

11237



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE SALUD**

**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA**

**INFECCION DE SISTEMAS DE  
DERIVACION VENTRICULO-PERITONEAL  
EN PACIENTES PEDIATRICOS (REVISIÓN  
DE CINCO AÑOS EN EL INSTITUTO  
NACIONAL DE PEDIATRIA)**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
QUE PRESENTAN:  
DRA. EVA BAUTISTA GARCES  
DRA. GUADALUPE VILCHIS MEDEL**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN:  
PEDIATRIA**



MÉXICO D.F.

OCTUBRE DE 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

2

**INFECCION DE SISTEMAS DE DERIVACION VENTRICULO-  
PERITONEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.**

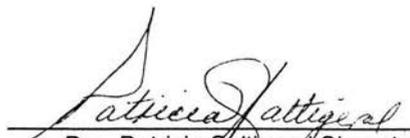
**REVISIÓN DE CINCO AÑOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA**

  
Dr. Pedro K. Sánchez Márquez  
Director de Enseñanza  
Profesor Titular del Curso

  
Dr. Luis Heshiki Nakandakari  
Jefe del Departamento de Pre y Posgrado

  
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

  
Dra. Mercedes Macías Parra  
Tutora de Tesis

  
Dra. Patricia Saltigera Simental  
Tutora de Tesis

A mis padres, a mis hermanos  
y a mi esposo.  
Con cariño por todo su apoyo.

## INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACION VENTRICULO PERITONEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS REVISIÓN DE CINCO AÑOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA.

Dra. Eva Bautista Garcés.\* Dra. Guadalupe Vilchis Medel.\* Dra. Mercedes Macias Parra.\*\* Dra. Patricia Saltigeral Simental.\*\*

Residente de Pediatría Médica del Instituto Nacional de Pediatría.\* Médico Adscrito al Servicio de Infectología del Instituto Nacional de Pediatría.\*\*

### RESUMEN

**Introducción.** La infección constituye una de las principales complicaciones de la derivación ventrículo-peritoneal. Los gérmenes más frecuentemente involucrados son los *Staphylococcus* en 75%, seguidos de gérmenes Gram negativos. Los signos y síntomas son inespecíficos en la mayoría de los casos, siendo la fiebre lo más frecuente, seguida de irritabilidad, disfunción valvular, vómito, dolor, distensión abdominal y en menor frecuencia infección en el trayecto del catéter.

**Objetivo.** El objetivo del estudio es evaluar el cuadro clínico, etiología y sensibilidad antimicrobiana de infecciones del sistema de derivación ventrículo-peritoneal en el Instituto Nacional de Pediatría durante un periodo de cinco años.

**Material y métodos.** Durante el periodo de enero de 1995 a diciembre de 1999, 47 pacientes tuvieron el diagnóstico de ventriculitis posterior a colocación de válvula de derivación ventrículo-peritoneal y éstos fueron incluidos para el análisis. Para las variables: edad, tiempo de inicio de la infección posterior a la colocación valvular y hallazgos de laboratorio se cálculo sesgo, curtosis, prueba de Kolmogorof-Smirnov y análisis univariado con cálculo de mediana y límites intercuartílicos (liq = percentil 25 al percentil 75). Para las variables: género, etiología, cuadro clínico y sensibilidad antimicrobiana se calcularon frecuencias simples y porcentajes.

**Resultados.** Al igual que lo reportado en la literatura, las manifestaciones clínicas de ventriculitis son inespecíficas, siendo la fiebre el signo más frecuente en el 83% de los casos, seguido de datos de disfunción valvular como irritabilidad, vómito y alteraciones del estado de conciencia, dolor, distensión abdominal e infección de la herida; lo cual dificulta el diagnóstico clínico y pudiera retrasar el tratamiento, por lo que en un paciente con catéter de derivación ventrículo peritoneal y fiebre se debe sospechar ventriculitis. Se aisló el microorganismo causal en 28 pacientes (60%), de los cuales el *Staphylococcus epidermidis*, se identificó en 14 (29.8%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* en 5 (10.6%). En el líquido cefalorraquídeo se encontró en promedio: 208 células/ml, glucosa 22 mg/dl, polimorfonucleares 70%, linfocitos 30% y proteínas 170 mg/dl.

**Conclusiones.** La manifestación clínica más frecuente es la fiebre (83%). El germen aislado con mayor frecuencia es el *Staphylococcus epidermidis* (29.8%). El citoquímico presenta alteraciones mínimas, por lo que en estos casos el diagnóstico se debe establecer en base a los cultivos.

# INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS. REVISIÓN DE CINCO AÑOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA.

Dra. Eva Bautista Garcés.\* Dra. Guadalupe Vilchis Medel.\* Dra. Mercedes Macías Parra.\*\* Dra. Patricia Saltigeral Simental. \*\*

\*Médico residente de Pediatría Médica del Instituto Nacional de Pediatría.

\*\*Médico adscrito al servicio de Infectología del Instituto Nacional de Pediatría.

## Introducción

Las derivaciones del sistema nervioso central, son comúnmente utilizadas para derivar el líquido en los casos de hidrocefalia. Se han utilizado dos tipos de procedimientos: uno que incluye la derivación del líquido hacia la aurícula derecha, el cual en la actualidad es utilizado en muy pocas ocasiones debido a una mayor frecuencia de complicaciones, y la derivación ventrículo peritoneal, que a partir de los años 60s ha sustituido al procedimiento anterior debido a un menor número de complicaciones mecánicas, sin embargo los procesos infecciosos son similares en ambos procedimientos y éstos constituyen la primera complicación con una incidencia reportada en la literatura que oscila entre el 1.5 y 39% en Estados Unidos de Norteamérica<sup>1-11</sup>, y en un 2.3 a 29% en Canadá, Inglaterra y Finlandia.<sup>17,37</sup>

La infección temprana es más frecuente que la tardía (53 y 47% respectivamente), con inicio de las manifestaciones clínicas en los primeros quince días posteriores a la cirugía en un 53% de los casos<sup>3</sup> y el 70 % dentro de los primeros 2 meses. La infección del sistema de derivación ventrículo - peritoneal se ha relacionado con un mayor riesgo de mortalidad en éstos pacientes hasta de un 34 %<sup>20,23,37</sup>, de crisis convulsivas, disminución del desarrollo intelectual y un mayor número de procedimientos quirúrgicos, lo que condiciona el uso de antibióticos con el consecuente aumento en los costos en materia de salud.<sup>2, 11</sup>

La patogénesis del proceso infeccioso ocurre en forma primaria en el sitio de inserción por contaminación del catéter con flora normal de la piel del paciente, otras formas menos frecuentes incluyen la contaminación por vía hematógena o en forma retrógrada a través de la porción distal del catéter.

Los principales microorganismos implicados son los estafilococos en el 75% de los casos y de éstos el *Staphylococcus epidermidis* es el responsable del 60 al 75% de los casos, seguidos de gérmenes Gram negativos en un 19% y hasta en el 15% de los casos pueden estar involucrados dos o más microorganismos,<sup>3, 22</sup>

La manifestación clínica inicial más frecuente es la fiebre, que se presenta en el 90 a 92 % de los pacientes, y en el 28% de los casos es mayor a 39°C.<sup>37</sup> Otros datos clínicos son irritabilidad en un 83%, disfunción valvular en un 65%, síntomas gastrointestinales como náusea, vómito, dolor abdominal o datos clínicos de peritonitis, infección en el sitio de la herida, o trayecto del sistema de derivación y signos meníngeos (20 %) <sup>3,4,37</sup>. Los pacientes con infección del sistema ventrículo atrial habitualmente presentan signos compatibles con septicemia y manifestaciones a largo plazo como glomerulonefritis secundarias a depósito de complejos inmunes. Los pacientes con derivación ventrículo peritoneal, debido a la colocación distal del catéter en peritoneo, pueden desarrollar quiste peritoneal, o disfunción valvular debido a la infección, con signos y síntomas sugestivos de hipertensión endocraneana.

La incidencia de infección es mayor en el periodo neonatal y ésta disminuye a partir de los seis meses de edad <sup>14</sup>.

El diagnóstico de infección del sistema ventrículo peritoneal en ocasiones es difícil de establecer, debido a la dificultad para diferenciar una infección real de una contaminación, el cultivo es positivo en cerca del 64% de los casos. En el hemocultivo se aísla el germen en 20% de los casos.

El tratamiento del estafilococo coagulasa negativo está en relación a la sensibilidad del sitio donde se labore, los estafilococos son meticilino resistentes hasta en el 60% de los casos cuando la infección es de adquisición intrahospitalaria.

Para los antibióticos sensibles habitualmente las penicilinas semisintéticas son las de primera elección, en caso de ser meticilino resistente la vancomicina debe ser el antibiótico de elección.

## **Objetivo.**

Determinar la frecuencia, etiología, y sensibilidad antimicrobiana, de infecciones del sistema de derivación ventrículo-peritoneal en el Instituto Nacional de Pediatría durante un periodo de 5 años.

## **Material y métodos.**

Se revisaron los expedientes clínicos de todos los pacientes con diagnóstico de infección del sistema de derivación ventrículo-peritoneal post-quirúrgico, los cuales fueron ingresados en el Instituto Nacional de Pediatría, en el periodo comprendido de enero de 1990 a diciembre de 1994.

La información se vació en una hoja de recolección de datos.

Las variables analizadas fueron: frecuencia por grupos de edad, sexo, etiología, tiempo de inicio de la infección posterior a la colocación quirúrgica del sistema de derivación ventrículo-peritoneal, cuadro clínico, hallazgos de laboratorio y sensibilidad antimicrobiana

### **Criterios de inclusión.**

- 1) Edad: 1 día a 17 años.
- 2) Género: masculino y femenino.
- 3) Diagnóstico de infección del sistema de derivación ventrículo-peritoneal (ver definiciones operacionales)

### **Criterios de exclusión.**

- 1) pacientes con expedientes incompletos

### **Análisis estadístico**

Para las variables cuantitativas se calculó sesgo, curtosis y prueba de Kolmogorof-Smirnov, para conocer su distribución, se realizó análisis univariado con cálculo de mediana y límites intercuartílicos (Liq= percentil 25-percentil 75) para variables cuantitativas. Para variables nominales se calcularon frecuencias simples y porcentajes.

### **Definiciones operacionales**

Los criterios que se tomaron para considerar al sistema de derivación ventrículo - peritoneal como infectado fueron:

1. Infección documentada: Aislamiento de la bacteria patógena, del líquido cefalorraquídeo, obtenido del tambor, ventricular o por punción lumbar.
2. Infección probable: Presencia de dos ó más de los siguientes síntomas y signos: fiebre, irritabilidad, vómito, náusea, somnolencia, fontanela hipertensa, alteración de la conciencia, reexpansión valvular, distensión abdominal, dolor abdominal, herida infectada y un citoquímico de líquido cefalorraquídeo con alteraciones (más de 50 leucocitos por milímetro cúbico) y un cultivo de líquido cefalorraquídeo negativo (3)

Los grupos etáreos que se consideraron fueron:

Niños menores de un mes; de un mes a dos meses ; un año a tres años ; cuatro años a nueve años; y más de diez años .

Dentro del cuadro clínico se incluyeron los siguientes signos y síntomas: fiebre (temperatura axilar mayor de 37.8°C). Irritabilidad, disfunción valvular, náusea, vómito, dolor abdominal, herida infectada, eritema de la piel contigua al sistema de derivación ventrículo-peritoneal, alteraciones del estado de conciencia.

La herida infectada se consideró así, cuando hubo pus y eritema con ó sin aislamiento del patógeno.

Se consideró disfunción valvular cuando el reservorio no era depresible (obstrucción distal), o cuando al oprimirlo, éste no reexpandía (obstrucción proximal), o cuando la expansión ventricular era documentada mediante tomografía axial computarizada.

En cuanto a los datos de laboratorio analizados fueron: Líquido cefalorraquídeo del cual se analizó: el número de células, leucocitos, porcentaje de polimorfonucleares y linfocitos, de glucosa y proteínas mgs/mdl. Cultivos de líquido cefalorraquídeo, lumbar, ventricular o del tabor.

Sensibilidad antimicrobiana. Por el método de Kirby-Bauer (sensidiscos) y con la técnica de Mueller Hinton (medio de agar). Y en algunos casos por método de dilución.

## Resultados.

Se revisaron 47 expedientes de pacientes que ingresaron al Instituto Nacional de Pediatría en un periodo de 5 años, comprendido entre el primero de enero de 1995 a el 31 de diciembre de 1999, con diagnóstico de infección del sistema de derivación ventrículo-peritoneal, de los cuales todos reunieron los criterios de inclusión y fueron incluidos para el análisis.

La mediana para la edad fué de 10 meses (líq 3-48). El 51% correspondieron al género femenino (n=24). Los diagnósticos más frecuentes fueron mielomeningocele (n= 16, 34%), hidrocefalia congénita (n= 15, 32%), astrocitoma (n=5,10.6%) y con menos frecuencia otros. Tabla 1. La mediana para el número de procedimiento de colocación de válvula de derivación ventrículo-peritoneal previo al proceso infeccioso fué de 1 (líq 1-2). El 66% (n=31), de los pacientes tenían el antecedente de profilaxia antimicrobiana durante el procedimiento de colocación de válvula ventrículo peritoneal, los antibióticos empleados fueron: fosfomicina (n=20,64.5%), vancomicina (n=3,10%) y dicloxacilina (n=3,10%). Tabla 2. En 39 de los 47 pacientes se identificó un foco infeccioso previo al desarrollo de infección del sistema de derivación, los más comunes fueron gastroenteritis (n=19,40.4%), infección de vías respiratorias superiores (n=5 – 10.6%) y neumonía (n=3,6.4). Tabla 4.

El síntoma más común fué la fiebre que se presentó en 39 de 47 pacientes (83%), seguido de irritabilidad en 29 de 47 casos (61.7%), vómito 23/47 (49%), alteración de la conciencia 15/47 (32%), somnolencia 14/47 (29.8%) y con menos frecuencia otros. Tabla 5.

La muestra de líquido cefalorraquídeo se tomó más frecuentemente por punción del tabor (n=38.81%), seguido de punción transfontanelar (n=7, 15%) y por último por punción lumbar (n=2,4.3), Tabla 7.

La mediana de glucosa en líquido cefalorraquídeo fué 22 (líq 5-41), La mediana de células fué de 208 (líq 75-697), para polimorfonucleares fué del 70% (líq 38-89), linfocitos 30% (líq 10-62) y para proteínas de 170 (líq 92-588), la mediana de leucocitos en suero fué de 15400 (líq 9800-19200), polimorfonucleares 64% (líq 45-78), linfocitos 31% (líq 18-42), bandas 0 (líq 0-2) y plaquetas 351000 (líq 27000-521000), Tabla 8. De los 47 pacientes incluidos, en 19 (n=19, 40.4%) no se aisló ningún germen, y de los 28 pacientes restantes(60%),el agente que se identificó con mayor frecuencia fué el *Staphylococcus epidermidis* (n=14, 29.8%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (n=5, 10.6%), Tabla 9.

## Discusión.

En esta revisión se observó que la frecuencia de infección del sistema de derivación ventrículo peritoneal, es discretamente mayor en el sexo femenino (51%), tal como se reporta en la literatura de Estados Unidos de Norteamérica y Europa.<sup>3,12,13,24</sup>

La mediana para la edad de los niños fue de 10 meses, posiblemente relacionado a que la mayoría de los pacientes cursaban con malformaciones congénitas de las cuales el mielomeningocele fue el diagnóstico más frecuente, similar a lo reportado en la literatura<sup>1</sup>, en procedimientos neuroquirúrgicos realizados en etapas tempranas de la vida. En el 83 % de los pacientes se identificó un foco infeccioso previo siendo el más frecuente la gastroenteritis (40%), lo cual no consideramos como un factor de riesgo, debido a que los gérmenes que se encontraron como causales de infección del sistema ventricular no son los mismos que producen gastroenteritis.

En esta serie predominaron las manifestaciones clínicas inespecíficas como la fiebre, (83%) e irritabilidad (61.7%), posiblemente relacionado con una menor edad, ya que la mayoría de los pacientes eran lactantes, similar a lo reportado en la literatura, ya que hasta el momento actual no se ha identificado un cuadro clínico característico de infección del sistema de derivación ventrículo peritoneal, ya que su espectro clínico varía desde manifestaciones inespecíficas leves como irritabilidad, distensión y/o dolor abdominal, fiebre, infección en el trayecto del catéter, hasta manifestaciones más graves de disfunción valvular con hipertensión endocraneana o signos de irritación peritoneal similar a lo reportado en la literatura, sugiriéndose además una estrecha relación entre la severidad de las manifestaciones clínicas y el tiempo de evolución de la disfunción valvular.<sup>3,4,37</sup>

El inicio de las infecciones se presentó dentro de los primeros 15 días posteriores a la cirugía en un 56% uno de los casos, similar a lo que se informa por Odio y cols.<sup>3</sup>

En esta revisión el agente causal más frecuente fue el *Staphylococcus epidermidis* lo que se puede explicar considerando que es un germen con una gran capacidad para adherirse a los materiales plásticos, mediante adhesinas, lo cual junto con la proximidad del evento infeccioso al acto quirúrgico continúan apoyando la colonización perioperatoria de la válvula de derivación con el consiguiente desarrollo de infección del sistema en el curso de los 15 días a 2 a 3 meses posteriores al procedimiento quirúrgico como el principal mecanismo fisiopatológico para el desarrollo de esta complicación.

El diagnóstico de certeza se establece con el aislamiento de una bacteria en el líquido cefalorraquídeo, en este estudio se identificó el agente causal en un 59.6% de los casos, tal como lo reportado por Gardner<sup>4</sup>, por lo cual el no tener un germen aislado no implica la ausencia de infección.

Respecto a las características del citoquímico del líquido cefalorraquídeo, al igual que lo reportado en la literatura habitualmente estas infecciones se acompañan de una baja celularidad que en este estudio fue con una mediana de 208,

posiblemente relacionado a una mayor participación de microorganismos de baja virulencia los cuales posiblemente inducen una menor respuesta inflamatoria.<sup>2,3,37</sup> El estafilococo coagulasa-negativa particularmente el *S. epidermidis* constituyó en esta serie la mayor fuente de infección en pacientes con catéteres de derivación ventrículo peritoneal, lo que dificulta el conocer la prevalencia real de este microorganismo, teniendo en cuenta la dificultad para descartar su participación como colonizante y por otro lado la dificultad para su tratamiento debido a la presencia de catéter y a la creciente resistencia antimicrobiana a antibióticos habituales así mismo, en este estudio se evidencia la dificultad para el diagnóstico de disfunción valvular versus infección del sistema dado lo inespecífico de las manifestaciones clínicas y los cambios mínimos en el citoquímico del líquido cefalorraquídeo, lo que indudablemente hace indispensable la realización del cultivo del mismo.

**Conclusiones.**

La manifestación clínica inicial más frecuente es la fiebre, presentada en 83% de los pacientes.

El *Staphylococcus* coagulasa-negativa, particularmente el *Staphylococcus epidermidis* constituyó en esta serie la mayor fuente de infección en pacientes con catéteres de derivación ventrículo-peritoneal, así mismo, en este estudio se evidencia la dificultad para el diagnóstico de disfunción valvular versus infección del sistema, dado lo inespecífico de las manifestaciones clínicas y los cambios mínimos en el citoquímico del líquido cefalorraquídeo, lo que indudablemente hace indispensable la realización del cultivo del líquido cefalorraquídeo.

El tiempo más frecuente de infección posterior a la colocación del sistema de derivación ventrículo-peritoneal fue dentro de los primeros quince días

**Tabla 1. DIAGNOSTICO DE BASE EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Diagnóstico	Frecuencia	%
Mielomeningocele	16	34
Hidrocefalia	15	32
Astrocitoma	5	10.6
Síndrome de Dandy Walker	2	4.3
Meningitis tuberculosa	2	4.3
Encefalocele occipital	2	4.3
Craneofaringioma	1	2.1
Quiste de plexo coroideo	1	2.1
Síndrome de West	1	2.1
Absceso cerebral	1	2.1
Hidranencefalia	1	2.1
Total	47	100

**Tabla 2. PROFILAXIA EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Profilaxia	Frecuencia	%
Si	31	66
No	16	34
Total	47	100

**Tabla 3. ANTIBIÓTICO PROFILÁCTICO EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Antibiótico	Frecuencia	%
Fosfomicina	20	64.5
Vancomicina	3	9.7
Fosfomicina + Amikacina	3	9.7
Dicloxacilina	3	9.7
Ceftriaxone	1	3.2
Subtotal	31	100
Sin antibiótico	16	
Total	47	

**Tabla 4. FOCO INFECCIOSO EN 47 NIÑOS, PREVIO A LA INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Infección	Frecuencia	%
Gastroenteritis	19	40.4
Ninguno	8	17
Infección de vías aéreas superiores	5	10.6
Neuroinfección	3	6.4
Neumonía	3	6.4
Mielomeningocele infectado	3	6.4
Ventriculitis	2	4.3
Celulitis	2	4.3
Sepsis	1	2.1
Absceso cerebral	1	2.1
Total	47	100

**Tabla 5. SIGNOS Y SÍNTOMAS EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Signos y síntomas	Si	%
Fiebre	39/47	83
Irritabilidad	29/47	61.7
Vómito	23/47	49
Alteraciones de la conciencia	15/47	32
Somnolencia	14/47	29.8
Reexpansión valvular	13/47	27.7
Fontanela hipertensa	9/47	19.1
Dolor abdominal	9/47	19.1
Náusea	7/47	15
Herida infectada	7/47	15
Distensión abdominal	6/47	12.8

**Tabla 6. MUESTRA DE LCR EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

LCR	Frecuencia	%
Punción de tambor	38	81
Punción transfontanelar	7	15
Punción lumbar	2	4
Total	47	100

*LCR= Líquido cefalorraquídeo*

**Tabla 7. RESULTADOS DE CITOQUIMICO EN LCR EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMA DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Percentilas	Células	PMN%	Linfos%	Proteínas	Glucosa LCR	Glucemia
25	75	38	10	92	5	85
50	2080	70	30	170	22	106
75	6970	89	62	588	41	126

*LCR=liquido ceforraquideo; PMN= Polimorfonucleares Linfos= linfocitos*

**Tabla 8. RESULTADOS DE BIOMETRÍA HEMATICA EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Percentilas	Leucocitos	PMN %	Linfocitos %	Bandas %	Plaquetas
25	9800	45	18	0	270000
50	15450	64	31	0	351000
75	19200	78	42	2	521000

*PMN= Polimorfonucleares.*

**Tabla 9. MICROORGANISMOS AISLADOS EN 47 NIÑOS CON INFECCIÓN DE SISTEMAS DE DERIVACIÓN VENTRÍCULO-PERITONEAL.**

Microorganismos	Frecuencia	%
No aislado	19	40.4
Staphylococcus epidermidis	14	29.8
Klebsiella pneumoniae	5	10.6
Enterobacter cloacae	3	6.4
Escherichia coli	2	4.3
Staphylococcus aureus	1	2.1
Pseudomonas cepacia	1	2.1
Pseudomonas + Escherichia coli	1	2.1
E. fecalis	1	2.1
Total	47	100

## Bibliografia.

1. Bayston R, Ahart C, Barnicoat M.: Intraventricular vancomycin in the treatment of ventriculitis associated with cerebrospinal fluid shunting and drainage. *J Neurol Neurosurg.* 1987 ; 50: 1419 - 23.
2. Joanne M, Langley J C, et al.: Efficacy of antimicrobial prophylaxis of cerebrospinal fluid shunts: Meta analysis. *Clin Infect Dis.* 1993; 17: 98 - 103.
3. Odio C, George H, Mc Craken, Jr, D.Nelson J D. CSF Shunt. Infections in pediatrics .*AJDC.*1984; 138 : 1103 - 1108.
4. .Schoenbaum S C ,Gardner P and Shllito J.:Infections of cerebrospinal fluid shunts : Epidemiology ,clinical manifestations,and therapy . *J Infect Dis.* 1975; 5: 543-551
5. R.Liebrock G R, Epstein L M:Long term analysis of cerebrospinal Fluid shunt infections:A 25 year experience .*J Neurosurg.* 1979; 51: 804-811.
6. Robertson JS, Maragua MI, Fennett B. Ventriculoperitoneal shunting for hydrocephalus. *Br Med J.* 1973; 2: 289-292.
7. Shoenbaum S C ,Gardner P Shillito J.: Infections of Cerebrospinal fluid shunt : Epidemiology, clinical manifestations and therapy, *J Infect Dis.*1975 ;131: 543-552.
8. Raimondi AJ Robinson JS, Kuwamura K :and a critical comparison of the three-piece system and one -piece system.*Childs brain.* 1977; 3: 321-342.
9. Yogev R. Davis T :Neurosurgical Shunt Infections. *Childs Brain.* 1980; 6: 74-81.
10. Kontny U, Hofling B, Gutjahr P, Voth D, Schwartz M.:CSF shunt infections in children. *Infection.* 1993; 21: 89-91
11. Blomstedt GC:Infections in Neurosurgery:A retrospective study of 1143 patients and 1517 operations. *Act Neuroch.* 1985; 78: 81-90.
12. Beverly C.Walters.,Harold J.Hoffman, Hendrick. EB and Humphreys RP, Cerebrospinal fluid shunt infection. *J Neurosurg.* 1984; 60: 1014-1021.
13. Hirsch JF, Renier D. Pierre-Kahn: Influence of the use of a surgical isolator on the rate of infection in the treatment of hydrocephalus. *Child Brain.* 1978; 4: 137-150.
14. Morrice J. Young DG:Bacterial colonisation of Holter valves: a ten year survey.*Dev.Med Child Neurol;* 16 suppl 32, 1974:85-90.
15. O'brien M. Parent A. Davis B: Manegement of ventricular shunt infections. *Childs Brian.* 1979; 5: 304-309.
16. Shavitz Mh,Malis LI, Meyers BR :Prophylactis antibiotics in Neurosurgery. *Surg Neurol.* 1974; 2: 95-100.
17. Scarff TB, Nelson PB, Reigel DH: External Drainage for Ventricular infection following cerebrospinal fluid shunts. *Childs Brain.* 1978; 4: 129-136.
18. Wald SL. McLaurin RL: Cerebrospinal fluid antibiotic levels during treatment of shunt infections. *J Neurosurg.*1980; 52: 41-47
19. Yogev R. Davis AT: Neurosurgical shunt infections .A review. *Childs Brain.*198; 6: 74-81.
20. George R. Leibrock L, Epstein M: Long-term analysis of cerebrospinal fluid shunt infections .A 25 year experience . *J Neurosurg.* 1979; 51: 804-811.

21. Schoenbaum SC, Gardner P, Shillito J: Infections of cerebrospinal fluid shunts : Epidemiology, clinical manifestations and therapy. *J Infect Dis.* 1975; 131: 543-552.
22. Shurtleff DB, Christic D, Foltz EL: Ventriculoauriculostomy associated infection .A 12 year study. *J Neurosurg.* 1971; 35: 686-694.
23. Yashon D, Sugar O: Today's problems in hydrocephalus. *Arch Dis Child.* 1964; 39: 58-60.
24. Christensen GD, Simpson WA, Bisno AL, and Beachey EH .Adherence of slime producing strains of *Staphylococcus epidermidis* to smooth surfaces. *Infect Immun.* 1982; 37: 318-326.
25. Peters, G, Locci R, and Pulverer G. adherence and growth of coagulase negative staphylococci on surface of intravenous catheters . *J Infec Dis.* 1982; 146: 479-482.
26. Williams D G, Hayes J S: Shunt infections in children: Presentation and management. *J Neur Nurs.* 1996; 28: 155-162.
27. Costeron, J.W, and Watkins L: Adherence of bacteria to foreign bodies: the role of the biofilm, 1987; 17-30.
28. Govan, J.R.W; and Fyfe AM: Mucoid *Pseudomonas aeruginosa* and cystic fibrosis: resistance of the mucoid form to mucoid variety in vitro *J Antimicrob Chemother.* 1978; 4: 233-240.
29. Vaudaux P.E; Zulian G, E.Huggler E and Waldvogel FA: Attachment of *Staphylococcus aureus* to polymethylmethacrylate increase its resistance to phagocytosis in foreign body infection. *Infect Immun* 1985; 50: 472-477.
30. Johnson G.M Regelman WE, Gray ED, Peters G, and Quie PG: Staphylococcal slime and host defenses: effect on polymorphonuclear granulocytes, 1987; 33-43.
31. Gray, E.D; Peters G, Versteegen M and Regelman WE: Effect of extracellular slime substance from *Staphylococcus epidermidis* on the human cellular immune response. *Lancet.* 1984; 1: 365-367.
32. Gray E.D; Regelman EW, and Peters G: Staphylococcal slime and host defenses: Effect on lymphocytes and immune function. 1987; 45-54
33. Langleyj, Leblanc j, Drake j, Milner R: Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: meta – analysis .*Clin Infect Dis* 1993; 17: 98-103.
34. Morissette I, Gourdeau M, Francoeur J ,CVSF shunt infections:A fifteen year experience with emphasis on management and outcome *Can. J Neurol Sci.* 1993; 20: 118-22.
35. Pople I, Bayston R, Hayward R. Infection of cerebrospinal fluid shunts in infants: A study of factors. *J Neurosurg* 1992; 77: 29-36.
36. Ronan A, Hogg G, Klug GL, Cerebrospinal fluid shunts infections in childrens. *Pediat. Infect Dis J.* 1995; 14: 782-6.
37. Dickinson G M, Bisno AL: Infections associated with indwelling devices: Concepts of pathogenesis; Infections associated with intravascular devices. *Antimicrob Agent Chemother.* 1989; 33 : 597-601.