

11277
1
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Posgrado
Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Hospital de Pediatría

FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE EPENDIMITIS VENTRICULAR POSDERIVACION DEL LCR EN NIÑOS

T E S I S

Que para obtener el grado de
MAESTRO EN MEDICINA

p r e s e n t a

DRA. BEATRIZ ESCOBAR PADILLA

Tutor: Dr. Juan Antonio Trejo y Pérez
Cotutor: Dr. Miguel Angel Villasis Keever



México, D.F.

270785

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

PAGINACION.

DISCONTINUA.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE PEDIATRÍA**

**FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE
EPENDIMITIS VENTRICULAR
POSDERIVACIÓN DEL LCR EN NIÑOS**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN MEDICINA
PRESENTA**

DRA. BEATRIZ ESCOBAR PADILLA

TUTOR: DR. JUAN ANTONIO TREJO Y PÉREZ*
COTUTOR: DR. MIGUEL ANGEL VILLASIS KEEVER*

* División de Pediatría Médica
México, D.F. 1999.

AGRADECIMIENTOS:

A todas aquellas personas que en mayor o menor grado de participación, contribuyeron a la realización de este trabajo. Especialmente, a aquellas cuya participación estuvo caracterizada por la constancia y el apoyo incondicional.

Gracias:

Dr. J. Antonio Trejo Y Pérez
Mis amigos
Mis pacientes

DEDICATORIA:

A mis padres,
A mis hermanos,
A mi hija, y
A mi esposo.

ÍNDICE

	PAGINA
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
ANTECEDENTES	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
OBJETIVO	10
HIPÓTESIS	11
METODOLOGÍA	12
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	21
CONCLUSIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	27

RESUMEN

OBJETIVO: Identificar los factores de riesgo para el desarrollo de ependimitis ventricular (EV) posderivación del LCR en niños. **METODOLOGÍA:** Se realizó un estudio de casos y controles nidado en una cohorte durante marzo de 1995 a septiembre de 1996, se incluyeron a 127 niños a los que se les realizaron 152 derivaciones del LCR y se les dio seguimiento para detectar el desarrollo de EV. Las variables evaluadas fueron: sexo, edad, estado nutricional, EV previa, recambios valvulares previos, tiempo quirúrgico, el antecedente de mielomeningocele (MMC), la presencia de fístula del LCR y de celulitis en el trayecto del catéter de derivación. **ANÁLISIS:** se calculó la razón de momios (RM), intervalos de confianza del 95%, y X² de Mantel y Haenszel. Para el multivariado se utilizó riesgos proporcionales de Cox. **RESULTADOS:** En 41/152 (27%) derivaciones del LCR se desarrolló EV, otros 26 casos (17.1%) presentaron disfunción valvular de tipo mecánico. Los factores de riesgo para EV fueron: fístula del LCR (RM 63.46, IC 8.01 - 502.35), celulitis (RM 22.5, IC 4.77 - 106.45) y edad menor a 18 meses (RM 4.05, IC 1.47 - 11.6). 14/15 niños con fístula y 6/8 con celulitis desarrollaron EV posderivación del LCR en los siguientes 33 y 55 días respectivamente. El modelo de regresión de Cox demostró que solo la fístula de LCR y la celulitis son factores de riesgo para EV. **CONCLUSIONES:** 1. La presencia de fístula de LCR o de celulitis en el trayecto del sistema de derivación se asociaron a riesgo elevado para desarrollar EV. 2. La magnitud de la asociación entre EV con fístula y celulitis en el trayecto del sistema de derivación nos permite proponer el tratamiento de estos niños como EV y el retiro de la válvula colonizada por bacterias. Esta propuesta deberá evaluarse para determinar su impacto. 3. La consistencia del desenlace (EV), cuando los niños con válvula de derivación del LCR desarrollan fístula o celulitis, apoya el carácter predictor de estos factores. 4. La turbidez del LCR tiene una sensibilidad del 97% en el diagnóstico de EV. 5. La profilaxis perioperatoria con cefalotina no disminuyó la frecuencia de Staphylococcus en la etiología de EV.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Identify risk factors associated to the development of ventriculitis (V) in children. **METHODOLOGY:** A nested case-control design was carried out from March, 1995 to September, 1996; 127 children who underwent 152 shunting procedures were included in this study and a 6-19 month follow-up was done in order to detect the development of V. The variables taken into account were: sex, age, nutritional status, previous V, previous valvular replacements, operative time, myelomeningocele history, Cerebrospinal fluid (CSF) fistula development and cellulitis along with the subcutaneous course of the distal catheter. To analyze the variables, we used Mantel and Haenszel test, also the odds ratio (OR) with 95% confidence intervals (CI) were calculated. Multivariate analysis was carried out by using Cox proportional regression model. **RESULTS:** Ventriculitis was present in 41/152 (26.9%) ventricular shunts and valve malfunction in 26/152 (17.1%). The risk factors associated to V were: CSF fistula (OR 63.46, CI 8.01-502.35), cellulitis (OR 22.5, CI 4.77-106.45) and age under 18 months (OR 4.05, CI 1.47-11.16). Ventriculitis was present in 14/15 children with fistula and 6/8 with cellulitis during the next 33-55 days respectively. The Cox proportional regression model showed that CSF fistula and cellulitis are the only risk factors for ventriculitis. **CONCLUSIONS:** 1. The existence of CSF fistula or cellulitis along with the subcutaneous course of the shunt system were associated to the development of V. 2. The magnitude of the association between V with fistula and cellulitis along the path of the system lead us to propose an antimicrobial treatment as well as the removal of the shunt colonized by bacteria. This proposal should be evaluated so as to determine its impact. 3. The constant result (V), when children with ventricular shunts develop fistula or cellulitis, grants its predicting property to these factors. 4. In the V diagnosis, CSF cloudiness has a sensibility of 97 %. 5. Cephalothin administered at induction of anesthesia and 24 hours after the shunting procedure did not diminish Staphylococcus frequency in V etiology.

ANTECEDENTES

La incidencia de hidrocefalia varía con los diferentes grupos étnicos (1), en México la frecuencia aproximada es de un caso por 750 recién nacidos (2). La descompresión quirúrgica sigue siendo el tratamiento de elección y a la fecha los dos tipos de derivación del líquido cefalorraquídeo (LCR) más utilizados son la derivación ventriculoatrial y la ventriculoperitoneal (1).

El éxito de estos procedimientos derivativos del LCR se inicia con la disponibilidad de biomateriales adecuados para la fabricación de estos implantes en la década de los cincuentas. Sin embargo, la principal morbilidad asociada está representada por disfunción valvular cuya presentación clínica puede estar dada por dos mecanismos: A). Ependimitis ventricular y B). Disfunción valvular de tipo mecánico. Ambas condiciones conducen a la recurrencia de la hipertensión intracraneana (3-6).

La instalación de estas válvulas de derivación del LCR constituyen uno de los procedimientos más comunes en la neurocirugía; y la ependimitis ventricular (EV) es la complicación infecciosa más frecuente de esta intervención (3,5-8). La incidencia del evento infeccioso se ha reportado del 1.5 al 39% de las derivaciones del LCR, pero la mayoría de los estudios refieren incidencias por abajo del 10 % (9-13).

En la patogénesis de la EV se acepta un inóculo bacteriano perioperatorio, consistente en gérmenes procedentes de la piel, como la causa primordial de colonización bacteriana del sistema de derivación del LCR. De ahí, la relación de temporalidad de este inóculo con el inicio de la EV

dentro de los primeros tres meses en más del 80 % de los casos (14,15). La etiología se relaciona con esta puerta de entrada y está conformada en el 75% de los casos por el género *Staphylococcus* y por enterobacterias en el porcentaje residual (3,15).

Se han propuesto diversos factores asociados al desarrollo de EV posderivación del LCR, los que se mencionan con mayor frecuencia son: el tiempo quirúrgico, la edad, la calidad de la técnica quirúrgica y la experiencia del cirujano, el tipo de válvula, el número de intervenciones neuroquirúrgicas previas, y la localización de la punta del catéter distal del sistema de derivación. Sin embargo, la característica común de los estudios que analizan estos factores es la inconsistencia de los resultados que apoyan estas propuestas (3,15,16).

En una cohorte de 350 casos Kontny y Hofling proponen como factor de riesgo para EV al tiempo quirúrgico y demuestran una mayor incidencia de EV (13.6%), cuando el tiempo quirúrgico es mayor de 90 minutos en contraste con el 5.2 % encontrado cuando el tiempo quirúrgico es menor a 30 minutos (3).

En relación con la edad y el riesgo de EV, Pople encontró, en 294 niños, que la edad menor de seis meses se asoció a un incremento en la incidencia de EV. En esta serie, la población estudiada fue menor de 2 meses de edad en el 50 % de los casos y no se discriminó el posible efecto del predominio de niños pequeños para producir un riesgo asociado a la edad (15).

En cuanto a la calidad de la técnica quirúrgica y la experiencia del cirujano, Choux M (13), demostró en 600 pacientes (1197 procedimientos de derivación del LCR), una disminución de la incidencia de EV de 15.56% a 0.33%, con la implementación de un grupo de medidas perioperatorias encaminadas a mejorar la técnica quirúrgica, aunado a su realización por neurocirujanos expertos.

Randolph (10) en un análisis retrospectivo de 840 derivaciones del LCR, encontró que los recambios valvulares se asociaron a mayor riesgo para EV; demostró que después de dos o más procedimientos derivativos del LCR, la tasa de infección se incrementó en relación directa al número de intervenciones neuroquirúrgicas.

El antecedente de EV previa no se ha explorado como un potencial factor de riesgo para un segundo episodio de EV. Antes de reinstalar un nuevo sistema de derivación del LCR, debe cumplirse el criterio de curación de EV el cual exige la esterilidad del LCR ventricular durante 14 días en respuesta al tratamiento antibiótico local o sistémico (17).

En el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI la frecuencia de EV fue alta (23 %) en el bienio 1993 - 1994. Hemos observado que algunos niños con celulitis o fístula postquirúrgica del LCR en algún punto del trayecto del sistema de derivación, desarrollan EV tiempo después. Es probable que estos eventos también sean factores predisponentes para EV.

En la etiología de la EV la existencia de mielomeningocele es otro factor propuesto para un mayor riesgo de EV (15). Sin embargo, no hay un estudio intencionado para demostrar esta asociación ni tampoco uno encaminado a revisar el efecto de la integridad o la infección de esta malformación sobre la frecuencia de EV.

El desarrollo de EV en los niños con hidrocefalia duplica la letalidad inherente a la obstrucción congénita de la circulación del LCR, lo anterior ha conducido a múltiples intentos para prevenir la EV por medio de la administración de esquemas antibacterianos profilácticos. Los resultados de estos estudios son contradictorios y poseen defectos metodológicos que pueden resumirse como sigue: **A)** profilaxis con drogas antibacterianas con espectro inadecuado para la etiología conocida **B)** comparación de series de casos con controles históricos, **C)** aleatorización inadecuada, **D)** duración variable en la administración de las combinaciones antibacterianas y **E)** seguimiento incompleto de los sujetos de estudio (1,3,7 - 16,18).

Es de interés explorar los factores de riesgo para el desarrollo de EV y pensamos que su identificación potencialmente puede permitir reconocer aquellos susceptibles de ser modificados o evitados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas, de asepsia y de antisepsia, así como; en los materiales con que se fabrican las válvulas de derivación del LCR, que se utilizan en el tratamiento de la hidrocefalia hipertensa en niños, la EV continua siendo una complicación frecuente de este procedimiento. La EV afecta entre el 1.5 y el 39% de los niños sometidos a esta intervención neuroquirúrgica. En el Hospital de Pediatría del CMN S XXI la EV ocurre en el 20 - 25 % de los casos. Se han propuesto algunos factores de riesgo asociados al desarrollo de EV, sin embargo, estos carecen de consistencia y permanecen controvertidos; es importante identificarlos para planear estrategias que permitan controlarlos o eliminarlos.

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados al desarrollo de EV posderivación del LCR en niños?.

OBJETIVO

Identificar los factores de riesgo asociados al desarrollo de ependimitis ventricular posderivación del LCR en niños.

HIPÓTESIS

Los factores de riesgo que con mayor frecuencia se asociarán al desarrollo de endodermatitis ventricular serán: **A)** El antecedente o presencia de fístula postquirúrgica en el trayecto del sistema de derivación. **B)** Antecedente de celulitis en el trayecto del catéter del sistema de derivación del LCR. **C)** La presencia de defecto en el tubo neural (*mielomeningocele*). **D)** El tiempo quirúrgico mayor de 45 minutos, **E)** Endodermatitis ventricular previa. **F)** Recambios valvulares (*Neurocirugía previa*).

METODOLOGÍA

CARÁCTERÍSTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO:

El estudio se realizó en un centro de tercer nivel de atención médica, el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social, cuya área de influencia es el sur de la ciudad de México y los estados de Chiapas, Querétaro, Guerrero y Morelos.

TIPO DE ESTUDIO: Casos y controles nidado en una cohorte.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- 1). Edad de recién nacido a 16 años
- 2). Sexo masculino o femenino
- 3). Requerimiento de derivación del LCR.
- 4). Cultivo de LCR bacteriológicamente negativo, tomado directamente del ventrículo cerebral durante el transoperatorio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- 1). Pacientes en los que no se completó el seguimiento.

DEFINICIÓN OPERATIVA DE LAS VARIABLES

INDEPENDIENTES:

1). FÍSTULA DE LCR: Considerada como la salida postquirúrgica del LCR a través de la piel en cualquier punto del trayecto del catéter del sistema de derivación.

2). CELULITIS EN EL TRAYECTO DEL SISTEMA DE DERIVACIÓN DEL LCR: Se consideró celulitis a la presencia de eritema, dolor y calor en el trayecto del sistema de derivación del LCR, en un período previo no menor a 7 días al diagnóstico de EV, coexistente con LCR ventricular bacteriológicamente estéril. No se tomó en cuenta la evidencia de inflamación subcutánea en el postquirúrgico inmediato (dentro de la primer semana), atribuible al trauma para la formación del túnel subcutáneo.

3). TIEMPO QUIRÚRGICO: Se determinó basado en la duración de la cirugía derivativa del LCR, desde la incisión de la piel hasta su cierre quirúrgico. Datos tomados de las hojas de anestesiología.

4). INFECCIÓN INTERCURRENTE: Desarrollo de infección fuera del sistema nervioso central, independientemente de su etiología viral o bacteriana. Dato colectado de la exploración física o por interrogatorio durante el seguimiento en la consulta externa.

5). MIELOMENINGOCELE: Presencia o antecedente de malformación quística de la médula y sus meninges en alguna parte del trayecto del tubo neural, considerándose además dos condiciones:

A). ROTO: salida evidente de LCR por comprobación de goteo o humidificación persistente del apósito de gasas. **B). INFECTADO:** presencia de material purulento a nivel del mielomeningocele.

6). EPENDIMITIS VENTRICULAR PREVIA: Diagnóstico de certeza por medio de LCR ventricular con cultivo positivo, seguido de esterilización durante 14 días en respuesta al tratamiento antibiótico intraventricular y de la reinstalación de un nuevo sistema de derivación del LCR.

7). NEUROCIRUGÍA PREVIA: Se consideró sólo a los recambios parciales o totales del sistema de derivación, previos al diagnóstico de EV.

DEPENDIENTE:

A). EPENDIMITIS VENTRICULAR: Determinada en base al crecimiento bacteriano en cultivo del LCR tomado directamente de la cavidad ventricular.

NOTA: Se calificó como DISFUNCIÓN VALVULAR DE TIPO MECANICO en presencia de obstrucción proximal o distal del catéter de derivación por cualquier causa (*acodamiento del catéter, tapón hemático, detritus celular, etc.*) o desconexión de alguno de sus componentes, con cultivo de LCR sin crecimiento bacteriano.

CASOS: Los pacientes que presentaron EV.

CONTROLES: Los pacientes que no desarrollaron EV.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se calculó para un estudio de casos y controles con el programa *EPI - INFO* versión 6.0, considerando una razón de momios de 3, con un valor alfa de 0.05 y un valor de beta de 0.20 con lo cual se obtuvo un resultado de 44 casos. Previo a la realización del estudio se estimó una frecuencia de endodimitis ventricular del 23%, por lo que se determinó que la cohorte estaría integrada con 176 pacientes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- 1). Como medidas de resumen se utilizó mediana y límites.
- 2). Cálculo de la incidencia de endodimitis ventricular.
- 3). Para identificar los factores de riesgo utilizamos la prueba de Mantel y Haenszel, la razón de momios (*RM*) e intervalos de confianza del 95% (*IC 95%*).
- 4). Para el control de las variables de confusión se utilizó el análisis multivariado de riesgos proporcionales de Cox. En el modelo solo se incluyeron las variables con una *p* igual o menor de 0.2 del análisis univariado.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

La cohorte estuvo integrada por cada uno de los niños, a los que se les realizó derivación del líquido cefaloraquídeo por hidrocefalia de cualquier etiología, de acuerdo a los criterios de selección ya mencionados. Todos estos pacientes recibieron, con intención profiláctica, cefalotina perioperatoria a razón de 100 mg/kg. dividida en tres dosis, con intervalo de 8 horas. Los niños fueron seguidos los tres primeros meses con control mensual en consulta externa y posteriormente cada tres meses hasta completar un año de seguimiento. Este control se suspendió cuando el niño desarrolló EV o disfunción valvular de tipo mecánico. Al colocársele nueva derivación del LCR se reinició el seguimiento, considerándosele como un nuevo caso o control, de acuerdo al desenlace final.

Al ingreso del paciente, en el postquirúrgico inmediato se recabó la siguiente información: sexo, edad, estado de nutrición, etiología de la hidrocefalia, presencia de mielomeningocele, ruptura o infección local del mismo, ependimitis ventricular previa, neurocirugía previa (*cambio total o parcial de la válvula de derivación*), tiempo quirúrgico y las características macroscópicas del LCR tomado en el transoperatorio. Durante el seguimiento se vigiló el desarrollo de celulitis en el trayecto subcutáneo del sistema de derivación, fistula postquirúrgica en cualquier parte de ese trayecto, la presencia de algún foco infeccioso diferente a EV y de disfunción valvular de tipo mecánico.

El proyecto fue aprobado por el comité local de investigación del hospital y se obtuvo, en todos los casos, la aceptación verbal del padre o tutor del paciente para su ingreso al estudio.

RESULTADOS

La duración del estudio fue de 19 meses durante los cuales se realizaron 152 derivaciones del LCR en 127 niños. El 98 % fueron ventriculoperitoneales y el 2% ventriculoatriales. La edad de los pacientes al ingreso al estudio tuvo límites de 7 días a 15 años , con una mediana de tres meses. El 51% de los niños fueron del sexo femenino, los lactantes representaron el grupo más numeroso (70%) y el 87.8 % de las EV se ubicaron en esa edad. La letalidad asociada a EV fue de 20%(7/35) y el 80 % de los pacientes completo una vigilancia de 12 meses o más con una mediana de 8 meses. Cinco niños no concluyeron el seguimiento debido a que cambiaron de residencia. Tabla 1.

Las manifestaciones clínicas de EV fueron pocas y de baja intensidad, las principales fueron somnolencia en el 75 % de los casos, y fiebre en el 70 %. Hubo dolor abdominal en dos niños con quiste abdominal del LCR y la cefalea solo fue referida en los niños escolares que participaron en el estudio.

La etiología más frecuente de la hidrocefalia en esta serie (100/152) fue alguna malformación congénita del sistema nervioso central, la enfermedad de Chiari representó el 72% (72/100). La etiología adquirida se distribuye entre neoplasias cerebrales 20/46 (43.5%) poshemorragia intracraneana 13/46 (28.2%) y postmeningitis en el 21.7% (10/46). En seis casos adicionales no se determinó el tipo de malformación causante del bloqueo de la circulación del LCR. Al comparar las causas congénitas con las adquiridas a favor de una mayor frecuencia de EV no se encontraron diferencias significativas. Tabla 2.

El porcentaje de disfunción valvular asociado al procedimiento derivativo del LCR fue del 44 % (67/152), el 17.1% (26/152) correspondió a disfunción mecánica y el 26.9% (41/152) correspondió a EV. Tabla 1. La EV se presentó en el 90 % de los casos dentro de los primeros tres meses del postquirúrgico, con una mediana de 25 días (3 - 193 días), la disfunción valvular de tipo mecánico tuvo una mediana de 55 días (4 - 301 días) y un comportamiento semejante a EV, el mayor número de casos (62%) se presentó en los primeros tres meses después de la cirugía derivativa (Figura 1).

Las disfunciones de tipo mecánico se distribuyeron en proximales (22/26) y en distales (4/26), de las primeras el 50 % (11/22) fueron debidas a hiperfunción valvular, 8/22 a obstrucción (*tapón hemático, inclusión en el parénquima cerebral, detritus celular*) y 3/22 a desconexión del catéter distal. Las causas de disfunción distal del sistema de derivación correspondieron en dos casos a quiste abdominal y a desconexión del catéter distal en otros dos.

Desde el punto de vista bacteriológico en 35/41 (85.4%) EV hubo desarrollo monobacteriano en el cultivo del LCR, siendo el principal agente etiológico el *Staphylococcus coagulasa negativo* en 48.8% de los casos (20/41). El 59 % de los aislamientos correspondió a bacterias Gram positivas y el 41 % a Gram negativas. Tabla 3. En 40/41 EV se observó aspecto turbio del LCR.

En la tabla 4 presentamos el número de derivaciones ventriculoperitoneales incluidas como casos o controles para el análisis de

cada variable. Los factores de riesgo para el desarrollo de ependimitis ventricular fueron: fístula de LCR (*RM* 63.46, *IC* 95% 8.01 - 502), celulitis en el trayecto del catéter (*RM* 22.5, *IC* 95% 4.77 - 106) y la edad menor a 18 meses (*RM* 4.05, *IC* 95% 1.47 - 11.16). Esta última al ser sometida al análisis multivariado, se mostró como una variable de confusión, la fístula de LCR, y la celulitis se conservaron como factores de riesgo tras esta evaluación.

En cuanto a la velocidad de presentación de la EV en 6/8 niños con celulitis y en 14/15 con fístula postquirúrgica del LCR, en la figura 2 mostramos la distribución de los casos para cada condición en relación al tiempo. El inicio de EV después del diagnóstico de fístula del LCR tuvo una mediana de cinco días (3-33 días), en el 78.6 % de los casos la EV se presentó en el curso de la semana que siguió a la detección de la fístula. En el caso de celulitis, la mediana del tiempo transcurrido entre la detección de la inflamación en el trayecto del sistema de derivación del LCR y el diagnóstico de EV fue de 10 días (8 - 55 días), en las siguientes tres semanas el 83.3 % de los niños habían evolucionado a EV.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE 127 NIÑOS CON HIDROCEFALIA Y VÁLVULA DE DERIVACIÓN DEL LCR

	CON EV*	SIN EV*	TOTAL
Número de niños	35	92	127
Derivaciones del LCR	41	111	152
Disfunción valvular	41*	26	67
Defunciones	7	5	12
Niños excluidos	0	5	5

Edad: mediana: 3 meses (7 días - 15 años).

Tiempo de seguimiento: mediana: 8 meses (6 meses - 19 meses).

*EV= Ependimitis ventricular. La disfunción fue causada por la EV.

TABLA 2. FRECUENCIA DE EPENDIMITIS VENTRICULAR (EV) EN 152 DVP* DE ACUERDO CON LA ETIOLOGÍA DE LA HIDROCEFALIA

ETIOLOGÍA	SIN EV	CON EV
CONGÉNITA		
<i>Malformación de Chiari</i>	51	21
<i>Estenosis acueducto de Silvio</i>	10	4
<i>Dandy Walker</i>	6	2
<i>Holoprosencefalia</i>	3	1
<i>Toxoplasmosis</i>	2	0
SUBTOTAL	72 (64.8%)	28(68.2%)
ADQUIRIDA		
<i>Tumor de mesencéfalo</i>	14	5
<i>Post-hemorragia intracraneana</i>	8	5
<i>Post-meningitis purulenta</i>	5	3
<i>Post-meningitis tuberculosa</i>	2	0
<i>Quiste aracnoideo</i>	3	0
<i>Tumor infratentorial</i>	1	0
SUBTOTAL	33(29.7%)	13(31.7%)
<i>No determinada</i>	6 (5.4%)	0
TOTAL	111	41

* Derivación ventrículo peritoneal 152/127 niños.

TABLA 3. ETIOLOGÍA DE LA EPENDIMITIS VENTRICULAR EN 41* DERIVACIONES DEL LCR

CULTIVO**	NÚMERO
UNA BACTERIA (85.4 %)	
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	20
<i>Pseudomonas</i>	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4
<i>Escherichia coli</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
POLIBACTERIANO (14.6 %)	
<i>Staphylococcus coagulasa negativo, E. coli</i>	1
<i>Staphylococcus aureus, C. freundii</i>	1
<i>Pseudomonas y E. coli</i>	1
<i>Pseudomonas y Klebsiella</i>	1
<i>Pseudomonas, Staphylococcus coagulasa negativo y Citrobacter</i>	1
<i>Citrobacter, S. faecalis y E. coli</i>	1

* Derivaciones del LCR (41/35 niños)

** Bacterias Gram positivas: 59%. Bacterias Gram negativas: 41%.

TABLA 4. FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE EPENDIMITIS VENTRICULAR POSTDERIVACIÓN DEL LCR EN NIÑOS

Factor	Casos n = 41	Controles n = 111	RM	IC 95%	P¹
<i>Fístula de LCR</i>	14	1	63.46	8.01 - 502.35	< 0.00001
<i>Celulitis</i>	6	2	22.5	4.77 - 106.45	< 0.00001
<i>Edad < 18 meses</i>	36	71	4.05	1.47 - 11.16	0.004
<i>Neurocirugía previa</i>	22	44	0.62	0.30 - 1.28	0.20
<i>Mielomeningocele</i>	20	45	1.36	0.66 - 2.81	0.39
<i>MMC² roto</i>	6	14	0.95	0.30 - 3.04	0.93
<i>MMC² Infectado</i>	1	3	0.72	0.07 - 7.43	0.78
<i>Plastia del MMC²</i>	10	27	0.69	0.23 - 2.07	0.52
<i>EV³ previa</i>	9	26	0.91	0.38 - 2.17	0.84
<i>Sexo femenino</i>	15	50	0.70	0.33 - 1.47	0.35
<i>Desnutrición</i>	8	26	0.67	0.26 - 1.69	0.40

1 X² de Mantel Haenszel

2 Mielomeningocele

3 Ependimitis Ventricular

TABLA 5. FACTORES DE RIESGO* PARA EL DESARROLLO DE EPENDIMITIS VENTRICULAR POSTDERIVACIÓN DEL LCR EN NIÑOS

Factor	Coefficiente	Error Estándar	RM	IC 95%	P
<i>Constante</i>	4.9602	1.2760			
<i>Celulitis</i>	2.3215	0.7463	16.19	2.36 - 44.0	0.0019
<i>Fistula</i>	4.9602	1.0621	71.31	8.89 - 571.8	0.0001
<i>Edad < 18 meses</i>	_____	_____	_____	_____	0.07
<i>Neurocirugía previa</i>	_____	_____	_____	_____	0.059

* Riesgos proporcionales de Cox.

Figura 1. PORCENTAJE ACUMULADO DE EPENDIMITIS VENTRICULAR Y DISFUNCIÓN MECÁNICA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE PRESENTACIÓN POSTDERIVACIÓN DEL LCR

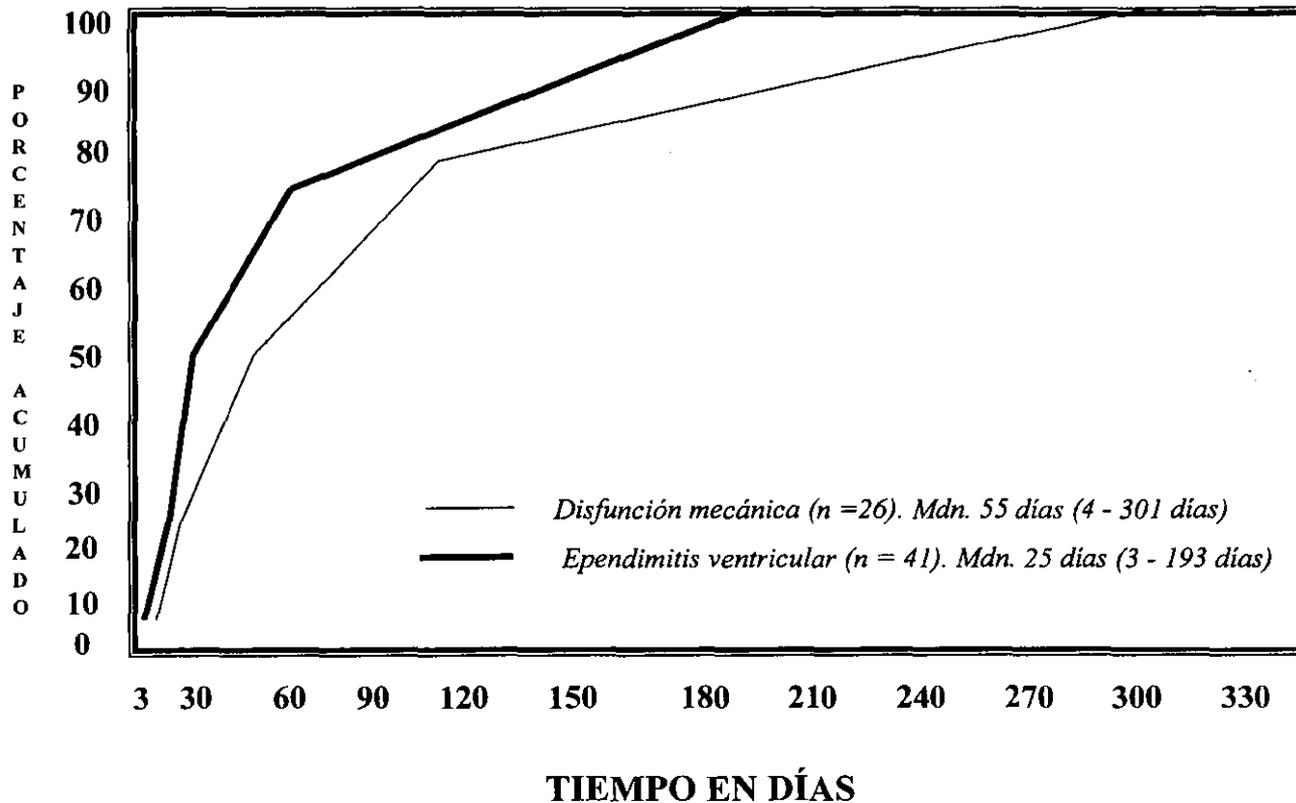
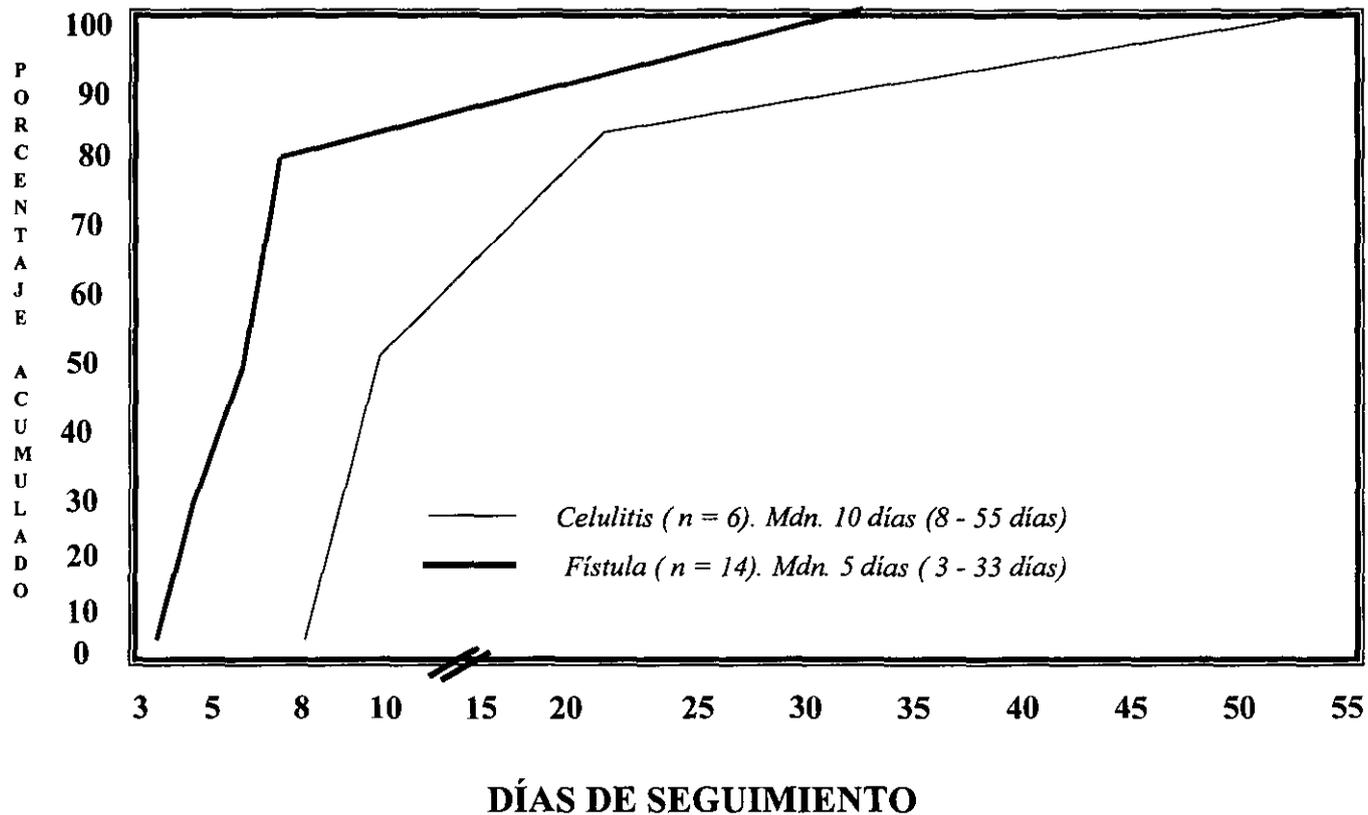


Figura 2. TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA DETECCIÓN DE FÍSTULA DE LCR O CELULITIS Y EL DESARROLLO DE EPENDIMITIS VENTRICULAR EN CADA NIÑO



DISCUSIÓN

El riesgo para que un niño hidrocefalo desarrolle EV se inicia con la instalación de un sistema de derivación del LCR, esta complicación principalmente bacteriana tiene una frecuencia de 1.5 % al 39% y su génesis propuesta es multifactorial. La incidencia de esta complicación en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI se encuentra por arriba de lo reportado en los demás hospitales (1,3,5,6,10).

No se ha identificado un cuadro clínico característico de EV, su variabilidad va desde manifestaciones inespecíficas como irritabilidad, somnolencia y fiebre, hasta cefalea y vómito de intensidad progresiva (1,3,8,19). Kontny y Hofling (9) refieren meningismo y dolor abdominal, por peritonitis local en el sitio de drenaje del catéter distal de la válvula, en el 21 y 36 % de sus casos respectivamente. Ronan y Hog (20) relacionan la intensidad de las manifestaciones clínicas con un mayor tiempo de disfunción valvular; en nuestra serie, también hubo esta relación intensidad-tiempo de evolución pero predominaron las manifestaciones inespecíficas como irritabilidad, somnolencia y fiebre; no se identificó meningismo. El dolor abdominal afecto a dos niños con quiste abdominal de LCR y la cefalea solo fue detectada en los niños escolares. El comportamiento clínico inespecífico en los lactantes se relaciona con la edad, y es semejante a lo observado en infección de vías urinarias (21).

Tras la sospecha clínica de EV, el diagnóstico de certeza se establece con el aislamiento de una bacteria en el LCR del paciente, en nuestro estudio se demuestra que el aspecto turbio del LCR es un indicador útil de la

existencia de EV, ya que esta condición se encontró en 40 de los 41 casos de infección ventricular y en ninguno de los casos de disfunción valvular sin EV, lo anterior contrasta con la dificultad para establecer el diagnóstico de EV por medio del análisis del citoquímico del LCR (8).

La etiología encontrada en las 41 EV estudiadas, muestra semejanza con otras series, el franco predominio de *Staphylococcus* coagulasa negativo (1, 3, 8, 10, 15, 19, 20, 22,23), germen de conocida capacidad adherente a los materiales plásticos (23-25), 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 EV en el curso de los 2-3 meses que siguen a la instalación de la válvula, como el principal mecanismo fisiopatológico para el desarrollo de esta complicación (16).

Los factores de riesgo que identificamos para el desarrollo de EV posderivación del LCR, fueron en orden de importancia la presencia de fistula postquirúrgica, y de celulitis en el trayecto del catéter distal del sistema de derivación. La magnitud de su asociación medida por el valor de la razón de momios y la consistencia casi absoluta del desenlace (ependimitis ventricular) en presencia de los factores fistula (14/15) o celulitis (6/8), nos conduce a pensar en una relación muy probablemente causal entre estas dos condiciones y el desarrollo de la infección intraventricular. Por otro lado la complicación fistula ofrece una explicación diferente para el ingreso del inóculo bacteriano; puerta de entrada representada por la comunicación directa entre la piel y el LCR, esta posibilidad se refuerza por la relación de temporalidad entre la detección de la fistula y el tiempo máximo de 33 días

para el desarrollo de EV en estos 14 niños. En el caso de celulitis, en todos los pacientes se comprobó la esterilidad del LCR al diagnóstico, los pacientes recibieron la asociación de dicloxacilina y amikacina por 10 días para el tratamiento de la infección de los tejidos blandos, conducta que fue seguida de la remisión de las manifestaciones subcutáneas de inflamación. El inicio de EV 8 a 55 días después nos sugiere que la secuencia del evento en esta condición fue probablemente en los siguientes pasos: 1ro. Colonización perioperatoria de la válvula por bacterias o su focalización favorecida por el cuerpo extraño a partir de una bacteremia. 2do. Desarrollo de celulitis. 3ro. Remisión de las manifestaciones clínicas de celulitis como respuesta terapéutica a los antimicrobianos otorgados, sin esterilización del sistema de derivación y 4to. Desarrollo de las manifestaciones clínicas de ependimitis ventricular.

Dos niños con celulitis y otro con fistula no culminaron en EV, debe aclararse que uno de los niños con celulitis complicó también con neumonía y septicemia que le condujeron a la muerte en los siguientes cinco días, situación que impidió saber si hubiera desarrollado EV. Al paciente con fistula que no evolucionó a EV se le retiró la válvula 6 días después de su detección, instalando otra en el ventrículo contralateral, es probable que la eliminación del primer sistema posiblemente colonizado por gérmenes de piel, previno la presentación de EV en este caso. No tenemos una explicación para el otro niño con celulitis que no desarrolló EV.

La técnica quirúrgica y la preparación preoperatoria de la piel, han sido propuestos como factores de riesgo para el desarrollo de EV y de hecho; son los que poseen mayor aceptación y apoyo bibliográfico (15,26,27). El desarrollo

de fístula en el sitio de la herida quirúrgica, pudiera tener relación con la forma y longitud de la incisión, la tensión de la sutura y el tamaño del tambor de la válvula; aspectos que no ha sido evaluados y requieren de investigación intencionada.

De acuerdo con Martins (6), la celulitis que complicó al 41% de su serie, representa una manifestación clínica de EV. En ocho de los niños incluidos en nuestro análisis, se descartó esta condición y consideramos a la celulitis como la evidencia de colonización del catéter distal con diseminación al tejido celular subyacente ya que, el LCR ventricular fue negativo bacteriológicamente al momento del diagnóstico de la celulitis. Estos hallazgos nos conducen a planear la evaluación de un protocolo de preparación y cuidados perioperatorios de la piel, semejante al que ha sido publicado por Choux (13) con el objetivo de abatir la colonización perioperatoria de los componentes del sistema de derivación y por lo mismo la frecuencia de celulitis ya que las fístulas y celulitis condujeron al 49% (20/41) de las EV, su prevención disminuiría considerablemente la incidencia de EV en nuestro hospital.

Se han utilizado diversos antibacterianos en el intento de prevenir la EV, el sustento teórico para su eficacia radica en que estas drogas estén presentes en el momento del inóculo bacteriano, cuando éste es proporcionalmente pequeño y antes de su adherencia a la prótesis derivativa (15,17). La duración de la profilaxis perioperatoria es controvertida, el consenso es que su utilidad se ubica en el momento en que las bacterias logran su acceso durante la incisión cutánea, por lo anterior parece injustificado continuar el esquema antimicrobiano por más de 24 horas (12,28 - 32). Durante el

bienio 1993-1994 se utilizó profilaxis perioperatoria con antimicrobianos diversos en los niños sometidos a DVP con una incidencia de EV en este período del 23 %. Durante la realización de este estudio se aplicaron solo tres dosis de cefalotina perioperatoria (*cada 8 horas*) a todos los niños sometidos para DVP, determinándose una incidencia semejante (25%). Estos hallazgos aunque fuera de nuestro objetivo, apoyan la ineficacia de este tipo de profilaxis para prevenir EV, este aspecto continua siendo controversial (18) y requiere de un cuidadoso diseño de intervención tomando en cuenta la duración de la administración perioperatoria de los antibióticos y su espectro de acuerdo a los gérmenes causales en el hospital donde se realice.

Consideramos en base a nuestros hallazgos que podemos emitir las siguientes conclusiones:

1. La presencia de fístula o celulitis en el trayecto del sistema de derivación del LCR se asociaron a un riesgo elevado para desarrollar EV.
2. La magnitud de la asociación entre EV con fístula y celulitis en el trayecto del sistema nos permite proponer, el tratamiento de estos niños como EV y el retiro de la válvula colonizada por bacterias. Esta propuesta deberá evaluarse para determinar su impacto.
3. La consistencia del desenlace (Ependimitis ventricular), cuando los niños con válvula de derivación del LCR desarrollan fístula o celulitis, apoya el carácter predictor de estos factores.
4. La turbidez del LCR tiene una sensibilidad del 97% en el diagnóstico de EV .

5. La profilaxis perioperatoria con cefalotina no disminuyó la frecuencia de *Staphylococcus* en la etiología de EV.