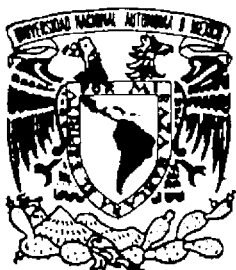


112387
6



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL DE PEDIATRIA

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI IMSS

EVALUACION DE LA CEFUROXIMA COMO ANTIBIOTICO PROFILACTICO EN LA PREVENCION DE INFECCIONES ASOCIADAS A SISTEMAS DE DERIVACION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO (ESTUDIO PILOTO)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INFECTOLOGIA PEDIATRICA
P R E S E N T A :
DRA. AMERICA EDITH ORTEGA GUILLEN

[Handwritten signature]

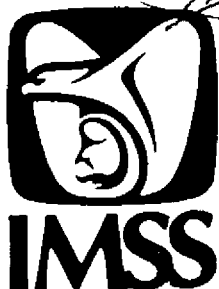
[Handwritten signature]

TUTORES: DR. FORTINO SOLORZANO SANTOS

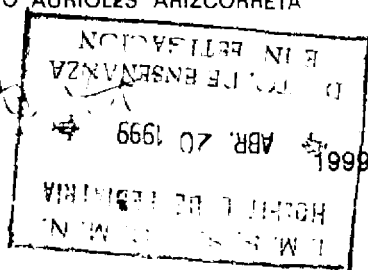
DR. JAIME DIEGOPERAZ RAMIREZ

COBOHORADORES: DR. HUMBERTO DIAZ PONCE

DR. FERNANDO AURIOLAS ARIZCORRETA



MEXICO, D. F.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por ser pilar de mi vida.
A mis padres Julio y América por TODO.
A Julio, Ricardo y Gerardo por ser mis hermanos.
A Adriana, Azucena y Eric por su AMISTAD.
A mis tutores Dr. Solorzano Santos, Dr. Diegoperéz Ramirez y
Dr. Diaz Ponce por todo su apoyo y dedicación.
A mis maestros de infectología y todos los que hicieron posible
alcanzar esta meta.

¡ MUCHAS GRACIAS ¡

INDICE

Resumen	4
Abstract	5
Antecedentes científicos	6
Objetivo	11
Material y metodos	12
Resultados	14
Discusión	18
Conclusiones	23
Bibliografía	24
Anexos	26

RESUMEN

INTRODUCCION. La derivación del líquido cefalorraquídeo (DLCR) es una forma de tratamiento invasivo para la hidrocefalia, quistes aracnoideos, higromas hipertensos y quistes porencefálicos. La frecuencia de infección asociada a este tipo de cirugía en nuestro medio es alta (24.3%) en comparación a otros centros hospitalarios. Se han utilizado múltiples antibióticos profilácticos pero ninguno se ha asociado a una disminución significativa de las complicaciones infecciosas del sistema, por lo que decidimos probar cefuroxima por las siguientes razones: 1) alcanza mayores concentraciones en el líquido ventricular que exceden 1.2 a 1.16 veces los títulos bactericidas para la mayoría de agentes etiológicos comunes, 2) es más estable contra betalactamasas y 3) su espectro de acción incluye algunas bacterias gram negativas frecuentemente involucradas en la etiología infecciosa.

OBJETIVO - Evaluar la efectividad de cefuroxima por vía intravenosa en la reducción de la frecuencia de infecciones asociadas a sistema de DLCR.

MATERIAL Y METODOS - Se realizó un ensayo clínico con control histórico, en el periodo comprendido de junio a diciembre de 1998, se incluyeron dos grupos con diferente antibiótico profiláctico en la instalación del sistema de DLCR: grupo I los pacientes que se les aplicó cefuroxima 50 mg/kg por 3 dosis en intervalos de 8 hs durante la instalación del sistema de DLCR y grupo II a los que les aplicó cefalotina 100mg/kg/día dividido en 3 dosis. Las variables evaluadas en ambos grupos fueron sexo, edad, estado nutricional, etiología principal de la hidrocefalia, endodermitis ventricular previa, defecto del tubo neural, tiempo quirúrgico y tipo de válvula instalada, en el grupo experimental se evaluó además problemas técnicos durante la cirugía. En el análisis se empleó a la mediana y límites intercuartiles como medidas de resumen y en la comparación de las variables entre las dos cohortes se utilizó U-Mann Whitney y Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher, este misma prueba se usó para contrastar la frecuencia de endodermitis.

RESULTADO. El análisis final de este estudio piloto se realizó en 37 pacientes con 38 sistemas de DLCR y con seguimiento por 3 meses en el grupo I y en 108 pacientes con 148 sistemas de derivación y seguimiento de 8 meses en el grupo II. Ambas cohortes fueron comparables. Endodermitis ventricular se presentó con mayor frecuencia en el grupo control (24.3% vs 15.8%) sin alcanzar significancia estadística al igual que en la evaluación de las variables incluidas en el estudio.

CONCLUSIONES 1) La profilaxis con cefuroxima redujo en 8.5% la frecuencia de endodermitis. 2) La profilaxis con antibiótico hasta el momento no parece ser la única solución en la prevención de endodermitis ventricular en los pacientes con sistema de DLCR y 3) Es probable que al tener control de factores relacionados con vigilancia de la técnica quirúrgica que incluya medidas higiénicas estrictas perioperatorias más la profilaxis con antibiótico conduzcan a una reducción al mínimo de las complicaciones infecciosas en pacientes con sistemas de DLCR.

ABSTRACT

□

INTRODUCTION: The cerebrospinal shunt (CSS) is an invasive type of treatment for the hydrocephalus, arachnoid cysts, hygroma and porencephalic cysts. There is not controversy about the use of antibiotic prophylaxis but it has not been found some antibiotic that produces a significant decrease of the infectious complications associated to CSS. We chose cefuroxime to elucidate if this antibiotic has some effect as prophylactic for the next reasons: 1) it reaches higher concentrations in the cerebrospinal fluid, 2) Has more stability against betalactamasas and 3) Has higher spectrum against gramnegative bacteria.

OBJECTIVE: Evaluate the cefuroxime intravenous effectivity in the reduction of frequency in infections associated to the CSS.

MATERIAL AND METHODS: We carried out a clinical trial with an historical control, in the period of time of June to December of 1998. Two study groups were included: Group I: those whom we applied cefuroxime 50 mg/Kg/dosis TID during the CSS implantation and, Group II: those whom we applied cephalotine to 100 mg/Kg/day TID. The variables evaluated in both groups were sex, age, nutritional state, main etiology of hydrocephalus, previous ventricular ependimitis, neural tube defect, surgical time and valve type. In the experimental group we evaluated also surgical technique.

For quantitative variables we employed median and limit interquartil with summary measures and in comparison of variables among the two cohorts was used U Mann Whitney and Chi square or Fisher's test, we used this later test to contrast the ependimitis frequency.

RESULTS: The final analysis of this preliminary report were carried out in 37 patients with 38 systems of CSS with a following period of 3 months in group I and 108 patients with 148 derivation systems with a following period of 8 months in group II. Both cohorts were comparable. Ventricular ependimitis postshunt were present with more frequency in the cephalotine group (24.3% vs 15.8%) but without a statistic significance. When the surgical technique was evaluated, we didn't found association with a higher ependimitis frequency, probably due to the size of the sample.

CONCLUSIONS: 1) The prophylaxis with cefuroxime reduced in 8.5% the global ependimitis frequency. 2) Antibiotic prophylaxis doesn't seem to be the best solution in prevention of ventricular ependimitis in patients with CSS. 3) It could be expected that with more control of factors related with the surgical technique that includes more strict perioperative hygienic measures plus prophylactic antibiotics leads to a reduction of the infectious complications in patient with CSS systems.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La derivación del líquido cefalorraquídeo (DLCR) es el tratamiento invasivo para la hidrocefalia, quistes aracnoideos, higromas hipertensos y quistes porencefálicos. Esto se logra mediante un procedimiento quirúrgico que implica la instalación de una prótesis, un sistema de válvula y dos catéteres, uno proximal y otro distal, el primero queda colocado en el ventrículo lateral o en la cavidad a drenar hasta la válvula y el segundo va desde la válvula a través de un túnel subcutáneo hasta el sitio de drenaje. Tiene como objetivo principal reducción de la presión dentro del continente y por lo tanto, disminución de la presión endocraneana. La derivación de líquido cefalorraquídeo (DLCR) se puede hacer hacia la vena cava superior, a la cisterna magna, a la aurícula derecha o al peritoneo.

Las complicaciones asociadas a la DLCR incluye el sangrado, la formación de hematomas, fistula de LCR, infección de las heridas quirúrgicas, mal funcionamiento del sistema de DLCR (desconexión, ruptura, oclusión distal), migración de alguno de los catéteres y perforación vascular, peritoneal o visceral ⁽¹⁾. Sin embargo las complicaciones más frecuentes son las infecciones asociadas a la colonización del sistema de DLCR, como ependimitis ventricular, celulitis en el trayecto del catéter distal y peritonitis. La incidencia de este problema varía del 6 al 39% ⁽²⁻⁷⁾, y los agentes etiológicos involucrados son en su mayoría bacterias de piel como *Staphylococcus epidermidis* que causa el 60% a 75% de los casos, *Staphylococcus aureus* el 10% a 15% y en menor proporción los bacilos gramnegativos en 6% a 20% ^(1,2,3,4,5,6,7).

Diversos factores se han relacionado con el desarrollo de infecciones asociadas a los sistemas de DLCR, entre los que destacan la edad del paciente, tipo de malformación congénita, presencia e integridad de

mielomeningocele, material del que esta hecha la protesis implantada, presencia de fistula de LCR en herida quirurgica, la experiencia del cirujano, el momento y duracion de la cirugia, número de neurocirugias previas, número de personas en el cuarto quirurgico, flujo laminar en quirófano y el tiempo de exposición de la protesis al medio ambiente ⁽¹¹⁾ Las complicaciones infecciosas pueden suceder en un tiempo variable después del evento quirurgico, pero la mayoría (80 al 90%) ocurren durante los primeros tres meses posteriores a la cirugia ^(11, 12, 13)

Para explicar la patogénesis de la infección del sistema de DLCR, se propone que los microorganismos procedentes de piel, son generalmente introducidos en el momento de la cirugia, lo que ocasiona colonizacion bacteriana del sistema de DLCR, las cuales se reproducen y ocasionan enfermedad infecciosa de inicio temprano ^(1, 2, 5, 6) La respuesta clinica es variable, desde el bloqueo del sistema hasta el desarrollo de respuesta inflamatoria sistémica. En estudios previos, se ha mostrado que las manifestaciones clinicas de infección suelen ser inespecificas e incluyen malestar general, anorexia y vómito, siendo en ocasiones la fiebre la única manifestación sobresaliente, los datos de hipertensión intracraneal como evidencia de disfunción del sistema de DLCR son comunes y los signos de irritación meníngea generalmente no se encuentran. Los datos de inflamación a lo largo del trayecto del catéter de derivación son evidencia de celulitis que generalmente se asocia a ependimitis⁽²²⁾ Para el diagnóstico de infección del sistema de DLCR el estándar de oro es el cultivo de LCR positivo con una sensibilidad mayor al 90%, ⁽¹⁾ la muestra de LCR puede ser obtenida punción percutánea del reservorio valvular, siendo un procedimiento confiable y libre de complicaciones ⁽¹⁾ Los hallazgos en el estudio citoquímico del LCR muestran generalmente pleocitosis con mas de 50 células/mm³ con predominio de polimorfonucleares, hipoglucorraquia e hiperproteínorraquia sin que sean éstos, criterios suficientes para el

diagnóstico ⁽¹⁾ Estudios de imagen tales como tomografía axial computarizada (TAC) y ultrasonido transfontanelar sirven para apoyar el diagnóstico. Por medio de estos estudios paraclínicos, es posible encontrar datos que sugieren inflamación en las paredes de los ventrículos ó dilatación ventricular más edema periventricular, para lo cual la TAC tiene mayor resolución. ^(9,10)

Las infecciones del sistema de DLCR son causa de hospitalización prolongada, numerosas ventriculostomías y recambios del sistema de DLCR, los que aumentan el riesgo de nuevas infecciones ^(1,5) A mayor número de episodios con ependimitis ventricular aumenta la probabilidad de que los pacientes se compliquen con tabicaciones intraventriculares, lo cual empeora el pronóstico en cuanto a curación de la complicación infecciosa y por lo tanto imposibilita la reinstalación de un nuevo sistema de DLCR. Los pacientes que sobreviven a esta complicación tienen riesgo de déficit neurológico, cognoscitivo e intelectual ⁽⁴⁾ La mortalidad inicialmente se reportaba de 30% a 40%, disminuyendo a menos del 10% posterior a la introducción de profilaxis antimicrobiana ^(3,8,11,12)

Para reducir la infección del sistema de DVP se han modificado las técnicas de asepsia y procedimientos especiales para la inserción del sistema. Por otra parte, tomando en cuenta que los sistemas de DLCR son prótesis, está justificada la profilaxis con antibióticos ^(8,11,12,14) Estudios que evaluaron la utilidad de la profilaxis con antibióticos han reportado reducción del riesgo infección hasta en un 25% de los niveles basales en procedimientos neuroquirúrgicos diferentes a la colocación del sistema de derivación ⁽¹¹⁾ Sin embargo, aún a finales de la década de los de los 80s, no había resultados concluyentes en cuanto al uso de un régimen profiláctico en cirugías para instalación de sistemas de DLCR. Al inicio de la presente década, sobre la base de un análisis de series de Langley y cols, ⁽¹¹⁾ un metaanálisis que incluyó 12 estudios con un total de 1359 pacientes,

se encontró una reducción significativa del riesgo de infección en 50% de los pacientes a los que se indicó profilaxis Haines ⁽¹¹⁾ en otro estudio de metaanálisis, combinó los resultados de 9 estudios realizados entre 1966 hasta 1991 y encontró que sólo tres regímenes han comprobado reducción significativa del 50% en la incidencia de complicaciones infecciosas, al igual que los estudios de Epstein y cols en 1982. ⁽¹⁴⁾ de Blomstedt en 1985 ⁽¹⁵⁾ y Djindjian y cols, 1982 ⁽¹⁶⁾ Estos estudios fueron de centros en donde la incidencia de infección basal era mayor del 15%

Epstein y cols utilizaron cefalotina en pacientes pediátricos a dosis de 100 mg/k/d dividido en 4 dosis intravenosa al día por 3 días, en el grupo de antibiótico 1/39 se infectó y en el grupo placebo 8/38 se infectaron (p=0.014) ⁽¹⁴⁾ Blomstedt en un ensayo clínico aleatorizado doble ciego, con Trimetoprim/Sulfametoxazol (TMP/SMX) 160mg/800mg c/12h en cirugía de derivación y ventriculostomía en adultos, 4 dosis por vía intravenosa, aplicando la primera dosis durante la inducción anestésica, y otro grupo placebo (60 casos) ambos se siguieron por 6 meses. Se encontró un alto índice de infección en el grupo placebo, 14/60 pacientes comparados con 4/62 pacientes en el grupo de antibiótico, (p<0.01), observándose un efecto protector del antibiótico contra infecciones tempranas (4/62 grupo con antibiótico contra 5/60 en el grupo placebo) ⁽¹⁵⁾. El uso de antibiótico en ventriculostomía no dio diferencias significativas ⁽¹⁵⁾ Djindjian y cols probaron oxacilina profiláctica en 60 pacientes con hidrocefalia a una dosis de 200 mg/k/d dividido en 6 dosis intravenosas, iniciándose durante la inducción anestésica, 6 pacientes en el grupo placebo presentaron infección y uno en el grupo con antibiótico (p<0.05), presentándose el 86% de los casos en las primeras 6 semanas ⁽¹⁶⁾

Se han probado antibióticos profilácticos tales como gentamicina, cloxacilina, cefalotina, metilicina, TMP/SMX, oxacilina, y TMP/rifampicina en forma combinada, todos por vía intravenosa. ⁽¹⁴⁾ y se ha

encontrado que la profilaxis reduce la frecuencia de complicaciones infecciosas, sin que haya diferencias en cuanto a cual de los antibióticos es más efectivo en la prevención de las complicaciones infecciosas en pacientes con sistemas de DLCR ⁽¹³⁻¹⁶⁾ Por todo lo anterior, aún se continúan realizando investigaciones para definir cual el mejor antibiótico para prevenir las infecciones en pacientes con sistemas de DLCR

Cefuroxima es una cefalosporina de segunda generación con actividad contra *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* así como contra *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria catarrhalis*, *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Proteus mirabilis*, *Providencia sp.*, *Aeromonas sp.*, y contra anaerobios (*Clostridium no difficile* y *Peptostreptococcus sp*) La concentración mínima inhibitoria para *Staphylococcus* y *Streptococcus* sensibles van desde 0.1 a 1.4 µg/ml y para bacilos gram negativos de 2 a 8 µg/ml.

Estudios realizados en niños con meningitis bacteriana, tratados con cefuroxima por vía intravenosa han documentado que la droga alcanza concentraciones promedio en LCR de $6.4 \pm 1.7 \mu\text{g/ml}$, 2 hs después de la aplicación de una dosis de 50mg/k y $3.6 \pm 2.2 \mu\text{g/ml}$ en los días 2 y 14 de tratamiento; reportándose concentraciones de $1.34 \pm 1.3 \mu\text{g/ml}$ en niños sin inflamación meníngea ⁽¹⁸⁾ La penetración de cefuroxima a líquido ventricular en infecciones del sistema de DLCR y ventriculostomias en las cuales los cambios en la barrera hematoencefálica son leves, el antibiótico ha alcanzado concentraciones desde 1.6 a $22.5 \mu\text{g/ml}$ Refiriéndose que la diferencia tan amplia de los niveles observados pueden reflejar los grados de inflamación local a nivel ventricular, volumen de dilución en los ventriculos, presencia o ausencia de un drenaje ventricular y el momento de aplicación de la dosis ⁽¹⁹⁾ Como régimen profiláctico solo se ha usado con ministración intravenosa en pacientes con traumatismo craneoencefálico

con colocación de cateteres intraventriculares no permanentes (para medición de presión intra craneana) alcanzando concentraciones en LCR desde 0.35 $\mu\text{g/ml}$ a 1.70 $\mu\text{g/ml}$. 15 hs después de la primera dosis y 6 hs después desde 0.15 a 2.03 $\mu\text{g/ml}$, sin reportarse infecciones asociadas a ventriculostomías en este estudio ⁽²⁰⁾. Dentro de los efectos adversos en la ministración intravenosa se menciona una toxicidad mínima, tales como alteraciones hematológicas (anemia en un 10%, eosinofilia en 7%), alteración en pruebas de función hepática en 4% y flebitis 2% entre otras ⁽²¹⁾ sin embargo en la ministración intraventricular la neurotoxicidad no ha sido estudiada ⁽¹⁷⁾.

Dado que no hay un antibiótico profiláctico ideal que se asocie a una disminución significativa de las complicaciones infecciosas del sistema de DL.C.R., decidimos probar cefuroxima por las siguientes razones: 1) alcanza mayores concentraciones en el líquido ventricular que exceden 1.2 a 1.16 veces los títulos bactericidas para la mayoría de agentes etiológicos comunes, comparado con cefalotina que es el antibiótico profiláctico actual en este tipo de procedimientos quirúrgicos en el hospital de pediatría, 2) es más estable contra betalactamasas y 3) su espectro de acción incluye algunas bacterias gram negativas involucradas hasta en un 37.5% en la complicación infecciosa, en pacientes con sistema de DL.C.R. ⁽²²⁾

Con lo anterior nuestro objetivo es evaluar la efectividad de cefuroxima por vía intravenosa en la disminución de la frecuencia de infecciones asociadas a sistemas de DL.C.R.

MATERIAL Y METODOS.

Se incluyeron pacientes menores de 16 años de edad que fueron ingresados al Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional SXXI IMSS y que se les realizó colocación primaria o subsecuente de sistema de D.I.C.R., no se incluyeron aquellos con patología infecciosa o con menos de 72hs de haber concluido ministración de antibióticos, en el periodo transcurrido de junio a diciembre de 1998

El diseño del estudio fue un ensayo clínico con una cohorte histórica. El régimen de profilaxis consistió en cefuroxima (Glaxo, Wellcome) por vía intravenosa a 50 mg/kg /dosis para el grupo experimental y cefalotina intravenosa a 100mg/kg/dividido en 3 dosis al grupo del control histórico

En ambas cohortes se aplicó la primera dosis durante la inducción anestésica y dos dosis secuenciales a las 8 y 16 hs después del evento quirúrgico. Se tomaron muestras de líquido ventricular durante la inserción del sistema de DVP para tinción de gram y cultivo, para confirmar ausencia de infección. Los pacientes fueron revisados a la semana, 6 a 8 semanas y a los 3 meses posteriores al evento quirúrgico con control por consulta externa de neurocirugía en el grupo experimental, y en el grupo control se siguieron en promedio por 8 meses. Este control se suspendió cuando el niño desarrolló datos de disfunción valvular de tipo mecánico o infeccioso asociados al sistema de D.I.C.R., siendo esta última definida como aquella con parámetros clínicos, citoquímicos y confirmación bacteriológica con uno o más cultivos positivos. En estos pacientes, se realizaron los estudios citoquímicos y microbiológicos necesarios para descartar o confirmar la disfunción o la infección. A los pacientes que requirieron nueva derivación del LCR, se les reinició el seguimiento y se consideraron como nuevos pacientes. Se les indicó cita abierta a urgencias en caso necesario.

Al ingreso del paciente a piso, en el periodo postquirúrgico inmediato, se recolectaron los siguientes datos: edad, sexo,

inmunodeficiencia, presencia de mielomeningocele roto, esta se definió como defecto del tubo neural roto si había salida aparente de LCR u infectado por presencia de material purulento y signos de inflamación a nivel del defecto, la presencia de fistula de LCR, que se considero como la salida de LCR a través de la piel en cualquier punto del trayecto del catéter del sistema de DLOR o en las heridas quirúrgicas, derivaciones previas se considero por el antecedente de cirugía de derivación previa a la colocación del actual, endodimitis ventricular previa, esta definida por aislamiento bacteriológico con terapia intraventricular o sistémica con esterilización por 14 días y reinstalación de otro sistema de DLOR con periodo de lavado de 72hs, tipo de válvula colocada pudiendo ser de tipo resorte, diafragma, neonatal, infantil, adulto o cateter unico y tiempo quirúrgico desde la incisión de la piel hasta su cierre. Lo referente a la técnica quirúrgica como número de procedimientos por día por cirujano, número de personas en quirófano, uso de flujo laminar, cirugía contaminada previa en la misma sala solo pudieron ser evaluados solo en el control experimental. En todos los casos se aplicó la hoja de recolección de datos y se obtuvieron datos de la hoja de cirugía, anestesiología, interrogatorio directo del cirujano y exploración física al paciente con seguimiento descrito, evaluando el tiempo en días transcurridos entre la colocación del sistema de DLOR y la infección asociada al sistema.

Los datos se colectaron en una base de datos y se aplicó análisis estadístico, se empleo a la mediana y límites intercuartiles como medidas de resumen. Para la comparación de las variables entre las dos cohortes se utilizó U-Mann Whitney para las cuantitativas y para las variables cualitativas Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher, esta misma prueba se usó para contrastar la frecuencia de endodimitis. La evaluación de los resultados fueron realizados con el programa SPSS (SPSS Inc. Chicago) y con EPI-INFO.

RESULTADOS.

Se incluyeron 41 pacientes en el grupo experimental y 118 en el grupo control, 4 y 10 respectivamente, fueron eliminados por no cumplir con los criterios de selección. El análisis final se realizó en el grupo de cefuroxima en 37 pacientes a los que se les colocó 38 sistemas de DLCR y en el grupo de cefalotina en 108 pacientes con 148 sistemas.

La distribución en las características de los pacientes tales como edad, sexo, antecedentes de neurocirugía previa, endodermitis previa y días para desarrollar endodermitis postderivación fueron similares en ambos grupos (Tablas 1 y 2). Las características como estado nutricional, enfermedad principal, Malformación de Chiari con defecto de tubo neural infectado y tiempo quirúrgico fueron diferentes y se analizaron por separado.

La mediana para la edad fue mayor en el grupo de cefuroxima (13 meses), con intervalos de 1-189 meses, predominando por porcentajes en ambas cohortes el grupo de lactantes. El sexo predominante fue el masculino (62%). En cuanto al estado nutricional se presentaron mayor número de pacientes desnutridos en el grupo de cefuroxima con diferencia estadística significativa en comparación con el otro grupo ($p = 0.024$). La enfermedad principal en el grupo de cefuroxima fue hidrocefalia congénita no Chiari (31.6%) y en el grupo de cefalotina fue malformación de Chiari (45.9%) (Tabla 3). En los casos de malformación de Chiari con defecto del tubo neural, evaluado como riesgo en esta instalación valvular, hubo 39.2% en el grupo de cefalotina y 10.6% en el grupo de cefuroxima predominando en este último grupo el porcentaje de infectados ($p = 0.037$) (Tabla 2).

Dentro de los antecedentes de neurocirugía (23/38 del grupo de cefuroxima, 87/148 del grupo de cefalotina, $p = 0.84$) y endodermitis previa en

cada paciente (9/38 y 37/148 respectivamente, $p=0.86$) los porcentajes fueron similares

De las características relacionadas con el procedimiento quirúrgico fue evaluado el tiempo de la cirugía, siendo la mayoría de los pacientes estudiados operados en más de 40 minutos (22 del grupo de cefuroxima vs 127 del grupo de cefalotina) pero al compararlo como riesgo para desarrollar ependimitis ventricular no hubo asociación significativa ($p=0.39$). Las características de problema cutáneo localizado en sitio quirúrgico, rasurado previo, uso de plástico aislante, número de procedimiento al día por el cirujano, número de personas en quirófano, presencia de flujo laminar en quirófano, cirugía contaminada previa, y problemas técnicos tales como número de incisiones, maceración de la piel y calidad del material de sutura utilizado sólo pudieron ser evaluados en el grupo experimental sin asociarse a mayor riesgo para desarrollar infección relacionada al sistema de DLCR.

Los sistemas de derivación colocados en los pacientes que recibieron cefuroxima en el 97% fueron ventrículo peritoneales y 3% cisternoperitoneal, en los que recibieron cefalotina 98% fueron ventriculoperitoneales y 2% ventriculoatriales. Los sistemas de derivación instalados fueron en su mayoría tipo resorte infantil ($n=24$) en los pacientes con cefuroxima y tipo diafragma en el grupo control ($n=148$)

Durante el seguimiento de los pacientes con la colocación del sistema de DLCR, se detectó disfunción valvular en 8/38 del grupo experimental y en 25/148 pacientes del grupo control, diagnosticándose ependimitis ventricular en 6/8 y en los 25 respectivamente. Celulitis en el trayecto del sistema de derivación se presentó en porcentajes similares sin haber diferencia significativa (3/38 y 14/148 respectivamente, $p=0.765$), al igual que en el desarrollo de fistula de LCR (2/38 y en 16/148 respectivamente, $p=0.30$)

La frecuencia de endodermatitis ventricular en el grupo de cefuroxima fue de 15.8%(n=6) y en el grupo de cefalotina de 24.3% (n=36) sin diferencia estadísticamente significativa (p=0.26). El promedio de días para desarrollar endodermatitis postderivación fue de 33 días contra 24 días del grupo control

En el grupo de cefalotina 7 episodios de endodermatitis ventricular estuvieron complicados con celulitis en el trayecto del cateter y 13 con fistula, en el grupo de cefuroxima dos estuvieron complicados con celulitis, dos con peritonitis y otro presentó fistula de LCR 6 días previos al evento de endodermatitis ventricular

Los episodios de endodermatitis ventricular fueron en su mayoría monobacterianas. Desde el punto de vista bacteriológico predominó en ambos grupos el *Staphylococcus* coagulasa negativo (83.3% con cefuroxima y 56.5% con cefalotina), con presencia de bacterias gram negativas en 43% de los aislamientos en el grupo control (n=16) en comparación con 16.6% en el grupo de cefuroxima (n=1)(p=0.21). Los aislamientos microbiológicos en las dos cohortes se muestran en la tabla 4. Se realizó sensibilidad de las 6 cepas del género *Staphylococcus* aisladas en pacientes del grupo experimental siendo 4/6 sensibles a oxacilina, 3/6 a cefuroxima y todas sensibles a dicloxacilina, cefalotina y vancomicina.

Al aplicarse análisis bivariado al interior del grupo de cefuroxima las variables que resultaron con Razón de Momios mayor a 2 fueron la edad, sexo, inmunodeficiencia, presencia de mielomeningocele infectado y roto, la presencia de fistula de LCR, derivaciones previas (independientemente del número) y tipo de válvula diafragma infantil, los límites de confianza del 95% incluyeron la unidad en todos ellos (Tabla 5 y 6). Las características evaluadas sobre procedimiento quirúrgico no fueron significativas.

Se realizó mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, comparación de frecuencia de ependimitis con los factores que resultaron diferentes en el análisis de ambas cohortes, tales como grupo etario, estado nutricional, presencia de malformación de Chiari con defecto de tubo neural infectado, tipo de valvula colocada y tiempo quirúrgico sin establecerse como factores de riesgo ya que no hubo diferencias estadísticamente significativas, los datos se resumen en la tabla 7

DISCUSION.

En el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, la frecuencia detectada de complicaciones infecciosas en pacientes con sistemas de DLCR se ha encontrado que ha sido del 24.3 %, ⁽²²⁾ similar a lo reportado por Epstein y cols , en 1986, 21%, ⁽¹⁴⁾ y superior a lo reportado por Blomstedt en 1985 6.4% ⁽¹⁵⁾ y Djindjian y cols en 1986, 3.3 % ⁽¹⁶⁾

En este estudio la frecuencia de complicaciones infecciosas en pacientes con sistemas de DLCR fue de 15.5%, aunque hay que tomar en cuenta que los pacientes se mantuvieron en vigilancia los primeros tres meses siguientes a la instalación de la prótesis y el margen de error en la detección de casos extras podría ser del 10 al 20%. Sin embargo, el estudio fue planeado tomando en cuenta que de 80 a 90% de las endocarditis ventriculares se presentan en los 3 meses subsecuentes al evento quirúrgico de instalación de los sistemas de DLCR ^(4,14,16,20,22)

Al no haber alcanzado con cefuroxima una mayor reducción en la frecuencia de endocarditis ventricular, se refuerza lo expuesto por otros investigadores las complicaciones infecciosas no se evitarán del todo si no se incide en factores de riesgo de mayor peso, estas continuarán presentándose independientemente del antibiotico que se utilice como profilactico. Las diferencias observadas en otros estudios posiblemente no se deben al antibiotico utilizado, sino a que se tuvo control sobre otros factores de riesgo para infección ^(2,4,6,8,21). Sin embargo, aun y cuando estamos de acuerdo que la profilaxis con antibioticos no representa la solución total de las complicaciones infecciosas en pacientes

que se les instalan sistemas de DLCR, se debe tomar en cuenta que la ependimitis ventricular es una complicación que por sí misma está comprometiendo un órgano importante, es una enfermedad difícil de tratar, la morbilidad y mortalidad asociadas son altas, ^(13,14) de tal manera que la reducción en la frecuencia con que se presenta esta complicación beneficia a los pacientes, y hay estudios en los que se demuestra el impacto de la profilaxis sobre la mortalidad de los pacientes con sistemas de DLCR ^(3,14-16)

En este estudio no hubo oportunidad de medir las concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) ni concentración bactericida mínima del antibiótico en el líquido ventricular, pero si conocimos el patrón de sensibilidad de las cepas del género *Staphylococcus* resultando sólo 3/6 sensibles a cefuroxima, por lo que una hipótesis es que sean cepas intrahospitalarias con patrón de resistencia a cefuroxima o que en los 5 pacientes de este estudio complicados con ependimitis ventricular por *Staphylococcus*, las concentraciones alcanzadas con cefuroxima en piel y líquido ventricular no fueron suficientes para inhibir el crecimiento del inóculo bacteriano primario en el momento de instalación del sistema de DLCR y que en forma secundaria indujeron resistencia por dosis subóptima. Quizá incrementando la dosis de cefuroxima a 75-100mg/kg/dosis y tomando en cuenta la biodisponibilidad de la droga más el tiempo requerido para atravesar la barrera hematoencefálica para alcanzar concentraciones adecuadas en líquido ventricular, ⁽¹⁷⁾ sea posible lograr una mayor reducción en la frecuencia de ependimitis ventricular en pacientes con sistema de DLCR.

El tipo de gérmenes aislados en las infecciones de este tipo de pacientes apoya que estas son un resultado directo de colonización bacteriana en el momento de instalar el

sistema de derivación y cuya patogénesis involucra factores relacionados al huésped, al sistema de DLCR y al microorganismo^(2,4,14,16,20) *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Staphylococcus aureus* son la causa predominante de ependimitis ventricular, esto probablemente porque la infección tiene su origen en piel y debido a que sus microcolonias unidas a la superficie de silicone del sistema son generalmente cubiertas de glicopolisacárido que las protege contra agentes antibacterianos tanto químicos como inmunológicos. En este estudio los gérmenes aislados fueron cocos gram positivos en ambos grupos y bacterias gram negativas, que predominaron en el grupo control más que en el experimental, lo cual es similar a lo registrado en otros estudios^(1,5,6,8,10,14)

No fue posible comparar problemas relacionados con la técnica quirúrgica en ambas cohortes ya que sólo se controló tiempo quirúrgico en el grupo de cefalotina y en el grupo experimental se evaluaron eventos relacionados a la cirugía, desde preparación, rasurado previo y uso de plástico aislante los cuales no fueron significativos en el análisis a diferencia de otros estudios donde se ha demostrado que las medidas higiénicas estrictas en el perioperatorio son significantes en la prevención de este tipo de infecciones⁽⁴⁾. En cuanto al tiempo quirúrgico y riesgo de infección se ha referido una relación directamente proporcional, en menos de 30 minutos el riesgo es de 5.2% y con un tiempo mayor de 90 minutos la incidencia incrementa a 13.6%,⁽²³⁾ sin embargo no encontramos asociación estadística al igual que en las otras variables propuestas en el protocolo quirúrgico de Choux.⁽⁴⁾ Para mejor control de la técnica quirúrgica, que es referida por muchos autores como la principal forma de disminuir la incidencia de la complicación infecciosa,^(3,4,8) se han utilizado protocolos quirúrgicos dirigidos a estandarizar la técnica quirúrgica en los

neurocirujanos encargados de la colocación de los sistemas de derivación en el paciente con hidrocefalia ⁽⁴⁾

Dado que existen varias limitantes en este estudio tales como el tamaño de muestra que resultó ser menor al necesario para alcanzar diferencia significativa, esto debido a que el cálculo inicial realizado fue en base a esperar disminuir la frecuencia de infecciones asociadas a sistema de DLCR a menos del 3% y la comparación con el control histórico que nos impide controlar algunas variables de confusión

Con las limitantes previamente mencionadas, siendo la de mayor significancia el escaso tamaño de la muestra, se observó lo siguiente: una menor frecuencia de presentación de la complicación infecciosa (probablemente por mejor vigilancia de la técnica quirúrgica en el grupo experimental), menor aislamiento de bacterias gram negativas en el grupo con cefuroxime (probablemente relacionado a su mayor espectro contra enterobacterias) Dado que la mayor frecuencia de las infecciones se presentaron en los últimos pacientes que se les colocó el sistema de DLCR y probablemente relacionado a disminución en la vigilancia de la técnica quirúrgica, nos hace suponer que la profilaxis antibiótica no es el único factor en la prevención de infecciones asociadas a sistemas de DLCR como ya ha sido referido por otros autores. ^(2,3,8,21)

Considerando los resultados obtenidos con cefuroxima en este estudio piloto, se requiere para la realización de un ensayo clínico controlado un tamaño muestral de 160 pacientes por grupo para obtener diferencias. Como aspecto adicional deberá realizarse una mejor vigilancia de la técnica quirúrgica, que incluya medidas higiénicas estrictas

perioperatorias La aplicación de una lista de cotejo permitirá evaluar dichos factores
(anexo 8)

CONCLUSIONES.

- 1 La profilaxis con cefuroxima redujo en 8.5% la frecuencia de endocarditis ventricular en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional SXXI con relación a la frecuencia previamente reportada
- 2 La profilaxis con antibiótico hasta el momento no parece ser la única solución en la prevención de endocarditis ventricular en los pacientes con sistema de DLCR
- 3 Es probable que al tener mayor vigilancia de la técnica quirúrgica y medidas higiénicas estrictas perioperatorias, que son factores conocidos y relacionados con mayor riesgo para endocarditis ventricular, más la profilaxis con antibiótico conduzcan a una reducción al mínimo de las complicaciones infecciosas en pacientes con sistemas de DLCR.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Walters BC. Cerebrospinal fluid shunt infection. *Neurosurgery Clinics of North America* 1992, 3: 388-401
- 2 - Guevara JA, Zuccaro G, Trevisan A and Denoya CD. Bacterial adhesion to cerebrospinal fluid shunts. *J Neurosurg* 1987, 67: 438-45
- 3 - George R, Leibrock L, and Epstein M. Long term analysis of cerebrospinal fluid shunt infections. A 25 years experience. *J Neurosurg* 1979, 51: 804-11
- 4 - Choux M, Genitori L, Lang D, and Lena G. Shunt implantation reducing the incidence of shunt infection. *J Neurosurg* 1992, 77: 875-80
- 5 - Pople I, Bayston R, Hayward R. Infection of cerebrospinal fluid shunts in infants: A study of etiological factors. *J Neurosurgery* 1992, 77: 29-36.
- 6 - Wald SL, Mc Laurin RL. Cerebrospinal fluid antibiotic levels during treatment of shunt infections. *J Neurosurg* 1980; 52: 41-6
- 7 - Odio C, Mc Cracken GH and Nelson JD. CFS Shunt Infections in pediatrics. A seven year experience. *Am J Dis Child* 1984; 139: 1103-8.
- 8 - Stromblad LG, Shalen C, Steen A, et al. Bacterial contamination in cerebrospinal fluid shunt surgery. *scand J Infect Dis* 1987; 19: 211-14.
- 9 - Tatsuno M, Hasegawa M and Okuyama K. Ventriculitis in infants. *Pediatr Neurol* 1993, 9: 127-30.
- 10 - Perlman JM, Rollins N and Sanchez PJ. Late-onset meningitis in sick, very low birth weight infants. Clinical and sonographic observations. *Am J Dis Child* 1992, 146: 1297-301.
- 11 - Haine SJ. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery. The controlled trials. *Neurosurgery Clinics of North America* 1992, 3: 355-8
- 12 - Ronan A, Hogg GG, Klug GL. Cerebrospinal fluid shunt infections in children. *Pediatr Infect Dis J* 1995, 14: 782-6
- 13 - Langley JM, Leblanc JC, Drake J, and Milner R. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts. Meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases* 1993; 17: 98-103

- 14.- Haines SJ, Walters BC Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts A metanalysis Neurosurgery 1994, 34 87-92
- 15.- Blomstedt GC Results of trimethoprim sulfamethoxazole prophylaxis in ventriculostomy and shunt procedures A double blind rabdomized trial J Neurosurg 1985, 62 694-97
- 16.- Djindjian M, Feurier MJ, Otterbein G, and Soussy JC Oxacillin prophylaxis in cerebrospinal fluid shunt procedures A result of a randomized open study in 60 hydrocephalic patients Surg Neurol 1986, 25 178-80
- 17.- Wen DY, Bottini AG, Hall WA, et all The intraventricular use of antibiotics Neurosurgery Clinics of North America 1992, 3 343-54.
- 18.- Sinnavin S, Chiemchanya S, Visudhipan P And Lolheka S Cefuroxime treatment of bacterial meningitis in infants and children Antimicrobial Agents and Chemotherapy 1984, 25: 273-5
- 19.- Edwards MS, Balcer CJ, Butler KM., Mason E, Lawrent JP And Check WR. Penetration de cefuroxime into ventricular fluid in cerebrospinal fluid shunt infections Antimicrobial Agents and Chemotherapy 1989, 33 1108-10
- 20.- Kossmann T, Hans V, Stocker R, et all Penetration of cefuroxime into the cerebrospinal fluid of patients with traumatic brain injury Journal of Antimicrobial Chemotherapy 1996, 37 161-7.
- 21.- Foord R.D. Cefuroxime Human pharmacokinetics Antimicrobial Agents and Chemotherapy 1976, 9 741-7
- 22.- Escobar PB, Trejo JA, Villasis KMA y cols. Factores de riesgo para el desarrollo de ependimitis ventricular posderivación de LCR en niños HP CMN SXXI México D.F., México Tesis de posgrado.
- 23.- Kontny U, Hofling B, Gutjahr P, Voth D, Schwarz M, Schmitt J CFS Shunt infections in children Infection 1993, 21 89-92
- 24.- Brydon HL, Bayston R, Hayward R, Harkness W Reduced bacterial adhesion to hydrocephalus shunt catheters mediated by cerebrospinal fluid proteins J Neurol Neurosurg Psychiatry 1996, 60 671-5

ANEXOS

Tabla 1. . Comparación de características generales de las dos cohortes de pacientes con instalación de sistema DL.CR

Características		Con cefalotina (n=148)	Con cefuroxima (n=38)	p*
Edad	Mdn en meses	6.5	13	0.280**
	Intervalos	(1-180)	(1-189)	
Grupo etario	Lactantes	102 (68.9%)	22 (57.9%)	0.214
	Prescolares	30 (20.3%)	11 (28.9%)	
	Escolares	10 (6.8%)	2 (5.3%)	
	Adolescentes	6 (4.1%)	3 (7.9%)	
Sexo	Masculino	102 (68.9%)	22(57.8%)	0.200
	Femenino	46 (32%)	15 (42.1%)	0.200
Desnutrición		32 (21.6%)	15 (39.5%)	0.024

*Prueba estadística de A²

**Prueba estadística de U de Mann Whitney

Tabla 2. Comparación de características estudiadas en las dos cohortes de pacientes con sistema de derivación de líquido cefalorraquídeo.

Variabes	Con cefalotina (%) n=148	Con cefuroxima (%) n=38	p*
Defecto del tubo neural	58 (39.2)	4 (10.59)	0.077
• roto	15 (31.2)	1 (25)	0.817
• infectado	5 (8.6)	2 (50)	0.037
Cirugía previa	87(58.8)	23 (60.5)	0.846
Ependimitis previa	37 (25)	9 (24.7)	0.867
Tiempo quirúrgico			
• 20-40 mins	21 (14.2)	16 (42.1)	0.001*
• >40 mins	127 (85.8)	22 (57.9)	
Disfunción valvular	25 (16.9)	8 (11.1)	0.550
Celulitis	14 (9.5)	3 (7.9)	0.765
Fistula de LCR	16 (10.8)	2 (5.3)	0.303
Dias para ependimitis			
• Mdn	24	33	0.562*
• Intervalos	4 -189	7-86	
Ependimitis	36 (24.3)	6 (15.8)	0.263

* Prueba estadística de χ^2

** Prueba estadística de U Mann Whitney

Tabla 3. Etiología de la hidrocefalia en las dos cohortes de pacientes con colocación de sistema de derivación de liquido cefalorraquídeo.

Enfermedad principal:	Con cefalotina(%) n=148	Con cefuroxima(%) n=38
Malformación de Chiari	68 (45.9)	9(23.7)
Tumor mesencefálico	14 (9.5)	3 (7.9)
Hidrocefalia postMEP*	9(6.1)	1 (2.6)
Hidrocefalia congénita	11 (7.4)	12 (31.6)
H. posthemorrágica	12 (8.1)	7 (18.4)
Quiste aracnoideo	2 (1.4)	3 (7.9)
Otros	32 (21.6)**	3 (7.89)***

*Hidrocefalia postmeningoencefalitis purulenta.

** tumores supra e infratentorial (5), estenosis /agenesia acueductal y de cuerpo callosos (4), hidrocefalia postmeningoencefalitis tuberculosa (2), toxoplasmosis congénita (2), Dandy Walker (8), otros (11).

***tumores infra y supratentorial (3)

Tabla 4. Aislamiento bacteriano en LCR de las dos cohortes de pacientes con DLCR.

Aislamiento bacteriano	Con cefalotina (n=36) Número	Con cefuroxima (n=6) Número
• <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	18	4
• <i>Staphylococcus aureus</i>	4	2
• <i>E. coli</i>	3	0
• <i>K. pneumoniae</i>	5	1
• <i>Pseudomonas sp</i>	8	0
• <i>Enterobacter sp</i>	1	0
• <i>Citrobacter sp</i>	2	0
• <i>E. faecalis</i>	1	0
Monobacteriana	32 (88.8%)	5 (83%)
Polibacteriana	4 (12.2%)	1 (17%)
Bacterias gram positivas	23 (54.7%)	6 (87.7%)
Bacterias gram negativas	19 (45.2%)	1 (14.3%)

Tabla 5 :Características estudiadas en la cohorte de cefuroxima sometidos a derivación ventricular y su relación con endimitis

<i>VARIABLES</i>	<i>CON EPENDIMITIS</i>	<i>SIN EPENDIMITIS</i>
Edad menor de 18 meses	5	18
Sexo femenino	4	11
Desnutrición	2	14
Inmunocomprometido	2	6
Defecto del tubo neural	2	9
Roto	1	1
Infectado	1	2
Derivaciones previas de LCR	2	18
Otras neurocirugias previas	3	4
Ependimitis ventricular previa	1	8
Rasurado previo	2	12
Tiempo quirúrgico >40'	4	19
Flujo laminar en quirófano	5	1
Maceración de piel	1	4
Fistula de LCR	1	5

Tabla 6: Factores de riesgo para el desarrollo de endodermitis postderivación de LCR en la cohorte de cefuroxima .

Variable	OR	IC95%	<i>p</i>
Defecto tubo neural roto	6.20	0.33-115.9	0.29
Edad menor a 18 meses	3.88	0.40-37.18	0.21
Flujo laminar en quirofano	3.00	0.31-28.84	0.31
Defecto tubo neural infectado	3.00	0.22-39.60	0.41
Inmunocompromiso	2.16	0.31-14.71	0.37
Fistula de LCR	1.93	0.16-22.49	0.51
Tipo de válvula (Diafrag infant)	1.93	0.16-22.49	0.51
Desnutrición	1.55	0.24-9.75	0.49
Etiología de la hidrocefalia	1.50	0.23-9.79	0.50
Maceración de piel	1.40	0.12-15.26	0.59
Defecto tubo neural	1.27	0.19-8.24	0.57
Rasurado previo	0.83	0.13-5.25	0.61
Tiempo quirúrgico	0.73	0.11-4.59	0.55
Endodermitis previa	0.60	0.06-5.93	0.55
DVP previa	0.39	0.04-3.07	0.30

Tabla7. Comparación de frecuencia de endodermitis relacionada con diferentes factores de riesgo en dos cohortes de pacientes con DLCR

Factores de riesgo	Con cefalotina(n=148)		Con cefuroxima(n=38)		P*
	Con endodermitis	Sin endodermitis	Con endodermitis	Sin endodermitis	
Edad <18 meses	38	32	4	18	0.30
Desnutrición	6	26	2	13	0.49
Malformación de Chiari	18	32	2	7	1.00
Defecto del tubo neural infectado	1	3	1	2	1.00
Valvula diafragma	36	112	1	6	0.67
Tiempo quirúrgico >40min.	30	96	4	24	0.39

*Prueba estadística de X²

Anexo 8. EVALUACION DE TECNICA QUIRURGICA EN LA INSTALACION DEL SISTEMA DE DERIVACION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO (DLCR)

NEUROCIRUJANO

Para cada una de las siguientes actividades realizadas durante la instalacion del sistema se evaluara en escala de 1-3. Donde 1= no o malo, 2= regular o a veces y 3= bueno o siempre.

Actividad por evaluar	puntaje
<p>A.- PREPARACION PREOPERATORIA Exploración clinico general del paciente Problemas cutáneos localizados Realización de TAC, todoTAC o UST. Valorar tamaño de los ventriculos y sitio de abordaje de cateter ventricular - Planear longitud de catéteres: para el próximal de 7 +/- 1.5 cm si el abordaje es parietal, y 4 cm +/- 1 cm si es coronal Planear tipo de sistema de DLCR de acuerdo a presión calculada. Baño de cabeza con isodine la noche previa a la cirugía. Rasurado previo, excepto en caso de revisión distal del sistema de DLCR Canalización de vena periférica. No antibióticos en las últimas 72hs.</p> <p>B.-IMPLANTACION DEL SISTEMA DE DLCR -Colocación por la mañana antes de otras operaciones -Neonatos y lactantes antes que niños -No más de 4 procedimientos/día /cirujano -Tiempo de cirugía de 20-40 mins. -Máximo 5 personas en sala de quirófano: cirujano, ayudante, instrumentista, anestesiologo y circulante. -Selección cuidadosa del tipo de sistema de DLCR en base a presión por manejar -Apertura del sistema estéril posterior a la realización del trepano -No probar el sistema de DLCR con solución, previo a instalación</p> <p>C.TECNICA QUIRURGICA. Ministración de antibióticos profilacticos 30mins. Antes de incisión. Colocar en decúbito dorsal con cabeza rotada a 90° a la izquierda o a la derecha dependiendo del sitio de colocación del sistema Colocación de dona ocfálica Levantamiento de hombros e hiperextensión de cuello Planear tres sitios de incisión (cabeza, cuello y abdomen en caso de derivación ventriculoperitoneal (DVP) ó 2 (cabeza y cuello), en caso de derivación ventriculoatrial (DVA). asepsia con yodopolivinilpirrolidona espuma sobre el area por trabajar en cabeza, cuello y abdomen por 10 mins. Secado con campo estéril. Asepsia con yodopolivinilpirrolidona solución sobre la misma area por 2-10mins Secar con campo estéril Cambio de guantes estériles Colocación de campos. Colocación de plástico aislante que incluya areas quirúrgicas desde cabeza, cuello y abdomen Incisión con bisturí para piel en craneo, en forma de herradura o baston y excluir otras Uso de separador y cauterización de sangrado con bipolar Hacer trepano con trocar distante en 1-2 cms al sitio de incisión por retracción de la piel. -sin fontanela amplia con broca de 1 cm de diámetro</p>	

-con fontanela amplia diseccion en borde libre del parietal o frontal con disección de perostio y duramadre	
Insiación de cuello en caso de DVA de 2-3cms aprox con punto central en margen posterior del ECM y 2cm abajo del ángulo mandibular continuando la disección a lo largo del trayecto del tronco tirolinguofacial	
Insiación paraumbilical lateral transversa de 1-3 cm a nivel abdominal	
-Dissecar aponurosis anterior, posterior llegando a peritoneo	
-Realización de jareta en peritoneo con sutura absorbible	
-Pasar disector subcutaneo de Portnoy dirigido hacia linea media mamaria ó 2-3 cm hacia dentro en dirección linea media clavicular, sobre apofisis mastoidea y región retroauricular hasta salir por sitio de insición en craneo	
-Retirar mandril de plástico e introducir cateter distal en dirección cefalocaudal hacia insición abdominal retirando al último el disector	
Coagular duramadre e incidir en "X" 2 mm con bisturi hoja No 11	
Coagular piamadre e incidir hacia abajo 2-3 mm	
Al insertar el catéter en parénquima cerebral, dirigir hacia punto medio entre glabella y lobulo de la oreja en proyección lateral y dirigido a canto interno o linea media pupilar homolateral en plano anteroposterior, pasando con guia metálica, medir cateter, retirar guia metálica y fijar conector con sutura no absorbible	
Fijar el sistema valvular con sutura no absorbible	
Verificar funcionalidad del sistema con salida de LCR por cateter distal	
Tomar muestra para citoquimico y cultivo	
Cierre de Galea primero con sutura absorbible	
Cierre cuero cabelludo con suturano absorbible.	
Cierre de aponurosis con sutura absorbible	
Cierre de piel en insición paraumbilical con sutura no absorbible.	
D.PERIODO POSQUIRURGICO	
Posicion de la cabeza sin presionar la válvula	
2 dias de estancia:	