido cefalorraquídeo dentro del cráneo, la cual por lo general se sigue de un aumento de la presión intracraneal (PIC). “Esta se debe a cualquiera de las siguientes: un aumento anormal de la formación del líquido, un bloqueo de la circulación del líquido o una disminución de la absorción del líquido” (Snell, 2008, p.496). La finalidad del tratamiento, en cualquier caso, es restablecer el equilibrio del LCR para así normalizar la presión intracraneana.

Las derivaciones del LCR son sistemas cuyo objetivo es disminuir la presión del LCR. “Es uno de los procedimientos neuroquirúrgicos más frecuentes, puesto que en Estados Unidos, por ejemplo se implantan 40.000 anualmente” (Jiménez, 2008, p.240). Se dividen en dos grupos: las derivaciones internas y, externas para drenaje ventricular o lumbar externo. Las derivaciones ventriculoperitoneales son catéteres que drenan desde los ventrículos, y excepcionalmente desde el espacio subaracnoideo en la zona lumbar, a la cavidad abdominal; “Durante más de 40 años, la derivación ventricular a la cavidad peritoneal ha sido el método de elección y prácticamente el único, debido a que el peritoneo tiene una gran capacidad de absorción” (Méndez, 2006, p.12).

El uso de una válvula V-P representa una mejora en la sobrevivencia y la función neurológica del paciente, sin embargo su uso se asocia a varias complicaciones. “Una de las complicaciones más comunes y críticas es la infección, que ocurre de 3% a 11% de los casos”. (Lee, 2012, p.1563). Dentro de las complicaciones infecciosas se incluyen, tanto la infección de la derivación de LCR, como la presencia de meningitis y/o ventriculitis. Esta última, como pilar fundamental de esta tesis, se define como: “la inflamación de las paredes y/o contenido de los ventrículos cerebrales, secundario a infección”, dicha infección puede tener su origen en una meningitis previa o un procedimiento neuroquirúrgico invasivo.

El presente estudio se propone conocer el comportamiento clínico y manejo médico quirúrgico de la ventriculitis en niños con válvula de derivación ventriculoperitoneal, con el objeto de tener un precedente para la realización de futuros trabajos analíticos ya que en nuestro país, hasta el día de hoy no se cuenta con ningún trabajo relacionado a ventriculitis en pacientes pediátricos.

## **II. Planteamiento del Problema:**

¿Cuál es el comportamiento clínico-epidemiológico y manejo de la ventriculitis en pacientes pediátricos con derivación ventriculoperitoneal en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, durante el periodo de enero 2008 a febrero 2013?



### III. Antecedentes:

La infección se entiende que es una de las complicaciones más serias, tras la implantación de una derivación permanente de LCR. “El esfuerzo por solucionar este problema se ha centrado en su tratamiento, identificar posibles factores de riesgo y adoptar medidas de prevención primaria”. (Gutiérrez, 2011, p.1).

Se realizó un estudio en la Habana Cuba en el Hospital Juan de Dios Márquez, analítico, retrospectivo, de todos los recién nacidos ingresados en el Servicio de Neonatología, en el periodo de marzo de 1992 a mayo de 1999, que fueron intervenidos quirúrgicamente con DVP. Se encontró que en 48 pacientes operados ocurrió ventriculitis (33, 3%). Los síntomas y signos en presencia de ventriculitis fueron principalmente fiebre, signos inflamatorios del trayecto de derivación, palidez y/o livedo reticularis, y fontanela tensa. Los factores de riesgo relacionados con ventriculitis fueron: peso menor de 2500 gr con OR 6, 16 (IC 95 %, 1,23-22, 85 p= 0,009) y edad gestacional <37 semanas con OR 36, 25 (IC 95 %, 3, 65-880, 19 p= 0, 00003. No se encontró asociación significativa con otros factores tales como: sexo, antibioticoterapia previa, antecedentes perinatales de riesgo de sepsis, de transfusiones sanguíneas, colocación de reservorios y otros. (Muñoz, 2007).

En un estudio realizado en el Hospital de pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI de México en el año 2005, se revisaron 30 casos de endodimitis en 22 pacientes con antecedente de derivación ventriculoperitoneal: 15 con un episodio, seis con dos episodios y uno con tres episodios. Dentro de las principales causas de hidrocefalia se encontró hemorragia intraventricular en 31% de los casos (la mayoría). La relación hombre/mujer fue de 1:1, la mediana de edad fue de 36 meses, el grupo etario que predominó fue el de los lactantes en 68% de los casos. El 86% de los casos se presentó en los primeros cuatro meses posteriores a la cirugía. En lo que se refiere al antecedente de derivaciones previas, en 20% de los casos fue su primer sistema de derivación colocado, debutando con episodio de endodimitis; en 43% de los casos se tenía el antecedente de un sistema de derivación previo, en 20% de dos sistemas, y los porcentajes restantes correspondieron a cinco derivaciones o más. En lo referente a tiempo quirúrgico de la colocación de derivación ventriculoperitoneal se encontró que 61% de las

derivaciones fueron colocadas en menos de una hora, el resto se realizó en un tiempo mayor de 60 minutos. (Fortanelli, 2006, p. 79).

Fortanelli (2006) afirma. “En la edad pediátrica se describe una incidencia que varía del 3 al 29%, con un promedio de 5 a 15% por evento quirúrgico. El 70% de estas infecciones se presenta dentro de los dos primeros meses después de su colocación y 80% dentro de los seis meses de haberse realizado la cirugía, observándose una incidencia del 15% en los menores de seis meses de edad y de sólo 5% en los mayores de seis meses”. (p.78).

Guillen & Acuña (2007) encontraron, en el servicio de neurocirugía pediátrica del Hospital Lenin Fonseca, que la incidencia de infecciones post quirúrgicas posterior a colocación de la DVP fue de 37.5 %; el tipo de infección post quirúrgica más frecuente fue la ventriculitis con incidencia del 33 % seguida de infección de herida quirúrgica con un 14 % y luego infección del trayecto del sistema DVP con 14 %. Los gérmenes más frecuentes encontrados en los pacientes fue estafilococo coagulasa negativo con 33%, seguido de E. Coli con un 16%, luego Acinetobacter y Pseudomona con 8.3%. Los factores que más se asociaron a ventriculitis fueron: peso menor de 2.5 kg, con OR de 5.16; edad gestacional menor a 37 semanas, antecedentes de transfusión sanguínea, antecedentes de uso de DVP, antecedentes de sepsis y antecedentes de uso de antibioticoterapia profiláctica. En los casos de cierre de mielomeningocele no presento relación con el origen de la ventriculitis y el antecedente de dos tiempos quirúrgicos tampoco represento significancia estadística.

Muñoz (2007) refiere que la frecuencia predominante en cuanto al sexo fue el masculino entre los 3 y 60 días de nacidos, y en las del sexo femenino en un rango de edad de 28 días a un año de nacidas. El uso de antibióticos sistémicos fue en la totalidad de los casos. El 50% de los pacientes fueron dados de alta en condiciones estables.

La frecuencia de neuroinfección en el Hospital Universitario de Pediatría “Agustín Zubillaga” en niños portadores de hidrocefalia con derivación ventriculoperitoneal fue del 31, 25%. Con relación a la aparición de infección del sistema de DVP en el posoperatorio, se encontró que hasta en 40% se presentó hasta 5 meses después de la cirugía. Se observó que el 66.66% de los casos de neuroinfección ocurrieron en lactantes menores, con un leve predominio de casos en el sexo masculino (53.33% vs 46,66%). El tiempo quirúrgico para la colocación de sistemas de derivación ventriculoperitoneal oscilo alrededor de 60 minutos, siendo las intervenciones más cortas aquellas realizadas por residente de 6to año (49,66 minutos) y las de mayor tiempo entre residentes de 3er año (62,83 minutos), no habiendo diferencias importantes en la cantidad de cirugías realizadas entre cada equipo. Finalmente, siempre en relación al acto operatorio en sí, se hayo que en un 54,23% de los pacientes se utilizó antibioticoterapia profiláctica, utilizando 5 tipos: oxacilina 40,62%, cefotaxima 34,37%, cefalotina 18,75% y otros como ciprofloxacino y ceftriaxona. (Rosendo, 2007).

Castro & Muñoz (2008) en su tesis: “Comportamiento clínico y manejo de los pacientes con ventriculitis ingresados en el servicio de neurocirugía del HALF”, se encontró que de 42 pacientes, la mayoría eran menores de 1 año con un 57.1 %. Un 5.8% correspondían al sexo masculino y 45.2% al femenino. Se encontró que un buen porcentaje de los pacientes (59.52%) presentaron clínica compatible con ventriculitis posterior a la colocación de DVP. Además, de los 40 pacientes a los cuales se les hizo neurocirugía previa a su ingreso, 32.5% fue operado por medico de base, un 30% fue intervenido por un MR5, un 17.5% por un MR4, un 7.5% por un MR3, y un 5% por un MR2, de tal manera que el 67.5% de los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por médicos residentes, lo cual en este estudio se justifica dado que la mayoría de estas cirugías se realizan de urgencia y durante los turnos, y no de manera programada.

Simon (2009) afirma: Se estudió a 7.071 niños con sistemas de derivación en 41 hospitales infantiles de EE.UU., durante 5 años y con 24 meses de seguimiento, constatando 825 infecciones (11.7% casos, 7.2% procedimiento). Se analizó la incidencia hospitalaria y los FR asociados al paciente, hospital y cirujano. La tasa de infecciones entre los hospitales oscilo entre 4,5 y 20,5% (2,5-12,3% por procedimiento). (p.156)

Jiménez (2011) afirma:

Existe una mayor incidencia de infección en pacientes sometidos a neurocirugía previa, en intervenciones urgentes, estancias hospitalarias prolongadas, preparación deficiente de piel y afeitado, drenajes ventriculares externos, fístulas/fugas de líquido cefalorraquídeo (LCR) posquirúrgicas (57,1% frente a 4,7%; OR 27, IC 95% 7,7- 94,3), revisiones del sistema de derivación, infecciones previas de la derivación (OR 3,8, IC 95% 2,4-6,13) y manejo no quirúrgico de estas. (p.2).

Sánchez (2013) determinó que de los 31 pacientes que se lograron incluir en el estudio, 13 fueron del sexo masculino y 18 del femenino; la mediana de edad fue de 8 meses y la población varió entre 30 días y 14 años de edad, con un rango intercuartílico de 1.1 a 4 años. La distribución según edad fue lactantes menores, 15 casos para un 48.1 %, lactantes mayores, 9 casos para 29%, edad preescolar, 6 casos para 19 %, edad puberal un solo caso para un 3.2 %, del 100 % de estudiados. En 67.8 % se vio, que no tenían perfil bacteriológico de líquido cefalorraquídeo obtenido al momento de la colocación de la derivación ventricular. En 29 % se observó un germen gran negativo. Se concluyó en esa investigación en cuanto al perfil socio demográfico que la edad promedio es de 8 meses con predominio del sexo femenino y de origen rural, el principal germen causal fue estafilococo multirresistente, la principal indicación de colocación de derivación ventricular fue la ventriculitis, la principal indicación de retiro de sistema de derivación ventricular fue la colocación de un sistema de derivación definitivo y, finalmente el tiempo de permanencia del sistema de derivación ventricular superó las 3 semanas.

Finalmente, cabe destacar, que hasta la fecha no se cuenta en el Hospital Manuel de Jesús Rivera con una investigación que sirva de antecedente a esta tesis, sin embargo existe un estudio relacionado y recientemente realizado por el Dr. Ramón Sánchez que, a diferencia del presente, hace referencia a los sistemas de derivación externa.

#### **IV. Justificación:**

Los datos que se han obtenido, en relación a las derivaciones ventrículo peritoneales infectadas que cursan con ventriculitis son significativas, se han descrito incidencias de hasta un 39% en los pacientes a los cuales se les coloca un sistema de derivación permanente, por lo cual es necesario tener conocimiento de esta patología que en pacientes pediátricos significa una importante causa de morbimortalidad.

La ventriculitis, secundaria a la infección de la DVP conlleva a la hospitalización inmediata de los pacientes, manejo antibiótico y estancias intrahospitalarias prolongadas. Lo anterior, predispone a la adquisición de infecciones nosocomiales, implica mayores gastos económicos para los servicios de salud, así como mayor desgaste físico y psicológico para el paciente y su familia.

Cabe destacar, que posterior a la revisión hecha en Hospital Manuel de Jesús Rivera, no se encontró ningún estudio directamente relacionado con el tema que sirviera de base para la presente tesis monográfica, por lo que se considera pertinente la realización de la misma. El conocimiento de esta complicación es de suma importancia, ya que a partir de esto, se puede establecer los cimientos para la elaboración de futuros estudios analíticos y, poder así identificar factores de riesgo potenciales sobre los cuales intervenir oportunamente, con el objetivo último de reducir la morbimortalidad asociada a esta patología.

## V. **Objetivos:**

### ➤ **Objetivo General:**

Describir el comportamiento clínico epidemiológico y manejo de la ventriculitis en pacientes pediátricos con derivación ventriculoperitoneal en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, durante el periodo de enero 2008 a febrero 2013.

### ➤ **Objetivos Específicos:**

- Determinar las características demográficas de la población a estudio.
- Identificar los factores relacionados con el cuadro clínico.
- Señalar el abordaje diagnóstico de los pacientes con ventriculitis
- Describir el tratamiento utilizado en la población estudiada.

## VI. Marco Teórico:

### 1. Reseña Anatómica:

El líquido cefalorraquídeo (LCR) se produce en los plexos coroideos (70-80%), intersticio cerebral, epéndimo y duramadre de las vainas radicales, a un ritmo de 20 ml/h en el adulto y 25 ml/día en el recién nacido. La capacidad total del LCR es de 150 ml (el 50% intracraneal y el 50% raquídeo). (Jiménez, 2008, p.240).

Snell (2008) menciona: La circulación del líquido inicia con su secreción a nivel de los ventrículos y superficie del encéfalo. Este pasa de los ventrículos laterales al tercer ventrículo a través de los forámenes interventriculares. Luego pasa al cuarto ventrículo a través del acueducto cerebral. La circulación es asistida por las pulsaciones arteriales de los plexos coroideos y por los cilios sobre las células ependimarias que revisten los ventrículos. Desde el cuarto ventrículo el líquido pasa lentamente a través del orificio medio y los forámenes laterales de los recesos laterales del cuarto ventrículo y entra en el espacio subaracnoideo. Luego se desplaza a través de la cisterna cerebelobulbar y las cisternas pontinas y, fluye hacia arriba a través de la incisura de la tienda del cerebelo para alcanzar la superficie inferior del cerebro. A continuación, avanza hacia arriba sobre la cara lateral de cada hemisferio cerebral, ayudado por las pulsaciones de las arterias cerebrales. (p.496).

“Los principales sitios de absorción del LCR son las *vellosidades aracnoideas* que se proyectan en los senos venosos duros, sobre todo el *seno sagital superior*. Las vellosidades tienden a agruparse para formar elevaciones conocidas como *granulaciones aracnoideas*”. (Snell, 2008, p.497). Tanto el número, como el tamaño de estas aumentan con la edad y, tienen tendencia a calcificarse con el paso de los años.

La absorción de LCR en los senos venosos tiene lugar cuando la presión de este excede la presión del seno. Dado que la producción de LCR en los plexos coroideos es constante, la velocidad de absorción del líquido a través de las vellosidades aracnoideas controla la presión del líquido. (Snell, 2008, p.498).

## 2. Generalidades de Hidrocefalia:

### 2.1 Definición:

Pople (2002) afirma:

El término hidrocefalia deriva de las palabras griegas "hidro" que significa agua y "céfalo" que significa cabeza. Como indica su nombre, es una condición en la que la principal característica es la acumulación excesiva de líquido en el cerebro. La acumulación excesiva de líquido cerebroespinal resulta en la dilatación anormal de los espacios en el cerebro llamados ventrículos. (p.17).

### 2.2 Patogenia:

Se habla de tres probables mecanismos: hiperproducción de LCR, reducción de la absorción de LCR, obstrucción en la circulación de LCR.

Pople (2002) menciona:

La hiperproducción de LCR, es circunstancia excepcional que sólo se produciría en algunos casos de tumores de los plexos coroideos, es incapaz de producir hidrocefalia si permanece intacto el mecanismo de absorción, por ser este un proceso meramente pasivo de tipo hidrostático que sólo depende de la diferencia de presión entre el LCR y el seno longitudinal. (p.18)

Dicho de otra forma, dado que la formación es un proceso que prácticamente no se modifica en ninguna circunstancia y, que la absorción de LCR es un proceso pasivo, “puede afirmarse que la hidrocefalia es la consecuencia de un problema en la circulación de LCR que hace que este no llegue desde los ventrículos, donde se produce, hasta el espacio subaracnoideo de la convexidad cerebral, desde donde vuelve al torrente circulatorio venoso a través de las vellosidades aracnoideas” (Pople, 2002, p.18).



### **2.3 Clasificación:**

Existen varias clasificaciones en función de la patogenia, etiología, momento de comienzo, evolución o morfología.

Así, según su patogenia pueden ser comunicantes y no comunicantes u obstructivas. “En términos generales, las hidrocefalias comunicantes tendrían un curso menos agudo que las obstructivas. Determinar el carácter comunicante o no de una hidrocefalia es esencial a la hora de elegir determinadas opciones terapéuticas, como la derivación lumboperitoneal o la ventriculostomía endoscópica”. (Pople, 2002, p.19). La derivación lumbo-peritoneal sólo es útil en las hidrocefalias comunicantes y la ventriculostomía endoscópica, por el contrario, es más útil en las hidrocefalias obstructivas.

Según la etiología pueden ser malformativas, inflamatorias (hemorrágicas e infecciosas) y tumorales. “La malformativas son siempre obstructivas, las inflamatorias generalmente comunicantes y las tumorales pueden ser obstructivas por la propia tumoración, o inflamatorias por hemorragia espontánea o post-quirúrgica”. (Pople, 2002, p.19).

Según el momento de comienzo: congénitas y adquiridas. Estas últimas podrían dividirse en precoces (neonatales) y tardías.

Según la evolución: agudas, subagudas y crónicas.

Según el nivel de la obstrucción: mono, bi, tri y tetra ventricular.

### **3. Derivaciones de LCR.**

Las derivaciones de líquido cefalorraquídeo pueden dividirse en dos grupos: las derivaciones internas y, las externas para drenaje ventricular o lumbar externo, ambas con la finalidad de disminuir la presión de LCR.

#### **3.1 Derivaciones Internas:**

Se dividen en tres tipos según el tipo y lugar de derivación. Las más utilizadas son las ventriculoperitoneales, las cuales drenan a la cavidad peritoneal. Las ventriculoatriales se utilizan con menor frecuencia y, acostumbran a colocarse en pacientes en los que no es factible la vía

abdominal. Por último, ocasionalmente se inserta una derivación lumboperitoneal, similar a la primera pero de origen espinal.

Cabellos (2005) afirma:

La derivación consta de un catéter con extremos proximal y distal multiperforados, con una válvula unidireccional de abertura de presión variable, hasta 10 cm de H<sub>2</sub>O, y de un reservorio cuya finalidad principal es comprobar el correcto funcionamiento del sistema. El reservorio sirve también para la toma de muestras de LCR ventricular para el estudio citoquímico y/o microbiológico y para una eventual administración local de fármacos. Por otro lado, según el sistema valvular se distinguen cuatro tipos diferentes de derivaciones internas: Holter, Hakim, Pudenz y el tipo Miter-Valve; siendo el más utilizado el de Hakim (sistema bola-cono) que ofrece menos problemas de obstrucción. (p.17)

### **3.2 Derivaciones Externas:**

Son catéteres que ponen en comunicación el espacio subaracnoideo o ventricular con el exterior. “Sus principales indicaciones terapéuticas son: la hidrocefalia aguda, la hemorragia intraventricular masiva, favorecer el cierre de las fístulas de LCR y la ocasional administración de fármacos. Facilitan la obtención de LCR para su análisis”. (Cabellos, 2005, p.17).

La principal complicación de las derivaciones externas es la infección, cuya incidencia suele ser alrededor del 8%; donde en 3% de los casos, aproximadamente, se aprecian signos de infección en el punto de inserción del catéter.

### **4. Infección de la Derivación Ventrículo Peritoneal:**

La incidencia de infección de las derivaciones internas de LCR es variable y, tiende a oscilar entre el 1,5% y el 39% según las series, influyendo especialmente la experiencia y pericia del neurocirujano como factor determinante. “Podría decirse, a raíz de las series más numerosas, que tasas de infección global por encima del 10-15% son difícilmente admisibles y obligan a implantar estrategias preventivas” (Cabellos, 2005, p.17).

## 5. Factores predisponentes:

Relacionados con el individuo	Relacionados con la derivación	Dependientes de la cirugía
Edad inferior a 6 meses	Neurocirugía previa a la colocación del shunt	Duración de la cirugía
Mal estado nutricional	Colocación de un nuevo shunt después de retirar uno previamente infectado	Experiencia del neurocirujano
Lesiones cutáneas del cuero cabelludo		Uso de profilaxis antibiótica.
Hemorragia intraventricular como causa de hidrocefalia.		Número de personas que participan en la cirugía
Infecciones concomitantes en otra localización		

Rosendo (2007) afirma:

Entre los factores que incrementan el riesgo de infección están la causa de la hidrocefalia (por ejemplo, mielomeningocele roto), la edad del paciente, las condiciones de la piel, la duración del procedimiento quirúrgico, la presencia de sistemas derivativos previos, la presencia de fugas posteriores a la colocación de la derivación. El riesgo es mayor en niños menores de 6 meses y en recién nacidos pretérmino. Otros factores son la cantidad del personal que interviene en el procedimiento, a mayor número mayor contaminación ambiental, la hora de la cirugía, siendo mejor a primera hora, y la experiencia del cirujano.

Dentro de los factores dependientes de la cirugía, consideran que aumentan el riesgo de infección un tiempo operatorio mayor de 60 minutos, y procedimientos en los que participen más de 3 cirujanos. (Odo, 2001).

## 6. Etiología:

Jiménez (2008) afirma:

Los microorganismos aislados varían según la patogénesis de la infección y el tipo de sistema derivativo. Los más frecuentes son los gérmenes de la piel: *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* (60-80%, el 50% de los cuales son resistentes a meticilina). Los bacilos gramnegativos (10-25% de los casos) suelen ser patógenos nosocomiales o se aíslan en shunts que drenan el LCR a la cavidad peritoneal (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.* y *Klebsiella pneumoniae*). Los aislamientos polimicrobianos son frecuentes (10-15%), a veces de enterobacterias y anaerobios (sugestivos de perforaciones de víscera hueca por el catéter distal). (p.242).

En los últimos años se ha comprobado que un incremento de la infección es por bacilos gramnegativos, especialmente *Acinetobacter baumannii* (con frecuencia multirresistentes), tanto en las derivaciones temporales como en las permanentes. (Jiménez, 2008, p.243).

Los patógenos meníngeos clásicos, meningococos, *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pneumoniae*, pueden ocasionalmente causar infección del shunt, lo que ocurre habitualmente en el contexto de una meningitis piógena aguda convencional (Cabellos, 2008, p.18).

*Propionibacterium acnes* está adquiriendo gran importancia en los últimos años y se ha aislado hasta en el 50-75% de las infecciones de shunts. Las infecciones fúngicas se describen en el 6-17%, sobre todo por *Candida spp.*, y en pacientes en tratamiento antimicrobiano prolongado, con esteroides, alimentación parenteral y/o inmunocomprometidos. (Jiménez, 2008, p.243).

## 7. Manifestaciones Clínicas:

La presentación clínica dependerá del tipo de derivación, virulencia del germen causal y de la edad del paciente. Odio (2001) refiere. “El tiempo de inicio de la sintomatología varía de acuerdo al tamaño del inóculo y del tipo del patógeno. Así pues, los bacilos Gram-negativos son más virulentos y causan enfermedad abrumadora. Las infecciones causadas por *S aureus* a menudo se presentan con infección de la herida quirúrgica o formación de absceso cutáneo o subcutáneo. Los estafilococos coagulasa-negativa generalmente se presentan en una forma menos virulenta y más insidiosa e indolente”.

Odio (2001) refiere:

El tiempo de inicio de la infección después del procedimiento quirúrgico se ha asociado con el tipo de microorganismo involucrado. Los pacientes infectados por *S aureus* generalmente tienen un inicio temprano (primeros 15 días postquirúrgicos), mientras que aquellos infectados por estafilococos coagulasa negativa tienen inicio tardío (más de 15 días).

Las manifestaciones clínicas son dependientes del catéter proximal, del catéter distal o de ambos:

Jiménez (2008) refiere:

A nivel del catéter proximal ventricular, la infección puede manifestarse como un síndrome de malfunción valvular, bien por obstrucción, o por disfunción del sistema en cualquiera de sus componentes. Los principales síntomas son cefaleas (21%), alteración del nivel mental y de relación (30-70%), somnolencia, náuseas (14%) y vómitos (11%). (p.243).

Los síntomas, atribuibles a la hipertensión endocraneal, hacen pensar en infección, si bien se ha descrito también el denominado síndrome de malfuncionamiento estéril, que presenta una clínica similar con características inflamatorias del LCR, pero cuyo cultivo es repetidamente

negativo, en cuyo caso, este síndrome se debe tan sólo a un mal posicionamiento del shunt, o a obturación no infecciosa del segmento distal. (Cabellos, 2008, p.19).

La clínica de ventriculitis y/o meningitis sólo aparece en el 30% de los casos, indicando una afectación ventricular muy intensa. Cabe destacar, que puede haber febrícula o fiebre (de bajo grado) la cual es inconstante (14-80%) y su ausencia no excluye el diagnóstico de infección. (Jiménez, 2008, p.243).

La repercusión del LCR, o la misma infección del catéter distal causan una respuesta inflamatoria y clínica diferente según su localización. Cabellos (2008) refiere. “En las derivaciones peritoneales, puede objetivarse clínica abdominal (hasta el 40% de los casos), presentándose a menudo como dolor a nivel de la fosa iliaca derecha, con o sin signos de irritación peritoneal, así como febrícula/ fiebre y anorexia”. (p.19).

La repercusión en el peritoneo conlleva déficit de la absorción del LCR y, la aparición de “licuoromas” a veces de gran tamaño, o incluso de abscesos intrabdominales. “El decúbito y/o perforación de un asa intestinal por el catéter distal (el 9% de las infecciones de las derivaciones V-P) suele dar una clínica más aguda abdominal (signos de peritonismo, plastrón abdominal y abdomen agudo)”. (Jiménez, 2008, p.243) “Por lo tanto, cualquier síntoma abdominal en un paciente portador de un shunt peritoneal debe hacer pensar en la posibilidad de infección”. (Cabellos, 2008, p.19)

La peritonitis seguida a la perforación de víscera hueca, se puede presentar de semanas a meses post-cirugía. “El paciente luce febril, tóxico, con gran distensión y dolor abdominal. Hay signos meníngeos y el LCR muestra gran pleocitosis, elevación de las proteínas y glucosa baja. La mortalidad en estos casos es del 10 al 20 % y el daño permanente al SNC se va a presentar en el 30 % de los sobrevivientes”. (Odo, 2001). La infección generalmente es dada por bacilos conformes Gram-negativos entéricos y en el 12-21 % de los casos la flora es mixta.

## 8. Diagnostico

Jiménez (2008) afirma:

Ante todo paciente portador de una derivación que presente signos de malfunción valvular, febrícula o fiebre intermitente no aclarada, alteración del nivel de relación previo, irritabilidad, somnolencia (el mejor indicador de malfunción en niños), menor rendimiento escolar o molestias abdominales inespecíficas; se hace necesaria la observación y descartar infección del shunt.(p.244)

El diagnóstico de seguridad se establece, cuando ante una clínica y datos citoquímicos del LCR compatibles, se aísla un microorganismo en el cultivo del LCR o, en su caso, del catéter ya extraído (en este sentido, toda derivación de LCR, interna o externa, que se retire, cualquiera que sea el motivo, debería ser cultivada de la punta del catéter). (Cabellos, 2008, p.20).

La definición más ampliamente utilizada de meningitis/ventriculitis adquirida en el hospital, es la propuesta por Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (*CDC*) y la National Healthcare Safety Network (*NHSN*). La definición establece que los pacientes deben cumplir al menos uno de los dos criterios siguientes:

1. El paciente tiene organismos cultivados de LCR.

2. El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre ( $> 38^{\circ} \text{C}$ ), cefalea, rigidez de nuca, signos meníngeos, signos de pares craneales o irritabilidad y por lo menos 1 de los siguientes: (a) aumento de glóbulos blancos, proteínas elevadas y / o disminución de la glucosa en el LCR, (b) Visualización de microorganismos en LCR con tinción de Gram, (c) Microorganismo cultivado en sangre, (d) Prueba de antígeno positivo de LCR, sangre u orina; (e) Diagnóstico simple de anticuerpos (IgM) o seroconversión (aumento de 4 veces el valor de IgG en muestras pareadas ante un patógeno). En caso de fallecimiento, verificar si previamente a su muerte se indicó el tratamiento antibiótico requerido. (Stenehjem, 2012, p.91).

La OMS en su artículo: *Lineamientos para el Control de Infecciones en la Atención Sanitaria*, en caso de pacientes  $\leq$  de 1 año, establece que debe presentar al menos uno de los signos o síntomas siguientes, sin ninguna otra causa identificada: fiebre ( $>38^{\circ}$  C), hipotermia ( $<36.5^{\circ}$  C), apnea, bradicardia, rigidez de cuello, signos meníngeos, signos de afectación de pares craneales o irritabilidad, y al menos uno de los hallazgos de laboratorio señalados anteriormente. Cuando el diagnóstico fue hecho premortem, verificar si el médico indicó un tratamiento antibiótico requerido. (Rodríguez, 2010, p.9)

Aunque es muy sensible, esta definición tiende a la confusión en la práctica. “El primer criterio no distingue entre infección, colonización o contaminación, y puede llevar a los clínicos a sobretratar pacientes por una ventriculitis presunta” (Stenehjem, 2012, p.93). Los estudios que utilizan esta definición pueden incluir pacientes con un espectro de enfermedades de contaminación, a colonización, a una verdadera ventriculitis lo que complica la posibilidad de generalizar los resultados.

Las características clínicas definidas en el segundo criterio son controversiales. Los pacientes con HIC /isquemia o neurocirugía previa, sobre todo reciente, por lo general muestran signos de meningitis aséptica con fiebre, dolor de cabeza, rigidez de nuca, y / o signos meníngeos. En pacientes críticamente enfermos, estos signos clínicos y síntomas pueden ser muy difíciles de evaluar. Además, los parámetros de LCR pueden verse alterados en pacientes con HIC. (Stenehjem, 2012)

En un intento de lograr una mayor claridad, Lozier y col. propone un método que diferencia la contaminación, de la colonización e infección y, se centra en identificar infecciones clínicamente relevantes. (Stenehjem, 2012)

Lozier et al. (2002) afirma:

La contaminación se define como un aislado positivo en cultivo de LCR (y / o tinción de Gram) con glucosa CSF, proteína, y recuento de células en el rango esperado. La colonización se define como cultivos repetidos de LCR positivos (y / o tinción de Gram)



con perfil de LCR normal sin otros síntomas clínicos, más que una posible fiebre. Disminución progresiva de la glucosa en el LCR, aumento de proteínas y una pleocitosis que avanza en LCR, con uno o más cultivos de LCR positivos (y / o tinción de Gram) definen una infección. Patrones similares de los parámetros de CSF que carecen de datos positivos microbiológicos significa una sospechosa de infección. (p.171).

Stenehjem (2012) refiere. “A falta de una definición fiable de la infección, en la mayoría de los casos, el diagnóstico de esta se hará con base en los resultados del cultivo, apoyado de los parámetros citoquímicos y citológicos de LCR, evaluación básica de laboratorio y clínica” (p.93).

### **9. Obtención de la Muestra:**

El LCR se obtendrá usualmente mediante punción del reservorio o de la válvula misma o, a veces, a través del catéter distal exteriorizado. “Esta debe realizarse con todas las medidas de esterilidad y asepsia posibles, para evitar la introducción de un germen (hasta en el 12% en casos de punciones repetidas), o la contaminación del LCR obtenido”. (Jiménez, 2008, p.244)

Jiménez (2008) afirma:

Se debe afeitar sólo la zona que se va a puncionar, aplicar antisépticos correctamente dos veces, utilizar agujas finas (21G o más finas), y aspirar de forma lenta, suave e intermitente. Se desinfecta nuevamente y se cubre la zona puncionada con apósitos estériles. Cualquier otra muestra que pueda ser representativa, como exudación de heridas quirúrgicas del sistema de derivación (28% positivos), licuoromas, abscesos abdominales, etc., debe procesarse en medios aerobios y anaerobios. (p.244)

El LCR obtenido debe procesarse para obtención de recuento celular, bioquímica (glucosa y proteínas) y estudios microbiológicos (tinción de Gram, cultivo en medios aerobios y anaerobios). Cabe destacar que, los medios líquidos son más sensibles que los cultivos en placas, aunque tienden a aislarse bacterias contaminantes con mayor facilidad (Jiménez, 2008).

Cabellos (2008) afirma:

En pacientes con derivaciones ventriculares, en los que existe una hidrocefalia obstructiva, debe evitarse la obtención del LCR por punción lumbar. Este último es diferente del LCR ventricular ya que ambos compartimentos no están en comunicación, por lo que su valor es escaso. (p.19)

### 10. Parámetros bioquímicos, recuento celular y cultivo

A continuación se mencionan los parámetros bioquímicos normales derivado del análisis de LCR en la edad pediátrica.

LCR	NEONATOS		LACTANTES NIÑOS
	PREMAT.	TERMINO	
<b>Leucocito/mm3</b>			
Promedio	9	8.2	0
Rango	0-29	0-32	0-7
PMN %	57.2%	61.3%	0
<b>Glucosa mg/dl</b>			
Promedio	50	52	>40
rango	24-63	34-119	40-80
<b>Glucosa LCR/sangre %</b>			
Promedio	74	81	50
rango	55-105	44-248	40-60
<b>Proteína mg/dl</b>			
Promedio	115	90	<40
Rango	65-200	20-170	5-40
<b>Presion mm/H2O</b>		20-100	<180

El LCR ventricular muestra una reacción inflamatoria con pleocitosis de intensidad variable, donde la media suele ser de 100-150 células. (Cabellos, 2008).

Odio (2001) afirma:

El parámetro más útil para diferenciar entre infección y disfunción valvular es el recuento de leucocitos que generalmente es superior a 100 / mm<sup>3</sup> en casos de infección; el porcentaje de neutrófilos superior al 15% es el otro parámetro útil. Los recuentos más altos de leucocitos en el LCR se han observado en pacientes con infecciones por bacilos conformes Gram-negativos y, el promedio de formas segmentadas usualmente es de 63% (rango de 20-100%).

La glucosa se encuentra disminuida si la ventriculitis es severa y, las proteínas suelen estar elevadas, aunque con frecuencia ligera o moderadamente, de no más de 1 g/L, especialmente en la infección del sistema de derivación, sin embargo se ha encontrado que, su valor no tiene mayor utilidad, para diferenciar entre infección y disfunción, ya la hipoglucorraquia puede presentarse indistintamente en ambas situaciones (Cabellos, 2008).

La concentración promedio de proteína es de 136 mg/dl (rango, 40-375 mg/dl), sin embargo aquellos pacientes con hidrocefalia no comunicante, pueden presentar en LCR leucocitosis y elevación de las proteínas en ausencia de infección. (Odio, 2001).

Cabe recalcar que la infección de una válvula de derivación puede ser pauci o asintomática y, el LCR cursar con parámetros bioquímicos normales, por lo que solamente queda el estudio microbiológico para documentar su existencia. Cabellos (2008) afirma. “En estos casos habrá que valorar el resultado de la tinción de Gram y la densidad del crecimiento bacteriano y repetir los cultivos en caso de duda, dado que, ocasionalmente, puede tratarse de una contaminación”. (p.20).

Es importante informar al microbiólogo de la sospecha clínica y de la naturaleza de la muestra, en vistas a la interpretación de los resultados (Aislamientos en el LCR de bacterias poco virulentas como *P. acnes*, *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp. y algunos *Staphylococcus* spp. coagulasa-negativos deben ser considerados patógenos, en lugar de contaminantes) y, a la prolongación del tiempo de incubación habitual (hasta 14 días en caso de ser anaerobios). (Jiménez, 2008, p.244).

“El cultivo del LCR ventricular resulta positivo en el 90% de casos de ventriculitis” (Cabellos, 2008, p.19).

Jiménez (2008) afirma: Los cultivos negativos se deben a un mal procesamiento de las muestras y/o a no mantener los cultivos de anaerobios el tiempo referido. Es posible que supuestas malfunciones valvulares sometidas a revisiones, sean desde el principio infecciones valvulares oligosintomáticas, y con cultivos negativos por defecto de técnica. Otra causa de cultivo negativo es el tratamiento antimicrobiano previo: las positividades pueden bajar del 97 al 53%. (p.244).

En infecciones lentas, los resultados del análisis de LCR pueden ser normales y, los cultivos ser negativos o tardan mucho en crecer, de forma tal que en ocasiones sólo se documenta la infección cuando el cultivo del catéter resulta positivo, posterior a su exteriorización (5-10% casos). (Cabellos, 2008)

Los aislamientos polimicrobianos y/o de enterobacterias y/o anaerobios deben hacernos sospechar un contacto del catéter distal con material fecal (decúbito o perforación de asa intestinal). Los hemocultivos deben ser extraídos siempre (positivos en el 20-29%). (Jiménez, 2008)

## 11. Profilaxis

La administración de antibióticos profilácticos en pacientes neuroquirúrgicos con CNSD (Central Nervous System Device Infections) es complejo, sin protocolos estándares o recomendaciones bien estudiadas.

Stenejem (2012) afirma: La mayoría de las prácticas institucionales se basan en la experiencia personal, y varían considerablemente entre las instituciones y entre los proveedores dentro de una institución. Las opciones para la profilaxis incluyen:

- Antimicrobianos sistémicos periprocedimiento o prolongada
- Catéteres recubiertos impregnados o no con antimicrobianos sistémicos.
- Combinación de tratamiento con catéteres tratados y antimicrobianos sistémicos

- No profilaxis con atención a las estrictas medidas de control de infecciones

La indicación de profilaxis antibiótica es un tema muy debatido y controvertido.

Un estudio analiza 12 trabajos con 1.359 pacientes aleatorizados y comprueba una reducción del riesgo de infección del 50%. Otros autores estiman que la profilaxis antibiótica disminuye la incidencia de infección, pero predispone a una infección por bacterias multirresistentes. (Jiménez, 2008, p.250).

La mayoría de los expertos recomiendan profilaxis antimicrobiana, salvo cuando la incidencia de infecciones en el hospital y en el servicio sea escasa. El antibiótico elegido para la profilaxis dependerá de los aislamientos y sensibilidad de los mismos.

Se ha utilizado cefazolina y cefuroxima, fármacos activos frente a *S. aureus* sensibles a meticilina y a muchos *Staphylococcus* spp. coagulasa negativos. La vancomicina es activa frente a la mayoría de cocos grampositivos, incluidos los *Staphylococcus* spp. resistentes a meticilina, y es recomendada en centros donde la incidencia de infección por *S. aureus* resistente a meticilina es superior al 30%. (Jiménez, 2008, p.250)

Sin embargo, Odio (2001) afirma. “A pesar de que la vancomicina es activa contra la mayoría de los estafilococos, tiene el inconveniente de penetrar pobremente a través de meninges no inflamadas y de presentar interacciones con los anestésicos”.

En un metaanálisis elaborado por Langley y colaboradores, se analizaron 12 estudios prospectivos utilizando diferentes modalidades de beta-lactámicos; TMPISMZ y vancomicina. En cada uno de los estudios analizados el riesgo relativo promedio de infección estuvo por debajo de uno, sugiriendo beneficio del uso profiláctico de antibióticos. (Odio, 2001).

Jiménez (2008) afirma:

El antibiótico debe administrarse antes de la intervención, por vía intravenosa, en dosis elevadas, a fin de conseguir máximas concentraciones tisulares al inicio y durante la intervención. Se realizará en la inducción anestésica, o 1 h antes en el caso utilizar de vancomicina. Si la intervención se prolonga, o las pérdidas sanguíneas son importantes, se dará una segunda dosis en un intervalo de tiempo menor a 2 veces la semivida del fármaco. (p.250).

La profilaxis antimicrobiana no debe durar más de 24 h, periodo después del cual, esta pasa a ser tratamiento. Por otro lado, otros autores han obtenido buenos resultados con la asociación de vancomicina, más gentamicina intraventriculares. (Jiménez, 2008)

## **12. Terapéutica:**

Las derivaciones infectadas necesitan ser removidas, el líquido cefalorraquídeo (LCR) esterilizado, y una nueva derivación tiene que ser colocado. “No se recomienda el tratamiento de las derivaciones infectados con antibióticos únicamente, porque las bacterias pueden ser suprimidas por períodos prolongados y reaparecer cuando se suspenden los antibióticos”. (Stenehjem, 2012, p.94).

La eliminación de todos los componentes de la derivación infectada con la colocación de una DVE parece ser el tratamiento más eficaz, y es fuertemente recomendado. Este método permite una desviación continua de LCR y monitoreo de sus parámetros. Los cuerpos extraños restantes (es decir, los antiguos catéteres de derivación) presentan un riesgo de recaída si se encuentran en continuidad con el LCR infectado, y en aquellos escenarios en los que los componentes no se puedan retirar, el LCR deben ser vigilado estrechamente. (Stenehjem, 2012, p.94).

Aun no se tiene un consenso sobre la duración de la terapia antimicrobiana y el momento propicio de la reimplantación de la derivación, ya que no se ha estudiado en ensayos prospectivos y controlados.

Stenehjem (2012) afirma:

De acuerdo a las guías de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas sobre meningitis bacteriana, en la infección de la derivación debido a *Staphylococcus coagulasa-negativo* con hallazgos normales en LCR, puede ser reinstalada la derivación al tercer día después la remoción siempre que los cultivos permanezcan negativos. Si la infección está asociada con anormalidades del LCR, 7 días de terapia antimicrobiana está recomendado antes de reemplazar la derivación, siempre que los cultivos repetidos sean negativos. Si los cultivos repetidos de LCR son positivos, el tratamiento antimicrobiano se continúa hasta que los cultivos de LCR permanezcan negativos por 10 días consecutivos antes de colocar una nueva derivación. (p.99)

Para infecciones con *S. aureus*, hongos y patógenos gram (-), 10 a 14 de antimicrobianos con cultivos negativos es generalmente recomendado. (Stenehjem, 2012, p.99).

### **13. Actitud ante sospecha de infección:**

Cabellos (2008) refiere:

Se iniciara de inmediato un tratamiento empírico endovenoso, una vez obtenida las muestras apropiadas. En principio deberá cubrir la infección estafilocócica y bacilos gramnegativos, en algunos casos. En caso de que la tinción de Gram en LCR salga negativa o no se cuente con el resultado, el esquema empleado es usualmente vancomicina y ceftazidima. Cefepima, meropenem o aztreonam son alternativas a la ceftazidima. Por otro lado, si la tinción de Gram es positiva, el tratamiento puede tener un espectro más reducido. (p.20)

Clínica de Malfunción/ Ventriculitis

TAC urgente y consulta N.C.R.

Tratamiento de la hidrocefalia  
(Si la hay)

Exteriorización de la DVP

DVE contralateral o drenaje  
lumbar externo

**Toma de muestras:**  
LCR ventricular  
LCR espinal (si hubiera meningismo)  
Estudio citoquímico de LCR  
Tinción Gram de LCR  
Cultivo de LCR  
Hemocultivos  
Cultivos de la herida quirúrgica o  
decúbitos del reservorio (si hubiera  
signos de infección)

**Antibioterapia empírica:**  
Vancomicina +/-  
Ceftazidima

Ingreso en N.C.R. y  
posterior recambio de shunt

*Actitud en el Servicio de Urgencias ante un paciente con  
sospecha de infección de la DVP. Protocolos clínicos SEIMC*



## **14.Tratamiento definitivo:**

### **14.1 Tratamiento Médico:**

Consistirá en la administración exclusiva de una antibioterapia dirigida a erradicar la infección.

Esta modalidad terapéutica sólo es planteable en los casos en que no existe disfunción valvular, y sólo se indica cuando se considera muy problemático un nuevo recambio valvular o si existe alguna contraindicación para la cirugía. No obstante, La experiencia acumulada indica que con esa modalidad de tratamiento la curación (o, por lo menos, una remisión prolongada de la infección) se produce aproximadamente en un 25-40% de los casos, y la mortalidad es elevada (24-53%). (Cabellos, 2008, p.21).

### **14.2 Tratamiento Quirúrgico:**

Existen varias modalidades de tratamiento, según sea o no imprescindible el mantenimiento continuo del drenaje de LCR, la variante de hidrocefalia que causo la inserción de la derivación y las preferencias del equipo quirúrgico.

Cabellos (2008) refiere:

*1. Si el paciente es totalmente dependiente de la derivación, es decir, no puede permanecer sin algún tipo de drenaje, y la indicación de la derivación fue una hidrocefalia obstructiva.*

a) Exteriorización del catéter distal (venoso o abdominal) del shunt, con lo que se alivia la hipertensión endocraneal a la vez que se drena el LCR infectado. Después de algunos días de antibioterapia apropiada (4-6 días) que consiga la esterilización de los ventrículos, especialmente el contralateral, se procede a la retirada de todo el sistema y a la colocación de uno nuevo en el ventrículo contralateral, continuando el tratamiento antibiótico durante algunos días más.

b) Retirada de todo el catéter infectado, e inserción en el mismo acto quirúrgico de un catéter ventricular externo en el lado contralateral. Después de 4-6 días de tratamiento sistémico, y en un nuevo acto quirúrgico, se retira el catéter externo y se coloca el nuevo shunt

*2. Si el paciente es totalmente dependiente de la derivación y la indicación de la derivación fue una hidrocefalia comunicante.*

Lo mejor es que, tras el inicio del tratamiento antibiótico, se extraiga cuanto antes todo el sistema y se proceda a la inserción de un catéter lumbar para el drenaje externo del LCR. Con estas técnicas se consiguen porcentajes de curación de hasta el 80-90%, aunque con cualquiera de ellas existe el riesgo de sobreinfección a partir del drenaje externo.

*3. Si el paciente puede permanecer sin drenaje del LCR, al menos temporalmente.*

La mejor opción terapéutica consiste en la instauración del tratamiento antibiótico y la retirada precoz del catéter infectado. Una vez asegurada la curación de la infección o, si no es posible esperar tantos días, por lo menos con la infección controlada y durante el tratamiento antibiótico, se coloca el nuevo sistema en el lado contralateral. El éxito de esta técnica alcanza el 75%-90% según diversos autores.

## **VII. Material y Método:**

### **1. Tipo de Estudio:**

Es un estudio descriptivo, retrospectivo, de serie de casos, de corte transversal realizado en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” en el periodo del año 2008 a 2013.

### **2. Universo:**

Corresponde a 200 casos registrados en el servicio de estadística con el diagnóstico de ventriculitis.

### **3. Muestra:**

La constituyen 27 casos con diagnóstico de ventriculitis los cuales, cumplen satisfactoriamente los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

### **4. Tipo de Muestreo:**

No probabilístico por conveniencia.

### **5. Criterios de Inclusión:**

- Paciente con diagnóstico de hidrocefalia, congénita o adquirida.
- Paciente de 0 a 5 años a quien se le coloca un sistema de derivación ventriculoperitoneal en una o varias ocasiones y, se complica con ventriculitis.
- Paciente portador de sistema de DVP con uno o múltiples eventos infecciosos, considerando cada uno de estos como un caso a estudio independiente.
- Expediente clínico completo y legible.

### **6. Criterios de Exclusión:**

- Paciente que presenta ventriculitis después de un año de instalación del sistema de derivación ventriculoperitoneal.
- Paciente que hubiese abandonado o fallecido antes 72 hrs de haber cumplido el esquema antibiótico.

- Expedientes de pacientes que no se encontraban en estadística al momento de la recolección de la información.

### **7. Unidad de Análisis:**

Todos los pacientes pediátricos de 0 a 5 años con derivación ventriculoperitoneal que desarrollan ventriculitis posterior al procedimiento quirúrgico, en el periodo de tiempo establecido.

### **8. Fuente de Información:**

Secundaria: expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

### **9. Técnicas y Procedimiento:**

- Solicitud de permiso para realización de nuestro estudio en el H.I.M.J.R dirigida a Dra. Mabel Sandoval, Directora del Comité Científico de dicho hospital
- Solicitud al departamento de Estadística y Archivo del listado expedientes de pacientes con diagnóstico de ventriculitis.
- Búsqueda y revisión de los expedientes clínicos.
- Realización de una ficha de recolección de datos en la que se incluyen los siguientes acápite:
  - Características demográficas
  - Factores relacionados con el cuadro clínico.
  - Abordaje diagnóstico y tratamiento.
- Recolección de la información registrada en la ficha.
- Tabulación de la información. (Realización de tablas y gráficos).

## 10. Lista de variables

- Objetivo 1: Determinar las características demográficas de la población a estudio.
  - a. Edad
  - b. Sexo
  - c. Procedencia
- Objetivo 2: Identificar los factores relacionados al cuadro clínico de los pacientes.
  - a. Factores predisponentes
  - b. Causas de hidrocefalia
  - c. Manifestaciones clínicas
  - d. Estancia Hospitalaria
  - e. Condición de egreso
- Objetivo 3: Señalar el abordaje diagnóstico de los pacientes con ventriculitis
  - a- Parámetros de laboratorio
  - b- Bacteriología
  - c- Resistencia antimicrobiana
- Objetivo 4. Describir el tratamiento utilizado en estos pacientes.
  - a. Tratamiento médico
  - b. Tratamiento quirúrgico

## 11. Operacionalización de variables

### 1. Características demográficas de la población a estudio.

Variable	Definición	Indicador	Escala/ Valor
Edad	Número de años cumplidos desde el nacimiento hasta el día de su admisión	Meses	0-6 meses 7-12 meses 13-24 meses 25-36 meses 37-48 meses 49-60 meses

Sexo	Diferencia física constitutiva del hombre y la mujer	Genero del niño/a reflejado en el expediente	Masculino Femenino
Procedencia	Lugar de residencia actual	Región geográfica en la que convive actualmente	Urbano Rural

## 2. Identificar los factores relacionados al cuadro clínico

Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Escala/ Valor
Factores Predisponentes	Toda aquella condición clínica que facilite o permita que se instale o permanezca en el organismo cualquier agente patógeno	Prematurez	Edad gestacional menor a las 37 semanas	Si No
		Bajo peso al nacer	Peso menor a 2500 gramos	Si No
		Infección del cuero cabelludo	Patología	Si No
		Infecciones Concomitantes	Patología	Si No
		Historia de hospitalizaciones previas	Antecedente	Si No
		Antecedente de sistemas de derivación previos	Numero de derivaciones instaladas	Si No
Causas de Hidrocefalia	Cualquier alteración ya sea congénita o adquirida de tipo		Patología	Hidrocefalia congénita Tumor de SNC Hemorragia

	anat3mica o funcional producto de la cual se origina el estado de hidrocefalia			subdural Hemorragia intraventricular Trauma craneal Neuroinfeccion
Manifestaciones Cl3nicas	Conjunto de signos y s3ntomas que se presentan en un determinado padecimiento		Signos y S3ntomas	Fiebre Hipotermia Apnea Bradicardia V3mitos Cefalea Rigidez de nuca Irritabilidad Afectaci3n de pares craneales Convulsiones Irritaci3n peritoneal Otras
Estancia hospitalaria	Periodo que va del ingreso hasta el egreso hospitalario		D3as	3-6 7-14 15-21 >21
Condici3n de egreso	Situaci3n con el que egresa el paciente		Condici3n	Alta Fallecido Abandono

### 3. Se3alar el abordaje diagn3stico de los pacientes con ventriculitis

Variable	Definici3n	Dimensiones	Indicador	Escala/Valor
----------	------------	-------------	-----------	--------------

Parámetros de laboratorio	Valores de referencia de los diferentes exámenes de laboratorio	Glucosa en LCR	mg/dl	<10 11-20 21-30 31-40 41-50 >50
		Glucemia	mg/dl	<50 51-100 >100
		Proteínas en LCR	mg/dl	0-200 201-400 401-600 >600
		Leucocitos en LCR	Número de células x mm <sup>3</sup>	0-200 201-400 401-600 >600
Bacteriología	Relacionado al estudio de las bacterias, tipos, morfologías y efecto ejercido en el huésped	Gram de LCR	Tinción de Gram	Gérmenes: Gram + Gram – No se observó morfología bacteriana
		Cultivo de LCR	Crecimiento bacteriano	Positivo Negativo
		Germen Aislado	Tipo	Gram + Gram – Anaerobio No se aisló
Resistencia	Germen que	Número de	Numero	1



Antimicrobiana	según el antibiograma muestra resistencia a un antimicrobiano	antimicrobianos		2 3 >3 Ninguno No se reporta
----------------	---	-----------------	--	--

3. Describir el tratamiento utilizado en los pacientes con ventriculitis

Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Escala/Valor
Tratamiento médico	Administración parenteral de un antibiótico en el manejo de la ventriculitis, encaminado a erradicar la infección o prevenirla.	Profilaxis	Antibiótico	Cefazolina Cefuroxima Vancomicina Ceftriaxona Clindamicina Otros
		Esquema empírico de Antibiótico	Antibiótico	Vancomicina+ Ceftazidima Meropenem+ Vancomicina Cefepima+ Vancomicina Otro No se registro
		Duración de la antibioticoterapia	Días	3-6 7-14 15-21 >21
Tratamiento quirúrgico	Modalidad quirúrgica empleada en el manejo de la	Tipo de cirugía	Electividad	Electiva De Urgencia

	ventriculitis			
		Tipo de procedimiento quirúrgico	Procedimiento	<p>1.Exteriorización del catéter distal de la DVP</p> <p>2. Retirada de toda la DVP e inserción de DVE contralateral</p> <p>3. Retirada de la DVP y colocación de drenaje lumbar</p> <p>4. Retirada precoz del catéter infectado y colocación de nueva DVP contralateral</p> <p>5. Inserción de DVE+ recolocación de DVP</p> <p>Otra</p>
		Número de personas en quirófano	Numero	<p>2-3</p> <p>4-5</p> <p>&gt;5</p>
		Duración de la cirugía	Horas	<p>&lt;1</p> <p>1-2</p> <p>&gt;2</p>

## **12. Plan de tabulación y Análisis**

Una vez que la información se recolectó, se hizo revisión de la misma para valorar la calidad del llenado, revisando que todas las preguntas hayan sido respondidas apropiadamente y que los datos estén completos. Finalizado este proceso, se procedió a digitar la información en una base de datos previamente diseñada en el programa SPSS versión 22. Concluida la digitación, se generaron tablas de frecuencia y gráficos utilizando el plan de análisis establecido.

## **13. Consideraciones Éticas**

En cuanto a los aspectos éticos, cabe destacar que la información recolectada en los expedientes clínicos revisados es meramente confidencial y, su uso es estrictamente de objetivo académico

## VIII. Resultados:

Con el diagnóstico de ventriculitis, el servicio de estadística del Hospital Manuel de Jesús Rivera, nos proporcionó una lista de expedientes correspondiente a los años de interés para este estudio. El listado incluía 200 casos registrados con ese diagnóstico, de los cuales solo se nos proporcionó 110, ya que los otros, o no se encontraban o estaban pasivados. A su vez de estos 110 expedientes, 24 expedientes y 27 casos cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, para una prevalencia de 26,36%.

En cuanto a la edad tenemos que el 51.9% corresponden a pacientes entre las edades de 0-6 meses, seguido de los pacientes entre 7-12 meses con el 40.7% y, finalmente de 13-24 meses con el 7.4%. El sexo masculino predomina con el 66.7% y el sexo femenino con el 33.3%, de igual forma la procedencia fue, en su mayor parte urbana con 70.4% y, el 29.6 % es rural.

En los factores predisponentes la prematurez y el bajo peso, representaron el 29.6% y 22.2% respectivamente. Las infecciones concomitantes se vieron hasta en el 22.2% de los casos, de los cuales la neumonía represento el mayor porcentaje con un 11.1%, la infección urinaria incluyo el 3.7% de los casos y, entre otras causas, dentro de las cuales se incluye la OMA represento un 7.4%. Por otra parte, no hubo presencia de infección concomitante alguna en el 77.8%. La presencia de hospitalizaciones previas a la actual se constató en el 66.7% de los sujetos a estudio. La infección de cuero cabelludo previo a la colocación del sistema de DVP se observó poco, ya que el 96.3% de los casos no lo presento. En los antecedentes de sistemas de DVP se encontró que en 11.1% se había colocado en una ocasión, de igual forma en el 3.7% de los casos se había colocado en 2 y más de 4 ocasiones. Finalmente, en 81.5% no se había colocado ningún sistema de DVP anterior al caso sujeto a estudio.

La causa principal de hidrocefalia fue la congénita con 51.9% seguido del mielomeningocele con 29.6%, el tumor de SNC y la meningoencefalitis ocuparon un 3.7%, no se registró causa en los expedientes en 11.1% de los casos. A su vez dentro de las causas de hidrocefalia congénita, la holoprosencefalia predomino con el 50% seguido de la esquizencefalia de labio abierto con un

25.5%, en tercer lugar el quiste por encefálico con 8.3%. Por último, no se registró causa en 16.6%.

En las manifestaciones clínicas encontramos que la fiebre representa un 59.3%, los vómitos un 37%, la irritabilidad 29.6%, las convulsiones y presencia de fontanela abombada 18.5% cada una; el 11.1% de los casos presento pobre succión del pecho materno y, finalmente en 14.8% había datos de infección del sitio quirúrgico, principalmente a nivel del catéter proximal.

Se determinó que el valor de glucosa en LCR se encontraba en la mayoría de los casos entre 21-30 mg/dl y 31-40 mg/dl, los cuales representaron el 22.2%. Seguido de esto se vio que los intervalos de 11-20 mg/dl y >50 mg/dl, ocuparon el 2do lugar con un 18.5%.

El valor de glucemia encontrado en los sujetos a estudio oscilo entre el 51-100 mg/dl en el 63%, >100 mg/dl fue el valor encontrado en el 33.3% de los casos y, tan solo en el 3.7% de los casos era <50 mg/dl.

Se observó que el valor de proteínas encontrado entre 0-200 mg/dl fue del 48.1%, seguido de >600 mg/dl en el 25.9%, de 201-400 mg/dl en el 22.2% y, por último en 3.7% la cifra se encontraba entre 401-600 mg/dl.

El número de células leucocitarias encontrado en LCR oscilo únicamente entre 0-200 y >600 células, los cuales representaron el 77.8 y 22.2% de los casos, respectivamente.

El resultado del gram de LCR demostró que el 7.4% correspondió a un germen gram (+), 3.7% a un germen gram (-) y, en 88.9% no se observó morfología bacteriana.

El resultado del cultivo fue en su mayoría negativo a las 24, 48 y 72 hrs de incubación con un 66.7% y, tan solo en el 33.3% fue positivo.

Los gérmenes aislados de acuerdo al cultivo fueron gram (+) en el 14.8%, 7.4% gram (-), en el 7.4% se aisló tanto un germen gram (+) como gram (-) y en 3.7% se aislaron dos gérmenes gram

(-). Del grupo de bacterias gram (+), 5 casos fueron estafilococo coagulasa (-) y, solo en un caso se aisló *Enterococo faecalis*. Por otra parte, de las bacterias gram (-), 3 casos correspondieron a *Klebsiella pneumoniae*, de las cuales 1 fue aislada posterior al aislamiento de un estafilococo coagulasa (-) en el mismo paciente; en 2 casos se aisló *Acinetobacter baumannii*, en uno de ellos fue posterior al aislamiento de un estafilococo coagulasa (-) y, en el otro, precedió al aislamiento de otra bacteria gram (-) conocida como *Burkholderia cepacia*.

En lo concerniente a la resistencia antimicrobiana, se vio que en el 22.2% hubo resistencia a más de 3 antibióticos, en 3.7% a 2 fármacos y en 7.4% no se reportó antibiograma adjunto al germen aislado. Específicamente por germen, se vio que el estafilococo coagulasa (-) fue resistente en 2 aislamientos (40%) para cada uno de los siguientes antibióticos mencionados: penicilina G, oxacilina, tetraciclina, trimetropim sulfametoxazol y gentamicina; de igual forma se observó resistencia en 1 aislamiento (20%) para eritromicina, ciprofloxacina, clindamicina y cloranfenicol. El *Enterococo faecalis* (66.6%) mostro resistencia intermedia exclusivamente a vancomicina. *Klebsiella pneumoniae* fue resistente en 2 aislamientos a Trimetropim sulfametoxazol, en 1 a meropenem y, en 2 aislados (66.6%) fue BLEE (+). Por su parte, *Acinetobacter baumannii* fue resistente a meropenem en 1 aislamiento (50%) y, en los 2 aislados (100%) resulto ser BLEE (+). Finalmente, el único aislado de *Burkholderia cepacia* fue resistente tanto a meropenem como a ceftazidima.

La profilaxis antibiótica empleada fue cefazolina en 18.5%, cefuroxima en 3.7%, así como la combinación de gentamicina+ clindamicina. Por otra parte, en el 11.1% se utilizó otro esquema de profilaxis diferente a los habituales tales como: cefotaxima+ cloxacilina, ceftriaxona+ clindamicina, clindamicina+ meropenem y meropenem+ vancomicina, todos los cuales representaron el 11.1% de los casos. Por último y, desafortunadamente, no se registró profiláctico hasta en 63% de los niños estudiados.

El esquema antibiótico empíricamente empleado represento un 22.2% para la combinación de vancomicina y ceftazidima. En un 33.3% de los casos se empleó la combinación de meropenem y vancomicina. Por último, en el 44.4% se utilizó un esquema antibiótico diferente dentro de los

cuales se incluyeron: vancomicina, ceftriaxona y metronidazol así como, imipinem y vancomicina los cuales representaron el 7.4%. La asociación de piperacilina/tazobactam mas vancomicina se vio en un 3.7%, así como las combinaciones de ciprofloxacino/ amikacina, cefotaxima/cloxacilina y vancomicina sola.

La duración de la antibioticoterapia fue en 74.1% de los casos mayor a 21 días, y en el restante 25.9% fue de 15-21 días.

Dentro de la modalidad quirúrgica empleada la exteriorización del catéter distal de la DVP se observó en un 7.4% de los casos, la retirada de toda la DVP e inserción de DVE contralateral abarco el 11.1%, la retirada precoz del catéter infectado y colocación de una nueva DVP contralateral, represento la mayoría de los casos, con un 48.1%, la inserción de una DVE previa colocación un nuevo sistema de DVP se observó en un 18.5%. Finalmente, en un 14.8% se determinó que el sistema de DVP se había retirado durante el episodio de ventriculitis inicial, no obstante en el expediente no se contemplaba si se había recolocado o no una nueva derivación.

Los aspectos propios del procedimiento quirúrgico no fueron determinados satisfactoriamente, ya que en el 55.6% no se contaba con la nota operatoria en los expedientes. El tipo de cirugía fue electiva en la mayoría de los casos con el 96.3%, y de urgencia en tan solo 3.7% de los casos. El número de personas en quirófano oscilo entre 3 y 5 personas, representando un 11.1%, 29.6% y 3.7% respectivamente. Se observó que el tiempo quirúrgico en el 22.2% se encontraba entre los 30-59 min de duración, 11.1% entre 1-2 horas y, en 7.4% tuvo una duración menor a los 30 minutos.

La estancia hospitalaria de los pacientes fue de 15-21 días en el 14.8 %, por otro lado se vio que esta fue de 21 días en adelante en 85.2%.

En este estudio se dio de alta a un 92.6% de los casos, con la presencia además de un 7.4% de fallecidos.

## IX- Análisis y Discusión

La infección sigue siendo la segunda causa más frecuente de complicación de los sistemas de derivación ventriculoperitoneal. Las dificultades en el tratamiento de estas infecciones se acentúan, si se toma en consideración que es una complicación secundaria al tratamiento primario de las hidrocefalias. A pesar de la amplia existencia desde hace más de 3 décadas en el uso de este recurso terapéutico, no existe un consenso sobre el tratamiento más adecuado de esta complicación.

La distribución según edad en nuestro estudio tuvo mayor porcentaje en el rango de 0-6 meses de edad con 51.9%, lo cual corresponde con los datos registrados que reportan incidencias de hasta 15% en el grupo de lactantes menores. De igual manera, Rosendo Y. en su estudio sobre niños portadores de hidrocefalia con DVP, describe que el 66.6% de los casos de neuroinfección ocurrieron en lactantes menores; así como en el estudio realizado por el Dr. Ramón Sánchez en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, sobre sistemas improvisados de derivación ventricular externa, en el cual se observa que en la mayoría de casos (48.1%) son lactantes menores.

En lo relacionado al sexo se observó que el masculino fue el predominante (67.7%). Este dato no se corresponde con los datos previos, ya que según Castro Pereira en su estudio el sexo femenino tuvo mayor importancia, puesto que represento un 45.3% de los casos. De igual forma, Sánchez R. de los 31 pacientes estudiados, 18 fueron femeninos. No obstante, Rosendo Y. en su estudio plantea un leve predominio de casos en el sexo masculino (53.33%). Por otra parte, Roció Fortanelli Rodríguez y col., encontraron que la relación hombre/mujer fue 1:1. Esta variabilidad en cuanto al sexo podría obedecer al tamaño de la muestra seleccionada y los criterios de inclusión tomados en cuenta para dichos estudios.

En este estudio se comprueba lo reportado en otras series, donde los signos y síntomas de la infección suelen ser inespecíficos, poco orientadores y generalmente con resultados de hipertensión intracraneal. En nuestro estudio, los signos y síntomas fueron dependientes del catéter proximal (la fiebre ocupó el primer lugar con un 59.3% de los casos, seguido por los vómitos en un 37% y, en 3er lugar la presencia de irritabilidad), todos los cuales son incluidos en



la definición más ampliamente utilizada de meningitis/ventriculitis hospitalaria, propuesta por el CDC y el NHSN; así como, en la OMS en su artículo sobre Lineamientos para el Control de Infecciones. Además, se refuerza lo encontrado por el Hospital Juan de Dios Márquez en Cuba, estudio en el cual se reporta que la fiebre representa un signo que hace sospechar de una ventriculitis.

La causa de hidrocefalia en nuestro estudio tuvo como primer lugar la causa congénita (51.9%), situación que se corresponde con lo registrado por Estela Erwinovna Mogrovejo y col., en el cual se menciona que la etiología fue congénita en el 71% de los casos y, adquirida en el 29%.

En lo relacionado al antecedente de derivaciones previas se observó en nuestro estudio que apenas en el 11.1 % se había colocado en una ocasión, de igual manera se describe que un 3.7% de los casos se había colocado una DVP en 2 y más de 4 ocasiones. Estos datos contrastan con lo encontrado por Rocío-Fortanelli el cual en su estudio establece que en el 43% se tenía el antecedente de un sistema de DVP previo, en 20% de dos sistemas y, en el 37% restante correspondieron a 5 derivaciones o más.

Los parámetros bioquímicos tienen puntos de corte frecuentemente variables, y en ocasiones la literatura menciona, incluso si la infección es pauci o asintomática, puede cursar con un LCR de características bioquímicas normales.

El valor de glucosa en LCR por lo general se encuentra disminuido si la ventriculitis es intensa. En nuestro estudio se vio que en el 42.4% de los casos, la glucosa se encontraba entre 21-40 mg/dl. Este dato encontrado difiere, pero no está lejos, del dato encontrado por Briones-Lara E., Guajardo Torres J. y col., quienes tuvieron un porcentaje, dentro de este intervalo de 61% de los casos estudiados. Esto podría obedecer a la diferencia en el tamaño poblacional, ya que en el presente, los casos estudiados fueron 27 con respecto a los 60, incluidos en el trabajo mencionado anteriormente.

El valor de proteínas encontrado oscilo de 0-200 mg/dl en el 48.1%. Por el contrario, en el estudio elaborado por Briones-Lara E., Guajardo Torres J. y col., dicho porcentaje fue del 36.6%; no obstante, de igual forma represento el intervalo con mayor número de casos. Si bien es cierto, ambos datos difieren un poco, se encuentran en el promedio que describe la literatura, el cual habla de 136 mg/dl (rango, 40-375 mg/dl).

El recuento de células encontrado en LCR se encontró con mayor frecuencia (77.8%) entre 0 y 200. Este dato coincide con lo encontrado por Briones-Lara E., Guajardo Torres J. y col, quienes reportan un porcentaje de 56.6% para este mismo intervalo.

El resultado del cultivo fue en su mayoría negativo en los pacientes a estudio. Esto no se corresponde con lo encontrado por la literatura, la cual reporta hasta 90 % de positividad en casos de ventriculitis. Dicho resultado, podría obedecer a un mal procesamiento de la muestra y/o a no mantener los cultivos de anaerobios el tiempo necesario. Otra probable causa, y que con mucha frecuencia se mira en esta unidad de salud, es el antimicrobiano previo a la toma de muestra de LCR; se reportan que las positividades de un cultivo pueden bajar de un 97 a un 53%. Por otro lado, en algunas infecciones lentas, las características del líquido pueden ser normales y los cultivos resultar negativos o tarda mucho en crecer, de modo que en ocasiones sólo se documenta la infección cuando el cultivo del catéter, una vez retirado, resulta positivo (5-10% casos).

De los gérmenes aislados, la mayor parte correspondieron a gérmenes gram (+), de los cuales 5, de los 6 aislados, fueron estafilococo coagulasa negativo. Lo anterior, coincide con la literatura, ya que esta menciona que los más frecuentes son los gérmenes de la piel, tanto *Staphylococcus epidermidis* como *Staphylococcus aureus* (60-80%, donde el 50% son resistentes a metilicina). De igual forma, en el hospital Antonio Lenin Fonseca, Guillen C. y Acuña C. en 2007 encontraron que estafilococo coagulasa negativo fue aislado en un 33%, seguido de *E. Coli* con un 16%, luego *Acinetobacter* y *Pseudomona* con 8.3%.

La profilaxis antibiótica en este estudio tuvo como principal exponente la cefazolina (18.5%), lo cual se corresponde con la literatura que menciona el uso de betalactamicos, por ser fármacos activos frente a *S. aureus* sensibles a metilicina y a muchos *Staphylococcus* spp. coagulasa

negativos. Desafortunadamente, en el presente, no fue registrada adecuadamente en el expediente, ya sea (63%) porque no estaba descrito en la nota operatoria o, debido a que el procedimiento quirúrgico se había realizado en otra unidad de salud.

En el 55.5% de los casos de nuestro estudio, se utilizó una combinación de antibióticos tal y como lo describe Cabellos C., Navas E. y col. en los protocolos clínicos SEIMC, sobre infecciones del SNC; en 22.2% vancomicina y ceftazidima y, en el 33.3% la combinación de vancomicina y meropenem. No obstante, en el estudio llevado a cabo por Briones-Lara E., Guajardo Torres J. y col., esto difiere grandemente dado que la combinación más utilizada fue dicloxacilina y amikacina con el 48.3%. Esto podría deberse a que, actualmente la población de estafilococos está siendo mucho más resistente a meticilina (50 %) y a otros antibióticos, por lo que el uso de un glucopéptido como lo es la vancomicina ha cobrado gran auge en el manejo de la ventriculitis.

Los aspectos relacionados al acto quirúrgico no fueron recolectados apropiadamente, dado que en más de la mitad de los casos no se contaba con la nota operatoria en los expedientes, esto debido a que se había colocado la válvula de DVP por el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca. Destaca el tiempo quirúrgico, en el cual existe evidente diferencia entre nuestro estudio que reporta una duración menor a 1 hora en el 29.6% de los casos y, el estudio realizado por Rocío Fortanelli, en el que se encontró que 61% de las derivaciones fueron colocadas en menos de una hora, realizándose el resto en un tiempo mayor a 60 minutos.

En este estudio se dio de alta a un 92.6% de los casos, por lo que podemos inferir que el manejo fue satisfactorio, siendo incluso mayor que lo encontrado por el Dr. Daniel Muñoz en el 2006, quien reporta un 50% de egresados en condiciones estables.

## X. Conclusiones

De los 200 casos con diagnóstico de ventriculitis en el archivo de estadística, 110 casos fueron los encontrados y, de estos, tan solo 27 cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

En relación a las características demográficas la edad más frecuente fue el intervalo de 0-6 meses, el sexo masculino y la procedencia urbana.

Entre los factores predisponentes, la prematurez y el bajo peso al nacer fueron los que tuvieron mayor frecuencia. La causa principal de hidrocefalia fue la congénita, seguido del mielomeningocele y las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron fiebre, vómitos e irritabilidad.

El valor de glucosa en LCR se encontraba en la mayoría de los casos entre 21-30 mg/dl y 31-40 mg/dl. Por su parte, el valor de proteínas encontrado fue más frecuente entre 0-200 mg/dl y, el recuento de células en LCR fue el comprendido entre 0-200 cel. x mm<sup>3</sup>.

El gram de LCR mostraba en su mayoría ausencia de morfología bacteriana. De igual manera, el cultivo de LCR fue negativo en casi la totalidad de los casos y, el germen aislado con mayor frecuencia fue el estafilococo coagulasa (-).

Se observó que el antibiótico empíricamente empleado fue, en su mayoría, distinto a lo que refiere la literatura, y la profilaxis empleada fue con mayor frecuencia fue cefazolina.

La modalidad quirúrgica empleada en la población a estudio consistió, en la mayor parte de los casos, en retirar precozmente el catéter infectado y, colocar una nueva DVP distante al sitio infectado.

La duración de la antibioticoterapia, como la estancia hospitalaria fue mayor de 21 días en la mayor parte de los casos. Fueron egresados satisfactoriamente, sin complicaciones casi la totalidad de los casos estudiados.

## **XI. Recomendaciones:**

1. Recomendamos estandarizar, a través de la elaboración de un protocolo, el diagnóstico y manejo de la ventriculitis, por parte del servicio de neurocirugía pediátrica.
2. Se hace necesario garantizar un buen llenado del expediente clínico por parte del personal médico, que permita cumplir adecuadamente con la recolección de la información, de futuros estudios relacionados con el tema.
3. Consideramos necesario digitalizar el registro de los expedientes clínicos para facilitar futuros estudios analíticos, que podrían realizarse a partir de este como precedente.
4. Recomendamos realizar toma de cultivo, previo al inicio del esquema antibiótico ante la sospecha clínica de ventriculitis.

## XII. Referencias Bibliográficas

- 1) Cabellos, C., Navas, E., Martínez, L., Gatell, J. (2005) Infecciones del sistema nervioso central. [https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosclinicos/seimc\\_procedimientoclinicoii.pdf](https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosclinicos/seimc_procedimientoclinicoii.pdf)
- 2) Castro, L., & Muñoz, D. (2008). Comportamiento clínico y manejo de los pacientes con ventriculitis ingresados en el Servicio de Neurocirugía HALF, 1ero de Enero 2005 al 31 de Diciembre 2007. Hospital Antonio Lenin Fonseca. Managua, Nicaragua.
- 3) Cardo, D., Horan, T., Andru, M., Dembinski, M., Edwards, J., Peavy, G.,...Wagner, D. (2002). CDC National Nosocomial Infections Surveillance System Report, data summary from January 1992 to June 2002. *Am J Infect Control*, 30, 458-75.
- 4) Darouiche, R. (2004). Treatment of infections associated with surgical implants. *N Engl J Med*, 350, 1422-29.
- 5) Fortanelli, R., Flores E., Miranda, G. (2006). Ependimitis asociada a sistema de derivación ventrículo peritoneal en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. *Enf Inf Microbiol*, 26 (3), 78-81.
- 6) García, E., Gómez, J. (2007). Tratamiento de las infecciones relacionadas con procedimientos neuroquirúrgicos. *Rev Esp Quimioterap*, 20(1), 36-42.
- 7) Guillen, C., & Acuña, C. (2007). Validación del protocolo para la colocación de sistema de DVP en pacientes pediátricos con diagnóstico de ventriculitis ingresados en el servicio de Neurocirugía del HEALF de Enero 2006 a Febrero 2007. Hospital Antonio Lenin Fonseca. Managua Nicaragua.

- 8) Gutiérrez, R., Boto, G., Fernández C., Del Prado, N. (2011). Factores de riesgo de infección en procedimientos de derivación de líquido cefalorraquídeo. *Med Clin (Barc)*. doi:10.1016/j.medcli.2010.06.031.
- 9) Jiménez, M., García, E. (2008). Infecciones relacionadas con los sistemas de drenaje de líquido cefalorraquídeo. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 26, 240-51.
- 10) Jiménez, M. (2011). Infecciones de derivaciones de líquido cefalorraquídeo. Factores de riesgo, controversias, tratamiento y perspectivas futuras. *Med Clin (Barc)*. doi:10.1016/j.medcli.2010.10.012
- 11) Lee, K., Young, S., Ho, L., Hwa, C., Hoon, P., Ki, K. (2012). Incidence and Risk Factors of Ventriculoperitoneal Shunt Infections in Children: A Study of 333 Consecutive Shunts in 6 Years. *Korean Med Sci*, 27, 1563-1568.
- 12) Lozier, A., Sciacca, R., Romagnoli, M., Sander, E. (2002). Ventriculostomy-related Infections. A critical review of the literature. *Neurosurgery* 51:170-182. DOI: 10.1227/01.NEU.0000017465.78245.6C
- 13) Méndez, A., Taboada, M., Michavila, N., Rodríguez, E., Auad, R. (2006). Diferentes complicaciones de los sistemas de derivación ventriculoperitoneal. *SAAR-FAADIT*, 70(1), 11-17.
- 14) Muñoz, D. (2007). *Ventriculitis Experiencia clínica en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo de Enero 2005- Diciembre 2006*. Trabajo monográfico de 2do año de Neurocirugía. Hospital Lenin Fonseca. Managua, Nicaragua.
- 15) Odio, C., Huertas, E. (2001). Infecciones del líquido cefalorraquídeo en pacientes con derivaciones ventrículo peritoneales. *Acta Pediátr Costarric.*; 15 (1).
- 16) Pople K. (2002). Hydrocephalus and Shunts: What the Neurologist Should Know. *J Nerol Neurosurg Psychiatry*, 73 (Suppl I), p17-22.

17) Rodríguez, M., Espinoza, E, Menjivar, E. (2010). Lineamientos para el Control de Infecciones en la Atención Sanitaria. Recuperado de <http://www.paho.org/els/index.php?option=comdocman&task=docdetails&gid=890&Itemid=324>

18) Rosendo Y. (2007). Frecuencia de neuroinfección y algunos factores asociados en niños portadores de hidrocefalia con derivación ventriculoperitoneal. Hospital Universitario de Pediatría “Agustín Zubillaga”. Venezuela.

19) Sánchez, R. (2013). Comportamiento clínico y de laboratorio de los pacientes tratados con sistema improvisado de derivación ventricular externa en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, en el periodo comprendido de Enero 2012 a Enero 2013. Hospital Infantil La Mascota. Managua, Nicaragua.

20) Simon, T., Hall, M., Riva, J., Albert, J., Jeffries, H., LaFleur, B., et al. (2009). Infection rates following initial cerebrospinal fluid shunt placement across pediatric hospital in the United States. *J Neurosurg Pediatr*, 4, 156-65.

21) Snell, R. (2008). Neuroanatomía clínica. (pp. 496-98). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.

22) Stenehjem, E., Armstrong, W. (2012). Central Nervous System Device Infections. *Infect Dis Clin N Am.*, 26, 89–110.



## Tablas de frecuencia

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013

Edad	Frecuencia	%	Sexo	Frecuencia	%	Procedencia	Frecuencia	%
0-6 meses	14	51.9	Masculino	18	66.7	Urbano	19	70.4
7-12 meses	11	40.7	Femenino	9	33.3	Rural	8	29.6
13-24	2	7.4						
Total	27	100		27	100		27	100

Fuente: Ficha de Recolección

Tabla 2: Factores predisponentes de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013

Factores predisponentes	Frecuencia (n=27)	%
Prematurez	8	29.6
Bajo peso al nacer	6	22,2
Infección del cuero cabelludo	1	3.7
Infecciones concomitantes	6	22,2
Historia de hospitalizaciones previas	18	66.7
Antecedente de sistemas de derivación previos	5	18.5

Fuente: Ficha de Recolección

Tabla 3. Causa de hidrocefalia de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013

Causa de hidrocefalia	Frecuencia	%
Hidrocefalia congénita	14	51.9
Tumor de SNC	1	3.7
Mielomeningocele	8	29.6
Meningoencefalitis	1	3.7
No se registró	3	11.1
Total	27	100%

Fuente: Ficha de Recolección

Tabla 4. Manifestaciones clínicas de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante Enero 2008 a Febrero 2013

Manifestaciones clínicas	SI		No	
	F	%	F	%
Fiebre	16	59.3	11	40.7
Vómitos	10	37	17	63
Pobre succión	3	11.1	24	88.9
Irritabilidad	8	29.6	19	70.4
Convulsiones	5	18.5	22	81.5
Fontanela abombada	5	18.5	22	81.5
Distensión abdominal	2	7.4	25	92.6
Infección en sitio de catéter proximal	4	14.8	23	85.2

Fuente: Ficha de Recolección

Tabla 5. Estancia hospitalaria de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante Enero 2008 a Febrero 2013.

Estancia hospitalaria	Frecuencia	Porcentaje
15-21 días	4	14.8
21 días en adelante	23	85.2
Total	27	100%

Fuente: Ficha de recolección

Tabla 6. Condición de egreso de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante Enero 2008 a Febrero 2013.

Condición de egreso	Frecuencia	Porcentaje
Alta	25	92.6
Fallecido	2	7.4
Total	27	

Fuente: Ficha de recolección

Tabla 7. Parámetros de laboratorio de los pacientes con Ventriculitis atendido en el HIMJR en el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013

	Frecuencia (n=27)	%
<b>Valor de glucemia (mg/dl)</b>		
<50	1	3.7
51-100	17	63
>100	9	33.3
<b>Valor de glucosa en LCR (mg/dl)</b>		
<10	3	11.1
11-20	5	18.5
21-30	6	22.2
31-40	6	22.2
41-50	2	7.4
>50	5	18.5
<b>Valor de proteínas en LCR (mg/dl)</b>		
0-200	13	48.1
201-400	6	22.2
401-600	1	3.7
>600	7	25.9
<b>Leucocitos en LCR (celxmm3)</b>		
0-200	21	77.8
<600	6	22.2

Fuente: Ficha de recolección

Tabla 8. Parámetros bacteriológicos utilizados en el diagnóstico de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR de Enero 2008 a Febrero 2013

	Frecuencia (n=27)	%
<b>Gram de LCR</b>		
Germen gram (+)	2	7.4
Germen gram (-)	1	3.7
No se observó morfología bacteriana	24	88.9
<b>Cultivo de LCR</b>		
Positivo	9	33.3
Negativo	18	66.7
<b>Germen aislado de LCR</b>		
Germen gram (+)	4	14.8
Germen gram (-)	2	7.4
Germen gram (+) y (-)	2	7.4
Dos gérmenes gram (-)	1	3.7
No se aisló	18	66.7

Fuente: Ficha de Recolección

Tabla 9. Resistencia antimicrobiana encontrada en los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR de Enero 2008 a Febrero 2013

Número de agentes	Frecuencia	Porcentaje
2	1	3.7
>3	6	22.2
Ninguno	18	66.7
No se reporta	2	7.4
Total	27	100%

Fuente: Ficha de Recolección

Tabla 10. Tratamiento médico utilizado en el manejo de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR de Enero 2008 a Febrero 2013

	Frecuencia (n=27)	%
<b>Profilaxis antibiótica</b>		
Cefazolina	5	18.5
Cefuroxima	1	3.7
Gentamicina+ Clindamicina	1	3.7
Otro	3	11.1
No se registro	17	63
<b>Esquema antibiótico</b>		
Vancomicina+ ceftazidima	6	22.2
Meropenem+ vancomicina	9	33.3
Otro	12	44.4
<b>Duración de la antibiótico</b>		
15-21 días	5	20.8
Mayor de 21 días	19	79.2

Fuente: Ficha de Recolección

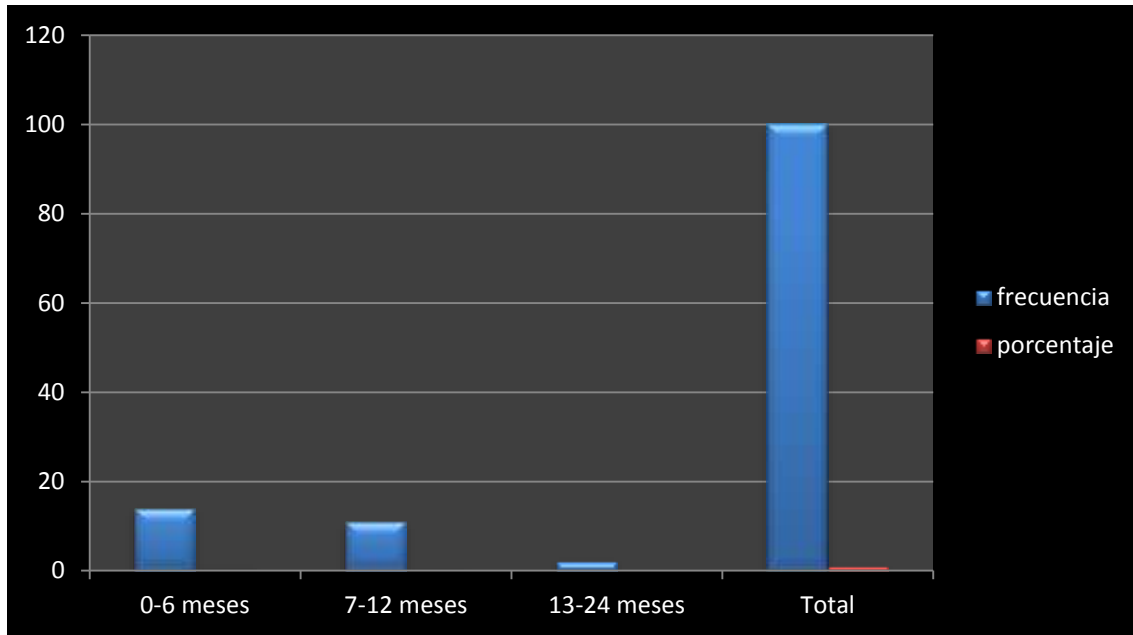
Tabla 11. Tratamiento quirúrgico en el manejo de los pacientes con Ventriculitis atendidos de Enero 2008 a Febrero 2013

	Frecuencia (n=27)	%
<b>Tipo de cirugía</b>		
Electiva	26	96.3
De urgencia	1	3.7
<b>Modalidad quirúrgica empleada</b>		
Exteriorización del catéter distal de la DVP	2	7.4
Retirada de toda la DVP e inserción de DVE contralateral	3	11.1
Retirada precoz del catéter infectado y colocación de una DVP contralateral	13	48.1
Inserción de DVE+ recolocación de DVP.	5	18.5
Otra	4	14.8
<b>Número de personas en quirófano</b>		
3	3	11.1
4	8	29.6
5	1	3.7
<b>Duración de la cirugía</b>		
30-59 min	6	22.2
1-2 hrs	3	11.1
<30 min	2	7.4

Fuente: Ficha de recolección

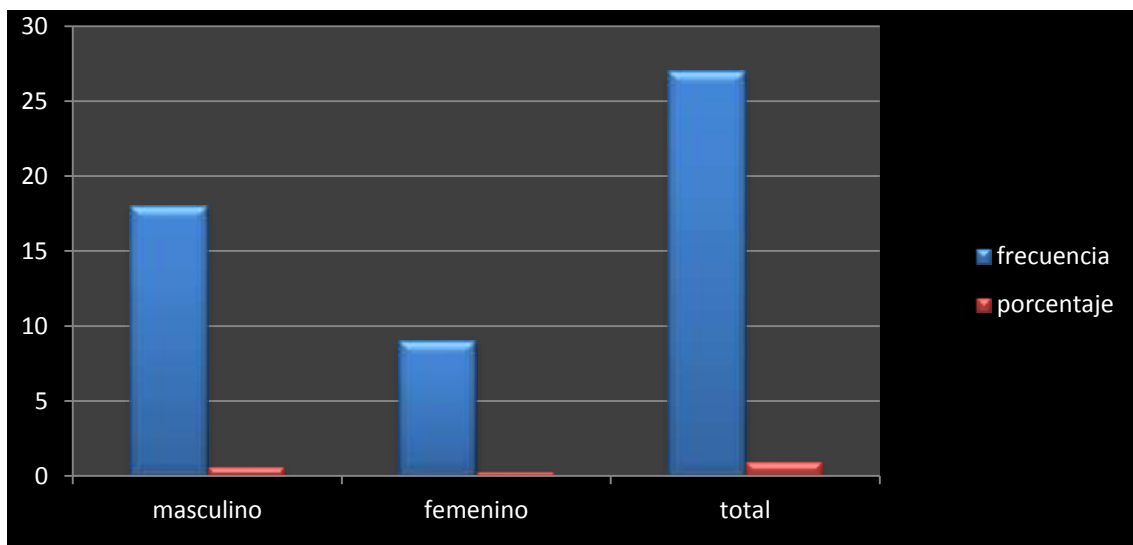
## Gráficos

Grafico No.1. Edad de los pacientes atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013



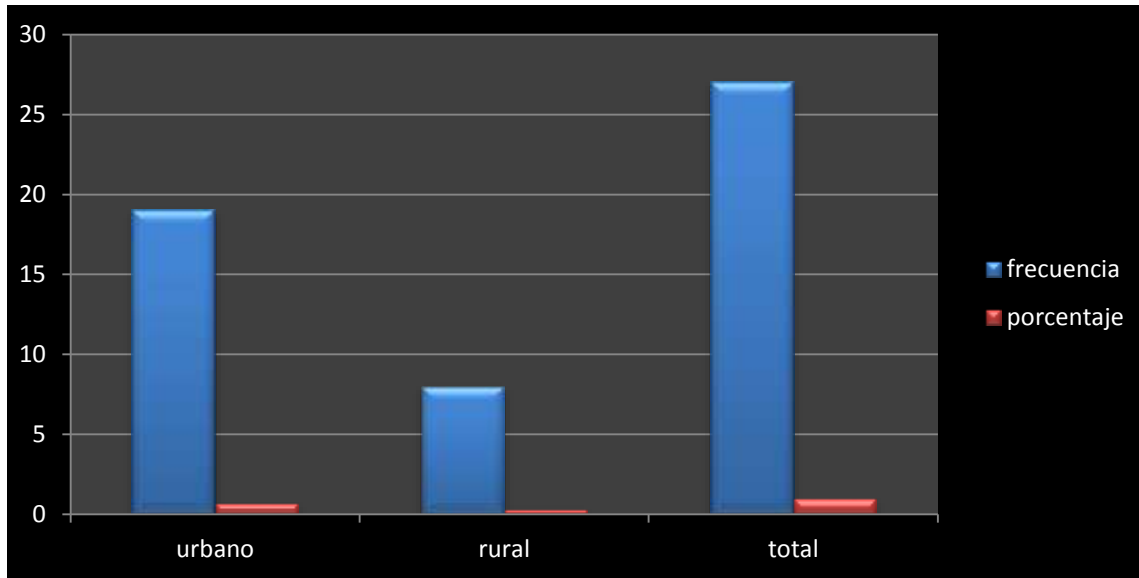
Fuente: Tabla No. 1

Grafico No 2. Distribución según sexo de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013



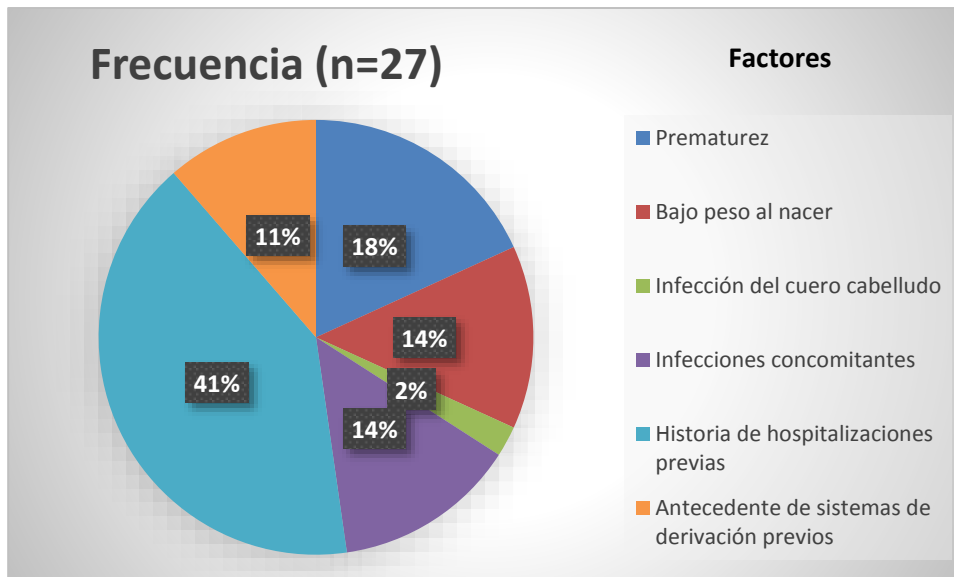
Fuente: Tabla No.1

Grafico No 3. Procedencia de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013



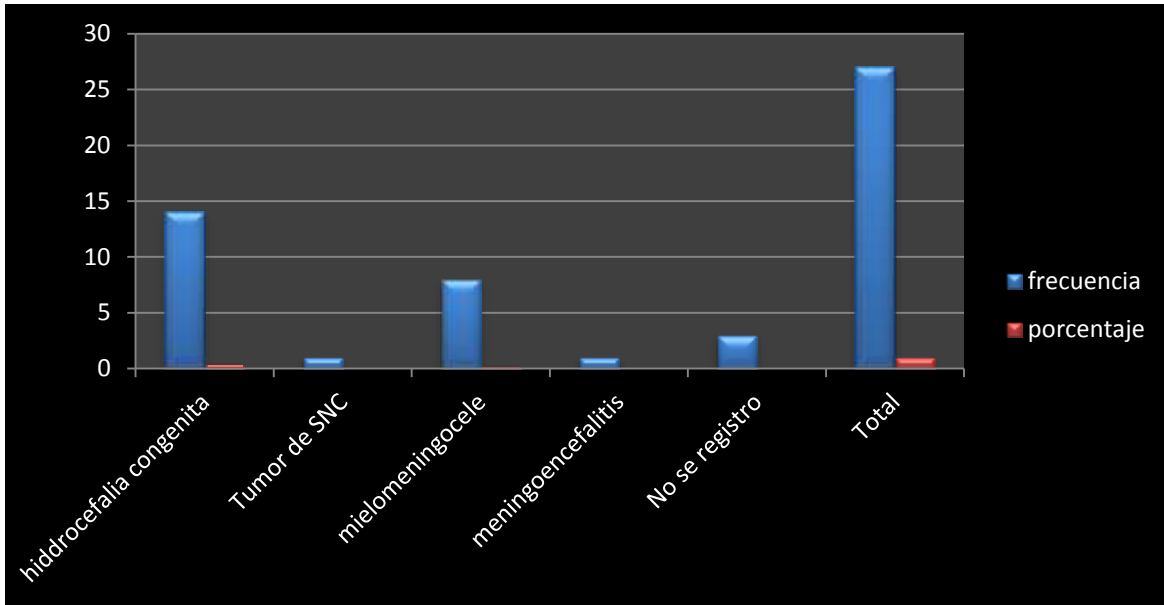
Fuente: Tabla No. 1

Grafico No.4. Factores predisponentes de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013



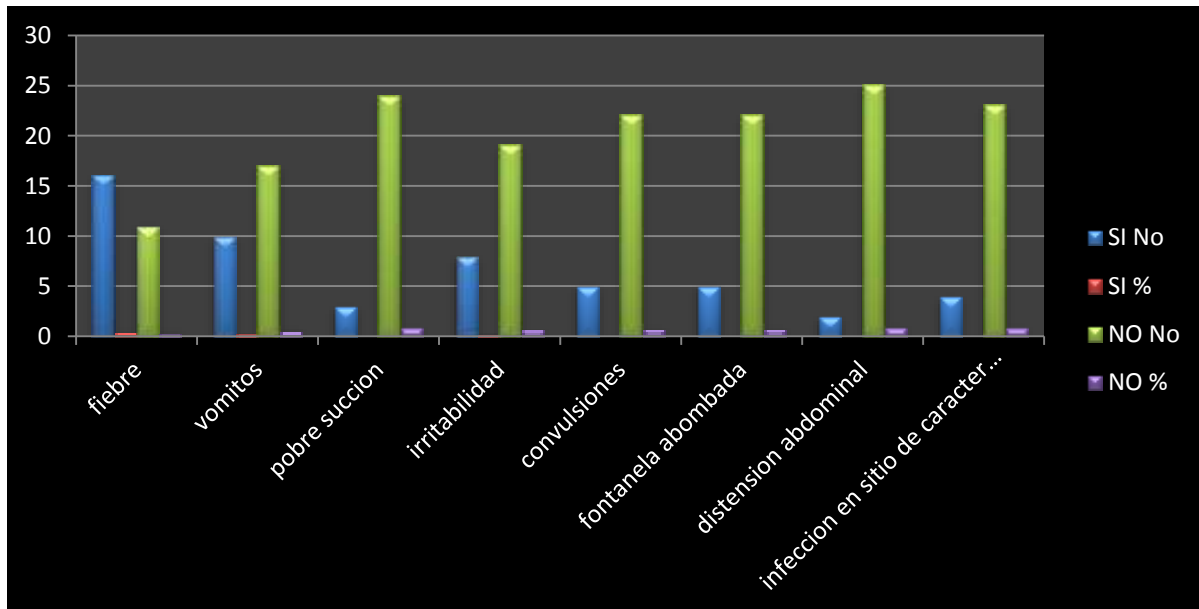
Fuente: Tabla No. 2

Grafico No. 5. Causas de hidrocefalia en los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013



Fuente: Tabla No. 3

Grafico No. 6. Manifestaciones clínicas de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013



Fuente: Tabla No. 4

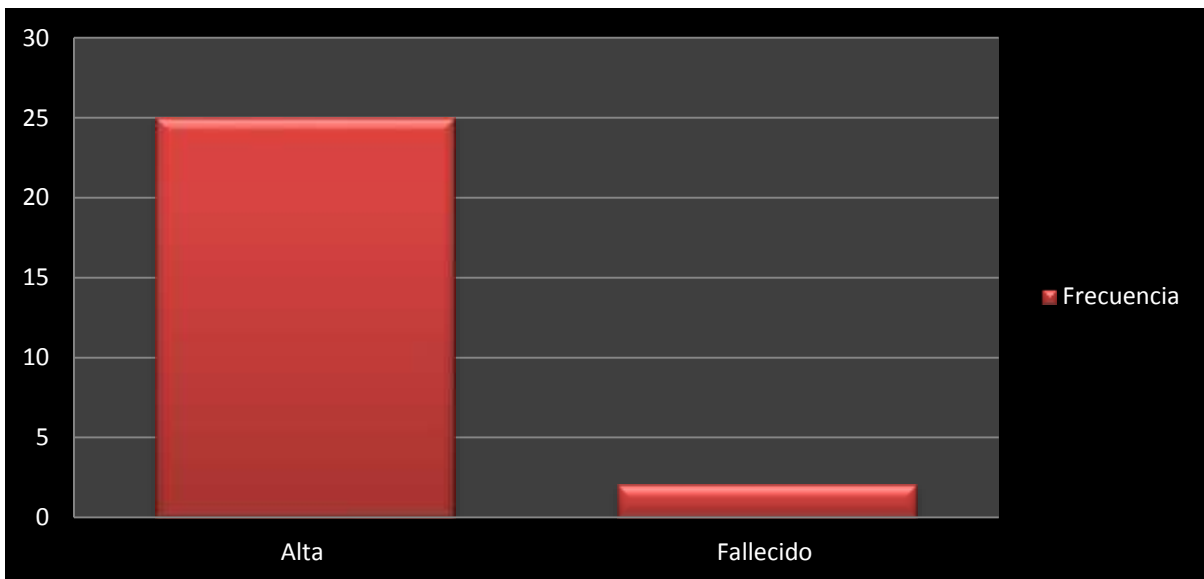


Grafico No. 7. Estancia hospitalaria de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013.



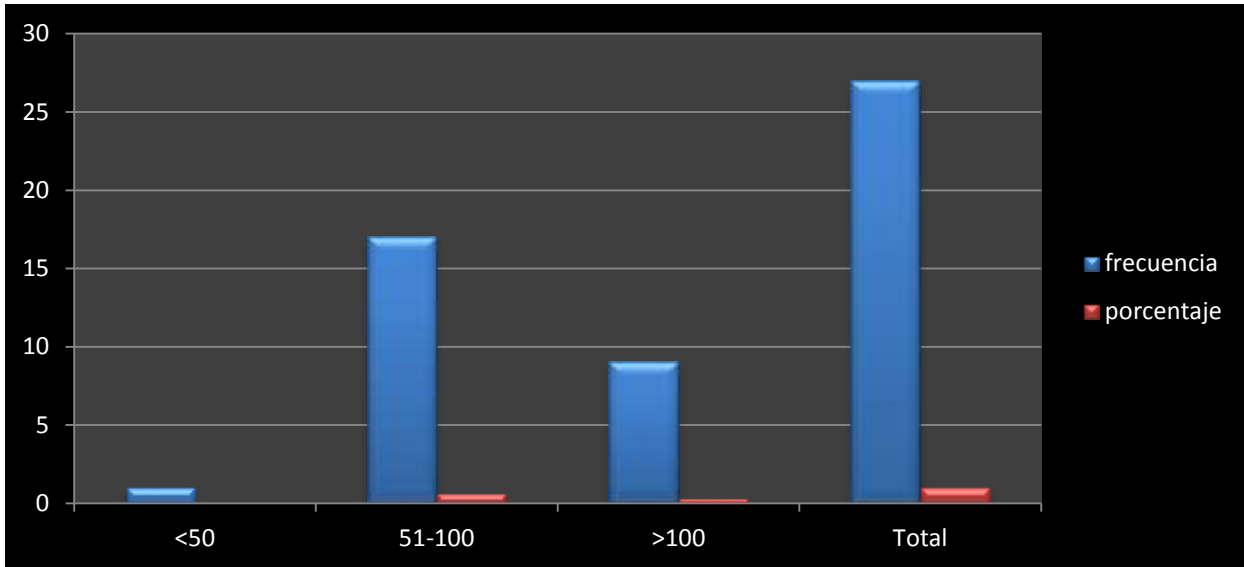
Fuente: Tabla No. 5

Grafico No 8. Condición de egreso de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero del 2013.



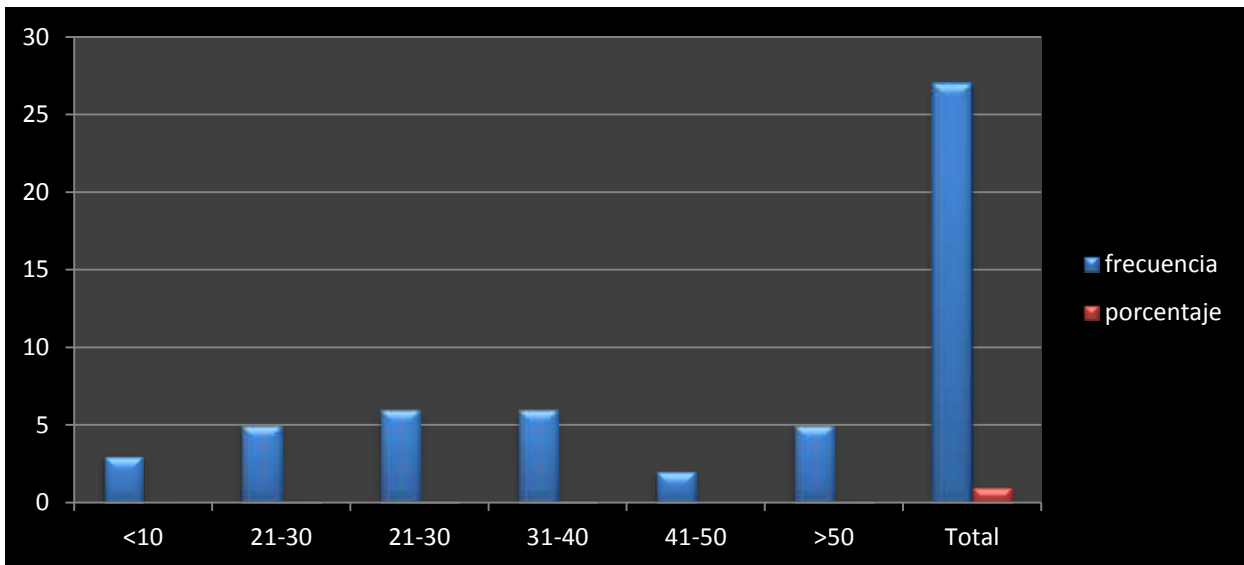
Fuente: Tabla No.6

Grafico No.9. Valor de glucemia en los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



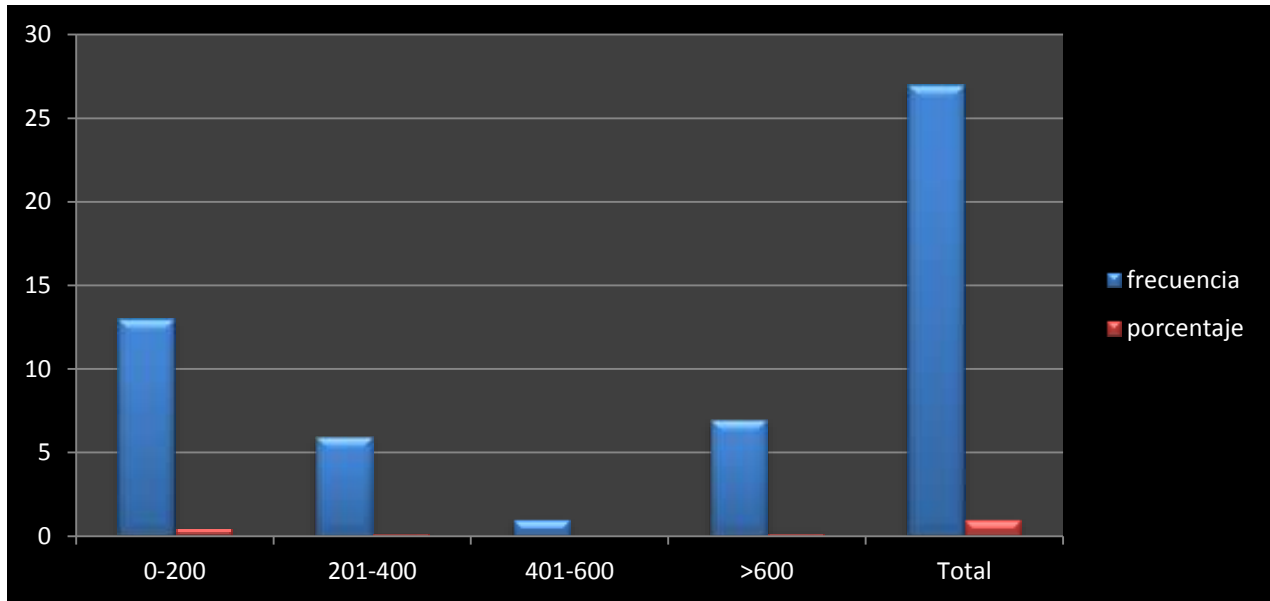
Fuente: Tabla No. 7

Grafico No. 10. Valor de glucosa en LCR de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



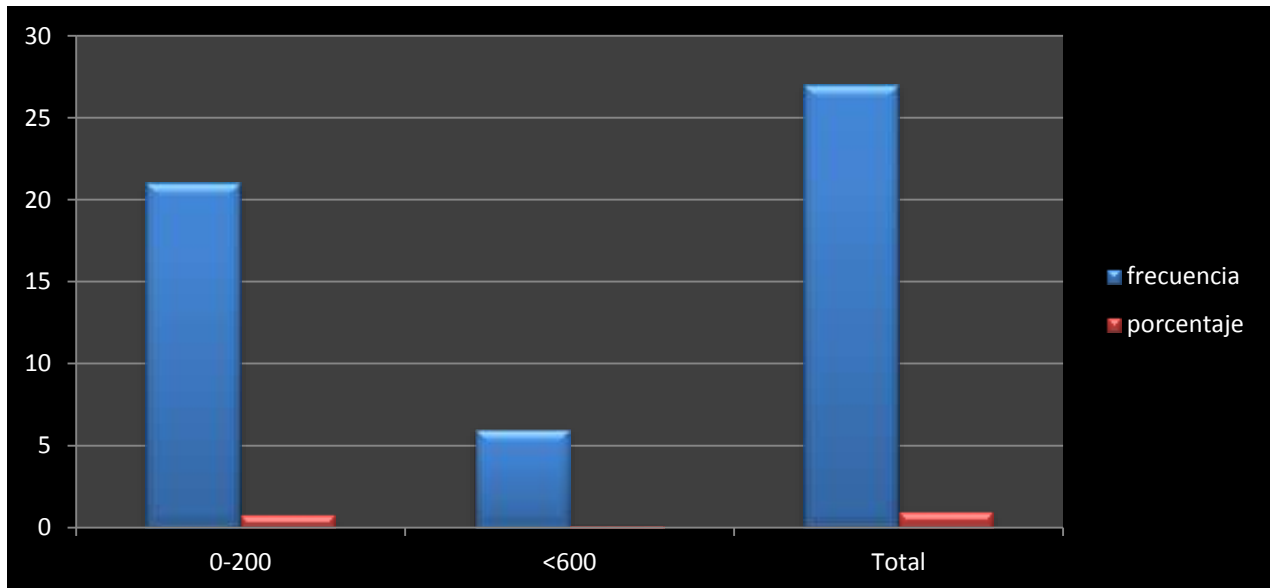
Fuente: Tabla No. 7

Grafico No. 11. Valor de proteinas en LCR de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



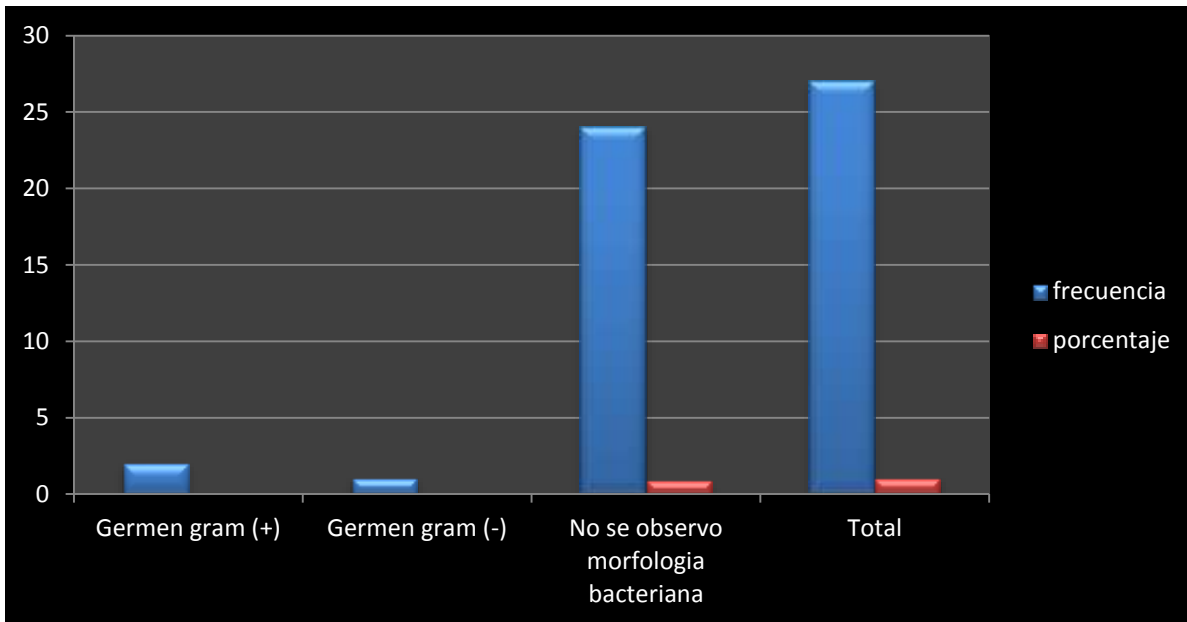
Fuente: Tabla No. 7

Grafico No.12. Valor de leucocitos en LCR de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



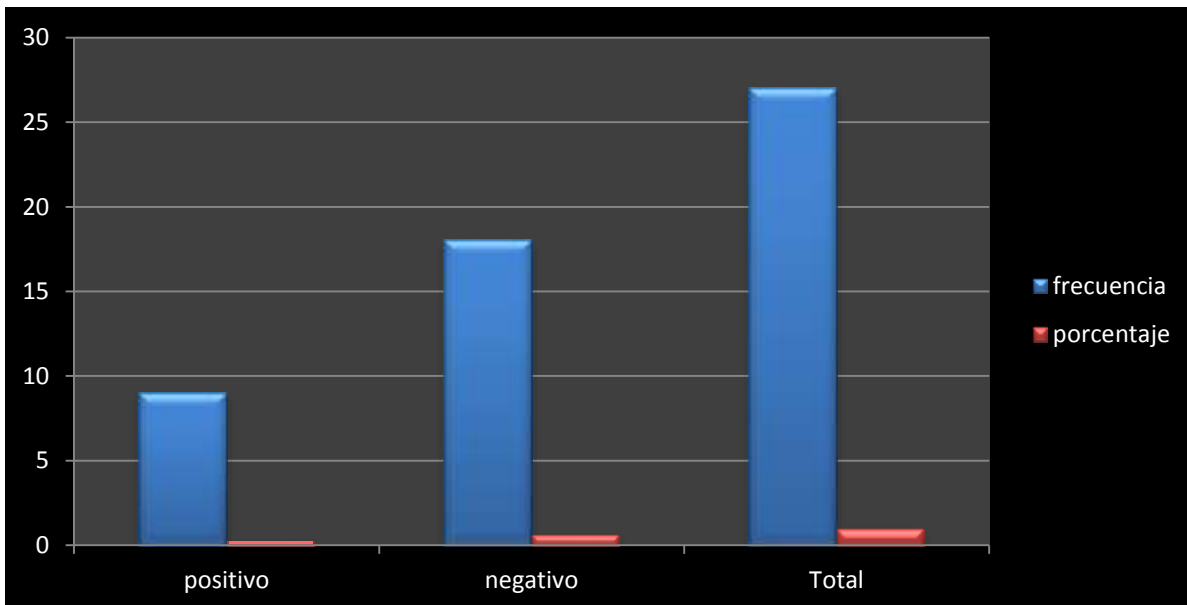
Fuente: Tabla No. 7

Grafico No.13. Resultado de Gram de LCR de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



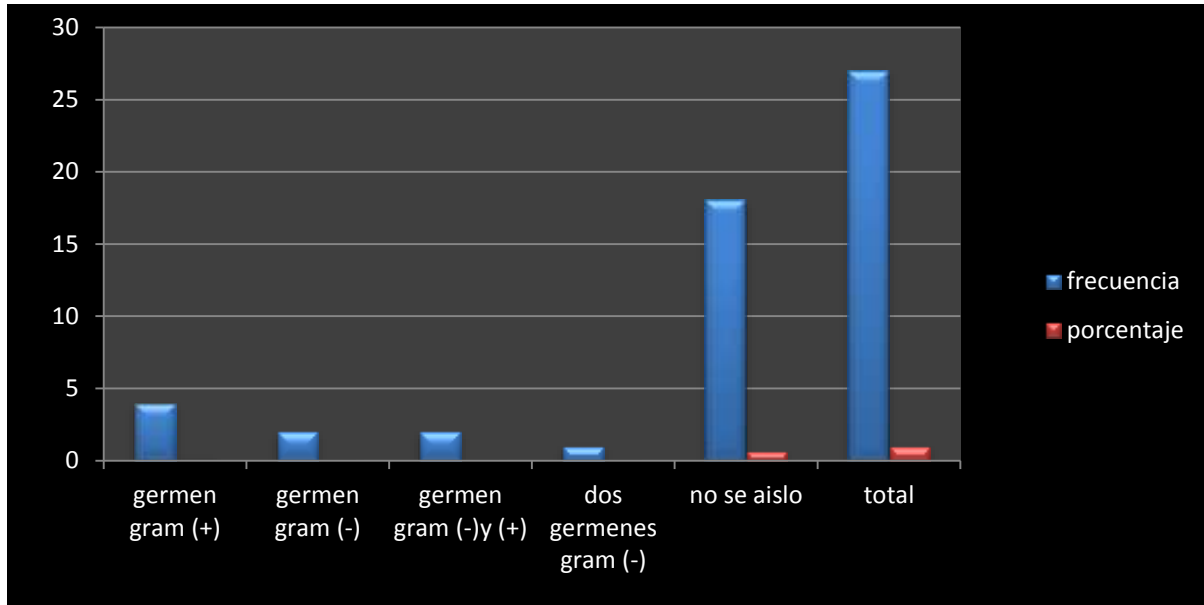
Fuente: Tabla No. 8

Grafico No. 14. Resultado del cultivo de LCR de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



Fuente: Tabla No. 8

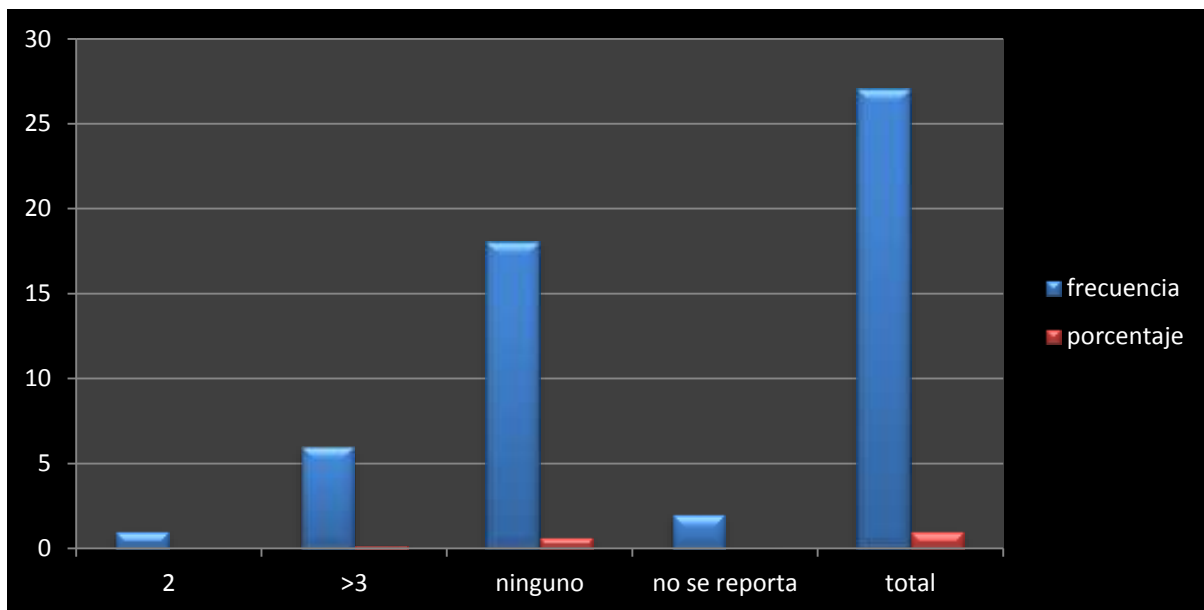
Grafico No.15. Tipo de germen aislado en LCR de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



13

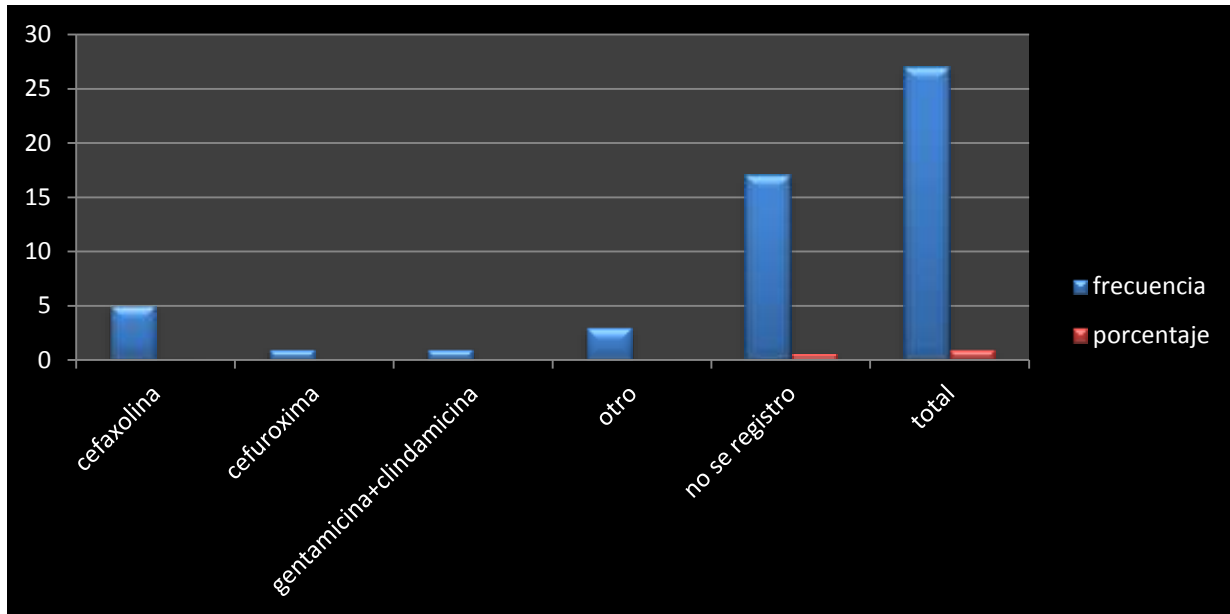
Fuente: Tabla No. 8

Grafico No. 16. Numero de antimicrobianos a los que muestra resistencia el germen aislado de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



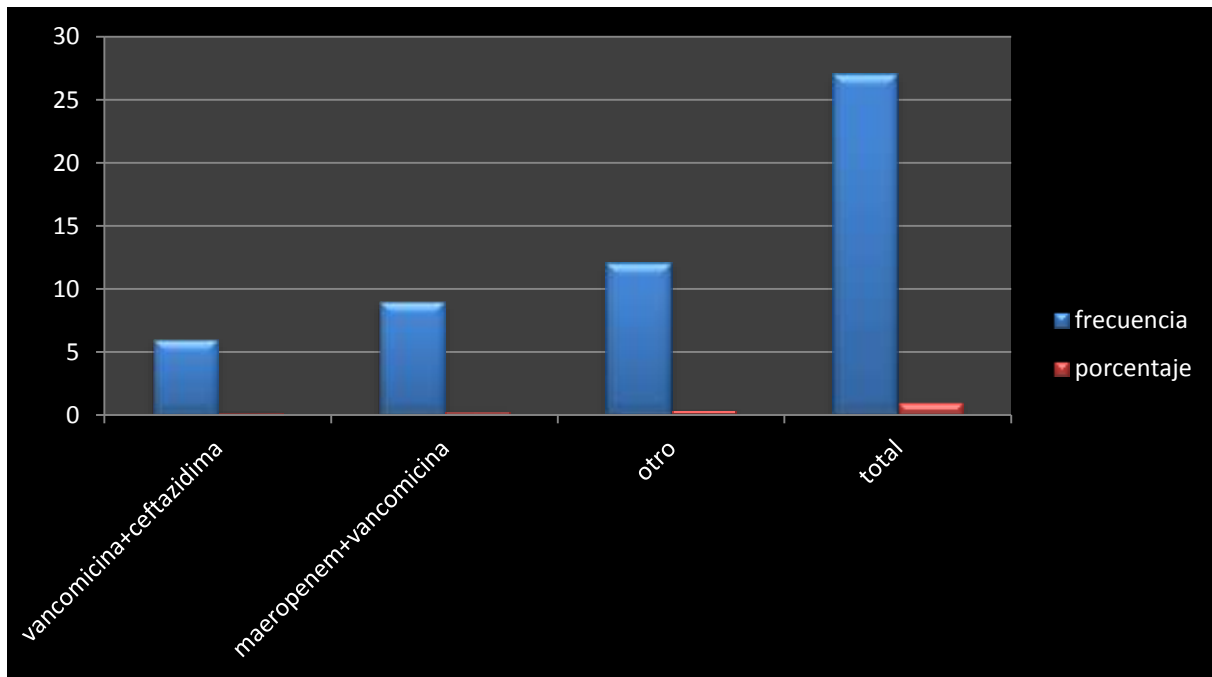
Fuente: Tabla No. 9

Grafico No. 17. Profilaxis antibiótica empleada en los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



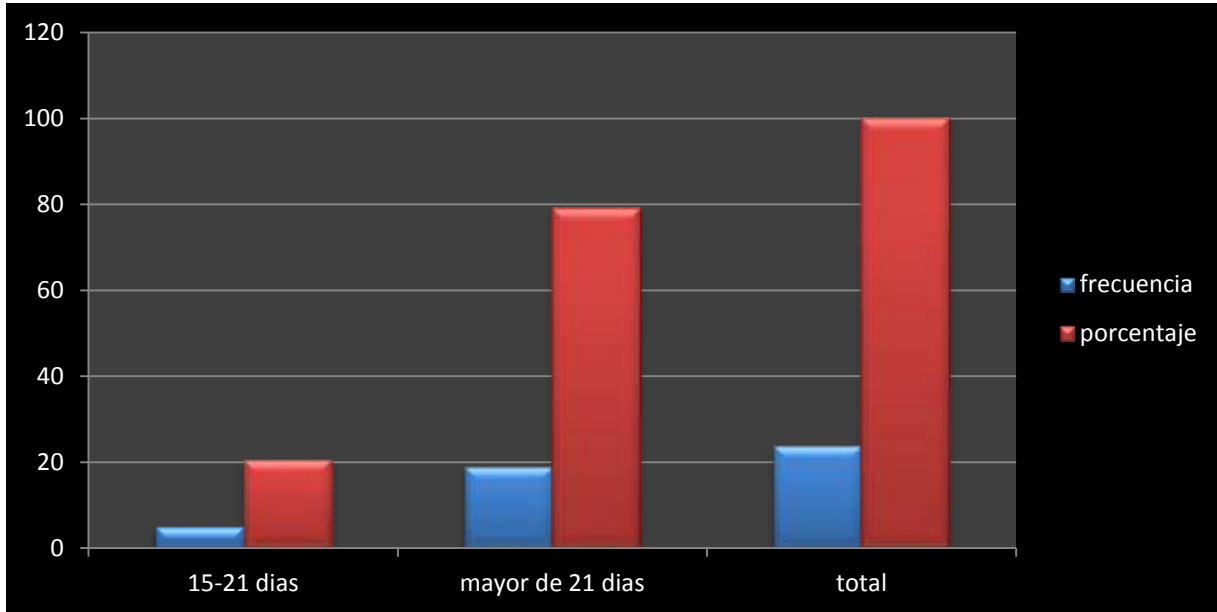
Fuente: Tabla No. 10

Grafico No.18. Esquema empírico de antibiótico empleado en los pacientes con Ventriculitis atendido en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



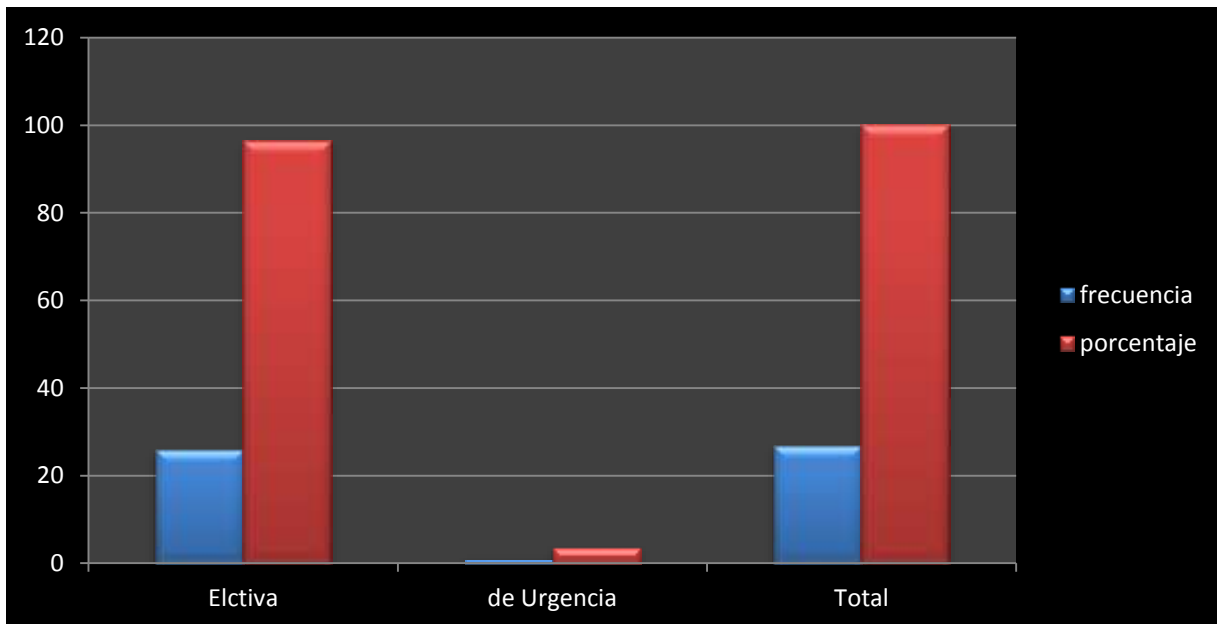
Fuente: Tabla No. 10

Grafico No.19. Duración de la antibioticoterapia de los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



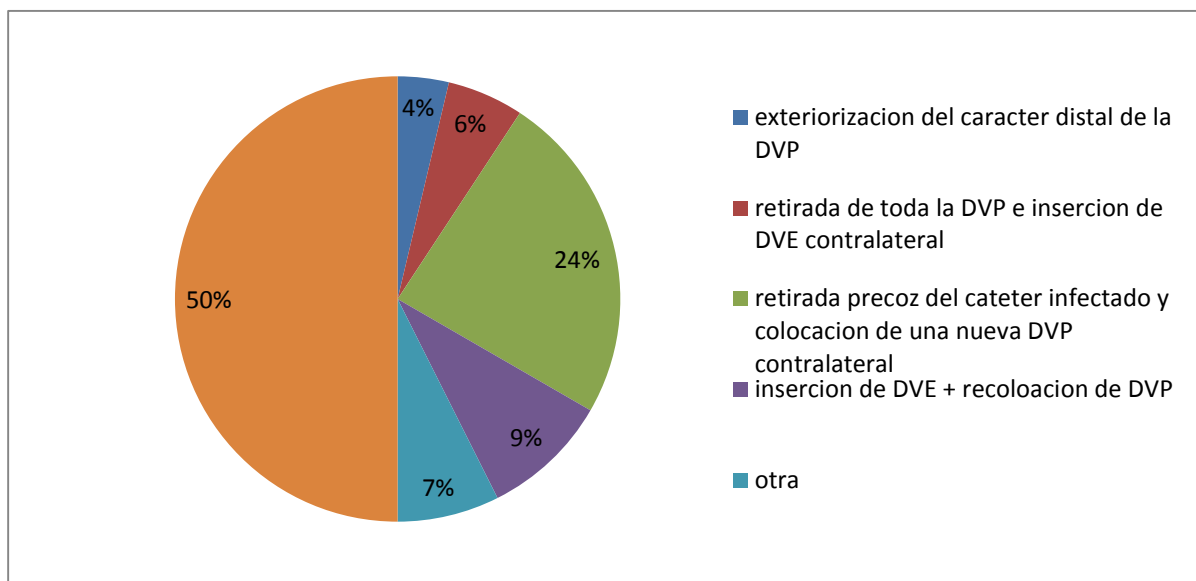
Fuente: Tabla No. 10

Grafico No.20. Tipo de cirugía en los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



Fuente: Tabla No.11

Grafico No.21. Modalidad quirúrgica empleada en los pacientes con Ventriculitis atendidos en el HIMJR durante el periodo de Enero del 2008 a Febrero 2013



Fuente: Tabla No. 11



## Ficha de recolección de la información

### I. Características demográficas de la población a estudio.

#### Edad

0-6 meses  7-12 meses  13-24 meses  25-36 meses  37-48 meses

49-60 meses

#### Sexo

Masculino  Femenino

#### Procedencia

Urbano  Rural

### II. Factores relacionados al cuadro clínico

#### II a. Manifestaciones clínicas

Fiebre \_\_\_\_\_ Hipotermia \_\_\_\_\_  
Apnea \_\_\_\_\_ Bradicardia \_\_\_\_\_  
Nauseas \_\_\_\_\_ Vómitos \_\_\_\_\_  
Cefalea \_\_\_\_\_ Rigidez de nuca \_\_\_\_\_  
Irritabilidad \_\_\_\_\_ Afectación de pares craneales \_\_\_\_\_  
Irritación peritoneal \_\_\_\_\_ Alteración del nivel mental y de relación \_\_\_\_\_  
Convulsiones \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

#### II b. Factores predisponentes

##### Prematurez

Sí  No

##### Infecciones de cuero cabelludo

Sí  No

##### Bajo peso al nacer

Sí  No

##### Causa de la hidrocefalia

Hidrocefalia congénita <input type="checkbox"/>	Hemorragia subdural <input type="checkbox"/>
Neuroinfección <input type="checkbox"/>	Trauma craneal <input type="checkbox"/>
Tumor de SNC <input type="checkbox"/>	Mielomeningocele <input type="checkbox"/>
Hemorragia intraventricular <input type="checkbox"/>	Otra _____

### Historia de hospitalizaciones

Sí  No

### Antecedentes de sistemas de derivación previos

1  2  3  4  >4  No

### Infecciones concomitantes en otra localización

Tuberculosis  Infección por VIH  Diarrea aguda   
Infección de vías urinarias  Neumonía  Sepsis   
Otra \_\_\_\_\_

### II c. Evolución clínica

#### Estancia hospitalaria

3-6  7-14  15-21  >21

#### Condición de egreso

Alta  Fallecido  Abandono

### III. Abordaje diagnóstico

#### III a. Parámetros de laboratorio

##### Valor de glucosa en LCR

<10  11-20  21-30  31-40  41-50  >50

##### Valor de glucemia

<50  51-100  >100

##### Valor de proteínas en LCR

0-200  201-400  401-600  >600

##### Recuento de leucocitos en LCR

0-200  201-400  401-600  >600

#### III b. Bacteriología

##### Gram de LCR

Gram (+)  Gram (-)  No se observó

##### Cultivo

Positivo  Negativo

### Germen aislado

Germen gram (+)  Germen gram (-)  Anaerobio   
Germen gram (+) y (-)  No se aisló

### Resistencia antimicrobiana

Penicilina G  Cloxacilina  Ceftriaxona  Ciprofloxacina   
TMP-SMX  Gentamicina  Rifampicina  Otro \_\_\_\_\_

## IV. Manejo médico quirúrgico

### Esquema de antibiótico empíricamente empleado

Vancomicina+ ceftazidima  Meropenem+ vancomicina   
Cefepima+ vancomicina  Otro \_\_\_\_\_

### Profilaxis antibiótica

Cefazolina  Cefuroxima  Vancomicina  Ceftriaxona   
Clindamicina  Otra \_\_\_\_\_

### Duración de la antibioterapia

3-6 días  7-15 días  15-21 días  >21 días

### Modalidad quirúrgica empleada

Exteriorización del catéter distal del shunt   
Retirada del todo el shunt e inserción de DVE contralateral   
Retirada del shunt e inserción de drenaje lumbar externo   
Retirada precoz del catéter infectado y colocación de nuevo shunt contralateral   
Otro \_\_\_\_\_

### Tipo de cirugía

Electiva  De urgencia

### Número de personas que participan en la cirugía

3  4  5  > 5

### Duración de la cirugía

<30 min  30-59 min  1-2 hrs  >2 hrs