

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

Criterios de implantación de shunt después de infección de derivación de líquido cefalorraquídeo en niños ecuatorianos.

Juan Miguel Alemán-Iñiguez, Md

Autor

Fabricio González-Andrade, MD, PhD.

Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la obtención del título de
especialista en Neurocirugía

Quito, 10 de noviembre de 2021

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Criterios de implantación de shunt después de infección de derivación de líquido cefalorraquídeo en niños ecuatorianos.

Juan Miguel Alemán Iñiguez

Nombre del Director del Programa:	Julio Cesar Enríquez Viteri, MD
Título académico:	Neurocirujano
Director del programa de:	Especialización en Neurocirugía
Nombre del Decano del colegio Académico:	Edison Iván Cevallos Miranda, MD
Título académico:	Director Académico de la Escuela
Decano del Colegio:	de Especialidades Médicas, USFQ
Nombre del Decano del Colegio de Posgrados:	Henry C. Vásconez, MD, MBA
Título académico:	Decano del Colegio de Posgrados, USFQ

Quito, 10 de noviembre de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante:	Juan Miguel Alemán Iñiguez
Código de estudiante:	00204044
C.I.:	0105500334
Lugar y fecha:	Quito, 10 de noviembre de 2022.

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>

DEDICATORIA:

Dedico los resultados de este trabajo a mis Padres, Miguel y Clara, cuyo apoyo, amor y cada palabra de aliento, motivan mi crecimiento científico y profesional, puesto que desde la infancia cultivaron en mi la ciencia. Gracias por enseñarme a afrontar los retos más complejos y con sus valores, ejercer la medicina en favor de la humanidad.

Dedico estas palabras a mis hermanos, Verónica y Pedro José, quienes con su ejemplo siempre iluminarán este largo camino de la medicina, siempre su dosis de cariño será el tratamiento para los días más difíciles.

También quiero dedicar este trabajo a la memoria de mi abuelo, Carlos (†); puesto que su legado me ha acompañado durante mi etapa como residente, siempre estará vivo el recuerdo de su amor y cariño.

Finalmente quisiera dirigir este apartado a cada uno de los pacientes, los niños, quienes con su fortaleza para afrontar las enfermedades más complejas como lo es la hidrocefalia, son la motivación y la fuente de inspiración diaria; son y serán la razón para el progreso de la medicina y ellos los grandes profesores que imparten las lecciones más valiosas en esta especialidad tan apasionante como la neurocirugía.

AGRADECIMIENTOS

Al llegar al fin de la residencia y del postgrado, todo este esfuerzo fue posible gracias a mi familia, quienes demostraron que los valores, el cariño y la pasión se pueden convertir en ciencia; gracias a Profesores y tutores quienes acompañaron mi formación y con sus grandes demostraciones fueron el ejemplo e incentivo para avanzar cada etapa de estos años de residencia; agradezco a mis compañeros de residencia, ellos fueron la familia incondicional para luchar incansablemente contra las enfermedades neuroquirúrgicas en beneficio de los pacientes; finalmente gracias infinita a los pacientes quienes fueron parte de nuestra experiencia, algunos en forma de recuerdo ahora; su memoria inmortal acompañara cada práctica de nuestra profesión y con Dios junto a Ustedes, guiaran con sabiduría nuestras futuras decisiones.

“La capacidad del hombre mismo solo se revela cuando, bajo presión y responsabilidad, que se rompe a través de su caparazón educativa, y puede ser entonces una espléndida sorpresa para él nada menos que al profesorado.”

Harvey Cushing (1869-1939)

“La hidrocefalia en niños demuestra que los retos más exigentes, pueden ser enfrentados con la motivación que los propios pacientes inspiran, cada caso guarda una clave en mejorar el tratamiento del siguiente. Es y siempre será el paciente la brújula y el motivo para luchar contra las enfermedades que afectan a la humanidad.”

Juan Miguel Alemán I.

Resumen.

Objetivo: no existe evidencia firme de criterios y tiempos para reimplantación de shunt de líquido cefalorraquídeo (LCR) posterior a infección de derivación de LCR en población pediátrica. El propósito fue comparar dos criterios de reimplantación y cuanto disfunciona el nuevo shunt en cada grupo.

Métodos: Es un estudio observacional transversal, epidemiológico, multicéntrico (Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín y Hospital Pediátrico Baca Ortiz), en periodo de 5 años; el primero que estudia a los pacientes y a cada evento de shunt infectado en tres tiempos: diagnóstico, reimplantación y post-reimplantación, en dos grupos: Grupo 1 (G1): Reimplantación de shunt de LCR (RSLCR) con cultivos de LCR seriados negativos y durante el tratamiento antibiótico; Grupo 2 (G2): RSLCR con pancultivos seriados negativos después de completar antibióticos; las diferencias entre variables se midieron con las pruebas: Mann Whitney y Chi-cuadrado; se realizó análisis multivariante y fuerzas de asociación con Odds Ratio basado en regresión logística.

Resultados: Fueron 137 eventos de infección de shunt en 110 pacientes; 29 eventos en el G1 y 109 en el G2. Las diferencias según variables de los pacientes: 10 (90,91%) en G1 con varias comorbilidades vs 27(36,49%) en G2 ($p<0,009$); por antecedente del momento del shunt infectado: 8 (27,59%) en G1 con peso normal vs 46 (42,59%) en G2 ($p<0,001$), 60 (14-120) días de edad del shunt infectado en G1 vs 150 (39,25-1175) días en G2 ($p<0,002$), funcionalidad en escala de Lansky de 60 (50-80) en G1 vs 70 (60-70) en G2 ($p<0,028$) y 9 (31,03%) de infección complicada en G1 vs 56 (51,85%) en G2 ($p<0,046$); dependientes de parámetros clínicos en el diagnóstico: el 1 (3,45%) de infecciones causa distal (abdominal) en G1 vs 31 (28,7%) en G2 ($p<0,004$), 40 (5-314) de pleocitosis en G1 vs 13,5 (3,25-88) células en G2 ($p<0,035$), el 448 (29-1897) mg/dl de proteinorraquia en G1 vs 117,5 (34,63-469) mg/dl en G2 ($p<0,002$), 34,4 (23,3-61,4)% neutrófilos/ 59 (44,08-71,08)% linfocitos en sangre en G1 vs 57 (32,4-67,8)% neutrófilos/ 34,9 (20-49,38)% linfocitos en sangre en G2 ($p<0,002/p<0,008$), 4 (3-7) cultivos de LCR realizados en G1 vs 7 (5-13) cultivos en G2 ($p<0,003$), 4 (3-7) cultivos negativos de LCR previo a la reimplantación en G1 vs 6 (4-7) cultivos en G2 ($p<0,011$); 19 (65,52%) implantes no cultivados en G1 vs 23 (21,3%) en G2, 5 (50%) cultivos del implante multirresistente en G1 vs 6 (7,06%) en G2 ($p<0,001$), según las características en el momento de la reimplantación: 22 (5-50) pleocitosis en G1 vs 4 (1,25-28) células en G2 ($p<0,009$), 917 (56-1337) mg/dl proteinorraquia en G1 vs 74,4 (27,03-187,85) mg/dl en G2 ($p<0,001$), 18 (13-32) días de Ventriculostomía externa (VE) en G1 vs 28 (20-49,5) en G2 ($p<0,024$); 16 (55,17%) disfunción después de la reimplantación en G1 vs 30

(27,78%) en G2 (p0,006). Las variables que aumentaron el riesgo de disfunción después de la reimplantación fueron: criterios de reimplantación del G1 (p0,018, OR 3,34; IC 1,23-9,05), pleocitosis en el diagnóstico >17 células (p0,036, OR 2,41; IC 1,06-5,47), hiperproteínorraquia >182mg/dl (p0,049, OR 2,21; IC 1,00-4,89).

Conclusiones: Los criterios del G2 para la RSLCR fueron superiores que los del G1, en mejorar: pleocitosis, proteinorraquia y neutrófilos en sangre en el momento de la reimplantación; los criterios de del G1 aumentaron en tres veces la posibilidad de disfunción mecánica e infecciosa del nuevo shunt, considerando diferencias entre los grupos en: antecedentes clínicos, sitio de la infección, parámetros en LCR y sangre y perfil microbiológico en el diagnóstico de la infección; los parámetros en el diagnóstico de la infección aumentaron el riesgo de disfunción del nuevo shunt más que los parámetros en la reimplantación en los dos grupos.

Palabras Clave: Derivación Ventriculoperitoneal, líquido cefalorraquídeo, infección, Falla de Equipo.

Cerebrospinal fluid Shunt Implantation criteria after infection in ecuadorian children

Abstract.

Objective: There is no evidence of criteria and timing for cerebrospinal fluid (CSF) shunt reimplantation after CSF shunt infection in the pediatric population. The purpose was to compare two different reimplantation criteria and how the new shunt fails in each group.

Material and methods: It is a cross-sectional, epidemiological, multicenter (Carlos Andrade Marín Hospital and Baca Ortiz Pediatric Hospital) observational study, over a 5-year period; the first to study the patients and the each infected shunt in three stages: diagnosis, reimplantation and post-implantation in two groups: Group 1 (G1): CSF shunt reimplantation after negative serial CSF cultures and during antibiotic treatment; Group 2 (G2): CSF shunt reimplantation after negative serial punctures after completing the antibiotics. The differences between variables were measured with the Mann Whitney and Chi-square tests; Multivariate analysis and association were performed with Odds Ratio based on logistic regression.

Results: There were 137 shunt infection events in 110 patients; 29 events in G1 and 109 in G2. The differences according to patient variables: 10 (90.91%) in G1 with several comorbidities vs 27 (36.49%) in G2 ($p=0.009$); at the history of the infected shunt moment: 8 (27.59%) in G1 with normal weight vs 46 (42.59%) in G2 ($p<0.001$), 60 (14-120) days of age of the infected shunt in G1 vs 150 (39.25-1175) days in G2 ($p=0.002$), functionality on the Lansky scale of 60 (50-80) in G1 vs 70 (60-70) in G2 ($p=0.028$) and 9 (31.03%) of complicated infection in G1 vs 56 (51.85%) in G2 ($p=0.046$); dependent on clinical parameters in the diagnosis: 1 (3.45%) of infections caused distal (abdominal) in G1 vs 31 (28.7%) in G2 ($p=0.004$), 40 (5-314) of pleocytosis in G1 vs 13.5 (3.25-88) cells in G2 ($p=0.035$), the 448 (29-1897) mg/dl of CSF protein in G1 vs 117.5 (34.63-469) mg/dl in G2 ($p=0.002$), 34.4 (23.3-61.4)% neutrophils/ 59 (44.08-71.08)% lymphocytes in blood in G1 vs 57 (32.4-67.8)% neutrophils/ 34.9 (20-49.38)% lymphocytes in blood in G2 ($p=0.002/p=0.008$), 4 (3-7) CSF cultures performed in G1 vs 7 (5-13) cultures in G2 ($p=0.003$), 4 (3-7) negative CSF cultures prior to reimplantation in G1 vs 6 (4-7) cultures in G2 ($p=0.011$); 19 (65.52%) non-cultured implants in G1 vs 23 (21.3%) in G2, 5 (50%) multidrug-resistant implant cultures in G1 vs 6 (7.06%) in G2 ($p<0.001$), according to the characteristics at the time of reimplantation: 22 (5-50) pleocytosis in G1 vs 4 (1.25-28) cells in G2 ($p=0.009$), 917 (56-1337) mg/dl CSF protein in G1 vs 74.4 (27.03-187.85) mg/dl in G2 ($p<0.001$), 18 (13-32) days of external CSF drain (EVD) in G1 vs 28 (20-49.5) in G2 ($p=0.024$); 16 (55.17%) malfunction after reimplantation in G1 vs 30 (27.78%) in G2 ($p=0.006$). The variables that increased the risk of shunt malfunction after reimplantation were: G1 reimplantation criteria ($p=0.018$, OR 3.34; CI 1.23-9.05), pleocytosis at diagnosis >17

cells ($p=0.036$, OR 2.41, CI 1.06-5.47), high protein concentration $>182\text{mg/dl}$ ($p=0.049$, OR 2.21, CI 1.00-4.89).

Conclusion: The G2 criteria for reimplantation of the new shunt was superior to G1 criteria in terms of improvement: pleocytosis, CSF protein and neutrophils in the blood at the time of reimplantation. In parameters such as: EVD replacement, CSF glucose and blood leukocytes had no differences; G1 reshunting criteria increased the mechanical and infectious dysfunction of the new shunt by three times, considering that the events of infected implants were different between the groups in: clinical history, site of infection, parameters in CSF and blood and microbiological profile in the diagnosis; parameters at the time of shunt infection diagnosis may increase the risk of new shunt dysfunction more than parameters at reimplantation moment.

Keywords: Ventriculo-peritoneal, Shunt, Cerebrospinal Fluid, Malfunction, failure, infection, device, equipment, cerebrospinal fluid.

Índice de Contenido

Resumen.	8
Abstract.	10
Lista de Abreviaciones.	13
Introducción.	14
Métodos.	15
Resultados.	21
Discusión.	28
Conclusiones.	38
Referencias bibliográficas.	38
Índice de anexos	42

Índice de tablas:

Tabla 1. Distribución de los pacientes con infección de shunt de LCR por grupo de criterios de reimplantación de shunt después de la infección; según características clínicas de los pacientes.	2 Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Distribución de los eventos por grupo de criterios de reimplantación después de infección de shunt según características clínicas relacionadas al shunt infectado	22
Tabla 3. Distribución de los pacientes por grupo de criterios de reimplantación después de infección de shunt según características clínicas relacionadas a reimplantación del shunt	25
Tabla 4. Distribución de los pacientes por grupo de criterios de reimplantación después de infección de shunt según características de disfunción durante el seguimiento.	27
Tabla 5. Relación multivariante para determinar disfunción después de reimplantación del shunt de LCR.....	28

Lista de Abreviaciones.

AR: Antes de la reimplantación de shunt de LCR.

CR: Criterios de reimplantación de shunt de LCR.

CLCR: Cultivo de LCR

DI: Disfunción infecciosa de shunt de LCR

DDRI: Disfunción después de la reimplantación de shunt de LCR

DELCR: Drenaje externo de LCR.

DLCR: Derivación de líquido cefalorraquídeo

DV: Disfunción Valvular

G1: Grupo 1, con criterio de reimplantación con pancultivos sin antibiótico.

G2: Grupo 2, con criterio de reimplantación cultivos de LCR durante el tratamiento antibiótico.

HECAM: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín.

HPBO: Hospital de Especialidades Pediátricas Baca Ortíz.

ISL: Infección de shunt de LCR.

LCR: Líquido Cefalorraquídeo.

MSL: Malfunción de shunt de LCR

NS: Nuevo shunt de LCR.

RSLCR: Reimplantación de shunt de LCR después de la infección.

SDLCR: Shunt definitivo de LCR

SDV: Sistema de derivación valvular

SLCR: Shunt de LCR.

SNC: Sistema Nervioso Central.

VE: Ventriculostomía Externa

Introducción.

La hidrocefalia en poblaciones pediátricas en Sudamérica tiene prevalencia de 95 a 113 por 100 000 niños¹; la más alta a nivel continental después de África [1], no se cuentan con datos en Ecuador. El término “*Shunt*” hace referencia a la creación de un pasaje de fluidos no convencional de un compartimento a otro; el shunt de líquido cefalorraquídeo (LCR) como tratamiento de hidrocefalia puede ser una apertura endoscópica de los ventrículos a la cisterna o un implante de derivación ventrículo-peritoneal o atrial; existe poca evidencia de registro de malfunción en shunts de LCR (MSL); sin embargo en un centro de referencia pediátrico del Ecuador está en el rango de 19% en 3 años (71 de 376 cirugías de shunts de LCR realizadas); en países en vías al desarrollo, representa la primera causa de morbilidad en usuarios de implantes de este tipo; la hospitalización prolongada por disfunción valvular (DV) en el mismo centro en Ecuador es del 35% de los casos intervenidos, demostrando que representa un problema de salud pública de difícil manejo [2].

La DV/MSL puede ser de tres tipos: infecciosa, mecánica y mixta; el primero es el más frecuente y que exige mayor complejidad y posibilidad de morbi-mortalidad. Conforme menor es la edad, es más frecuente las causas infecciosas para producir malfuncionamiento. La fisiopatología de la infección obedece a diferentes factores que en los adultos; el sistema inmune inmaduro, aumenta la vulnerabilidad a infección en los dispositivos; no existe consenso literario de definición de infección de shunt de LCR (ISL) [3]; sin embargo la mayoría determina que es la necesidad de hospitalización e intervención que incluye la revisión de la derivación del LCR (DLCR) o la extracción del implante para tratamiento, por identificación de organismos en tinción de Gram o cultivo de LCR, cuadro infeccioso-inflamatorio (fiebre, leucocitosis, elevación de reactantes fase aguda) con o sin signos de meningitis, déficit neurológico o hipertensión intracraneal asociados al SLCR, herida o lesión abdominal incluye abdomen agudo inflamatorio-infeccioso, exposición a través de discontinuidad de piel de cualquier segmento del sistema de derivación valvular (SDV), infección de herida quirúrgica relacionada a cirugía de shunt y hemocultivo positivo o fiebre en ausencia de *cor pulmonale* o nefritis en presencia de sistema ventrículo-auricular [4].

El término ISL es muy diverso, el paciente puede presentar cuadro clínico local en el trayecto del implante o sistémico; puede haber disfunción infecciosa (DI) o infección con adecuada funcionalidad del SDV [5].

En cuanto al “*reshunting*”, es un procedimiento por el cual, posterior al manejo de la ISL se decide la implantación del nuevo shunt definitivo de LCR (SDLCR), existiendo dos variables: el

tiempo en que se debe realizar y los criterios de curación que permitan la reimplantación, existe diversidad de pensamientos al respecto siendo una práctica empírica; al momento no se dispone de clara aplicación práctica demostrada de criterios y “timing” específicos que sean mejores frente a otros, como por ejemplo: parámetros citoquímicos, microbiológicos e inflamatorios en LCR, sangre y otras muestras o en el tiempo de antibioticoterapia [6].

Los criterios de curación del proceso inflamatorio-infeccioso para reshunting son variables, la mayoría consideran la no presencia de micro-organismos en cultivos seriados [10], otras toman en cuenta cultivos en: orina, sangre y otras muestras, otros criterios de disminución de signos de inflamación en la biometría hemática y en los reactantes de fase aguda, existe gran variabilidad puesto que un paciente con malfunción muchas de las veces tiene ausencia de inflamación sistémica, y solo tener respuesta local en LCR y no en resto de muestras; otro punto debatido es el número de muestras, la mayoría propone mínimo tres negativos; en algunos casos pueden verse crecimientos de diferentes microorganismos en el transcurso de los cultivos seriados como colonización, contaminación o incluso sobreinfecciones; otros criterios pueden ser: parámetros bioquímicos y celulares en LCR para monitorizar la evolución de la infección, siendo innecesario cultivos seriados [7].

En cuanto las pautas de antibioticoterapia tienen gran variabilidad y depende de los organismos; planteando el SDLCR en el medio de tratamiento, o incluso al terminar el antibiótico; también es debatido el antibiótico posterior al reshunting [8].

El presente estudio se realiza porque no existe evidencia de descripción de tiempos y factores de seguridad de reimplantación de shunt de LCR (RSLCR) posterior a ISL en población pediátrica, que pudiesen tener importancia en el disminuir disfunción en el nuevo shunt implantado. Además se realiza con la finalidad de satisfacer la falta de conocimientos sobre si existe diferencia entre diferentes criterios de reimplantación.

Métodos.

Diseño del estudio: Es un estudio retrospectivo, transversal, epidemiológico y analítico en dos grupos de pacientes con diferentes criterios de RSLCR después de ISL.

Número de participantes: n= 137.

Escenarios: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín-HECAM (Hospital público del Instituto ecuatoriano de seguridad Social, Quito, Ecuador) y Hospital Especialidades Pediátricas Baca Ortiz-HPBO (Hospital público del Ministerio de Salud Pública, Quito, Ecuador), en un

periodo de 5 años (2016-2022). Se describieron variables: de cada shunt infectado y cada paciente en: el diagnóstico, antes de la reimplantación del nuevo shunt y posterior al mismo; siendo la primera investigación de este tipo.

Participantes: Se reclutaron 166 eventos de ISL en 131 pacientes con los criterios de inclusión. No entraron al estudio 29 eventos en 21 pacientes por los criterios de eliminación; se obtuvo finalmente en total 137 eventos en 110 pacientes, de los cuales 29 corresponden al Grupo 1 (G1) y 108 al Grupo 2 (G2).

Criterios de inclusión generales:

1. Eventos de ISL en pacientes entre 0 a 18 años.
2. Eventos de ISL en Pacientes de ambos sexos.
3. Eventos de ISL en pacientes de cualquier nacionalidad que se encuentran en territorio geopolítico ecuatoriano.
4. Eventos de ISL en pacientes de cualquier grupo étnico, pueblo o racial.
5. Eventos de ISL en pacientes con diagnóstico de: “infección” “malfunción”, “disfunción”, “malfuncionamiento” o “falla” del “shunt de LCR”, “válvula ventricular”, “sistema valvular”, “sistema derivativo” o “sistema de derivación” que son ingresados y atendidos en los servicios de neurocirugía de HECAM y HPBO.
6. Eventos de ISL en pacientes con diagnóstico de malfunción mixta de SLCR que tuvieron evidencia de infección y tratamiento antibiótico.

Criterios de exclusión en todos los grupos.

1. Información de pacientes usuarios de SLCR con motivos de hospitalización o tratamiento no relacionado a derivación de LCR.
2. Información de Pacientes con intervenciones quirúrgicas relacionadas al SLCR diferentes a ISL; ejemplo: cambio electivo del catéter distal o peritoneal sin infección.
3. Información de Pacientes pediátricos usuarios de SLCR con causas de malfunción/ disfunción de derivación de LCR mecánicas, no infecciosas.
4. Información de Pacientes pediátricos usuarios de SLCR con hidrocefalias complejas, tabicadas o multitabicadas que ingresen por necesidad de colocación de otro SLCR y no malfunción/ infección del previo.

5. Información de Pacientes pediátricos usuarios de SLCR que ingresaron por necesidad de colocación de ventriculostomía externa (VE) y luego reimplantación de SDLCR por hemorragia.

6. Información de paciente con infección de shunt de LCR con diagnóstico de malfunción mixta de SLCR que no tuvieron evidencia de infección, ni tuvieron tratamiento antibiótico.

Criterios de eliminación en todos los grupos:

1. Información de Pacientes que sea insuficiente, confusa o incompleta.
2. Información de Pacientes, cuyos padres expresaron no querer participar en estudios.
3. Información de Pacientes con DI que no llegaron a “reshunting” o que posterior al retiro de la VE no fueron colocados SDLCR.
4. Información de Pacientes que murieron durante el tratamiento de la ISL, quienes abandonaron el hospital o padres solicitaron alta durante el tratamiento.
5. Información de Pacientes que murieron durante el tratamiento de la ISL por causas diferentes o no relacionadas a la ISL.
6. Información de Pacientes con infección de otros dispositivos (no SDLCR); ejemplo: captor de presión intracraneal intraventricular o VE y luego fueron implantados SDLCR.
7. Información de Pacientes con periodo de observación/ seguimiento menor de un año después de la RSLCR, excepto que desarrollaran disfunción en un periodo menor a un año.
8. Información de Pacientes con coincidencia de disfunción mecánica e infección de otro foco diferente al sistema nervioso o al shunt.
9. Información de Pacientes con retiro de shunt e instalación de VE por infección menos de 24 horas, reshunting inmediato o retiro inmediato de VE sin reshunting.
10. Información de Pacientes usuarios de derivación subdural, quiste u otro espacio intracraneal diferente a la ventricular; con retiro de SLCR e instalación de drenaje externo de LCR (DELCCR) por infección.
11. Información de Pacientes cuyas muestras de LCR en el diagnóstico o reimplantación tengan sesgo por contenido de sangre.

Variables: las variables se dividieron en dos grupos: de acuerdo a las características del paciente; y de acuerdo las características del shunt infectado; esta última se subdivide en: antecedentes del paciente en el momento del shunt infectado, características del shunt infectado en el diagnóstico, características en el momento de la reimplantación y seguimiento después de la reimplantación.

Los términos que requieren aclaración son: *la residencia* fue determinada de acuerdo a la administración geopolítica de Ecuador que delimita área rural y urbana; *el riesgo socioeconómico* registrado en la historia social de acuerdo al análisis de trabajo social; el término *varias comorbilidades* se refiere a afecciones crónicas en más de un sistema, en las causas de hidrocefalia el término *congénito* se refiere a hidrocefalo identificado antenatal o postnatal sin otra causa identificada; el término *edad del shunt* se refiere al tiempo desde la implantación al día del diagnóstico de la infección; la *escala de Lansky*, es un instrumento validado para estimar funcionalidad en pacientes pediátricos, también registrado en las historias clínicas; la *gravedad de la disfunción complicada* se refiere a: internación prolongada, estancia en terapia intensiva, complicaciones sistémicas producto de la infección del shunt o a otros sistemas, presencia de sobreinfecciones o gérmenes multirresistente o con total resistencia a antibióticos. *Organismos Gram negativos relacionados a cuidados de la salud*, se refiere a aquellos organismos propios de las infecciones adquiridas en los hospitales con mismo espectro morfológico y bioquímico: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*; etc. *La Sobre-infección verdadera* se definió como cambio durante hospitalización de parámetros citoquímicos y aislamiento microbiológico en LCR diferentes al diagnóstico con repercusión clínica. El término *Pancultivos* se refiere al conjunto de cultivos realizados a varios fluidos corporales, en nuestro estudio: LCR, hemocultivo, urocultivo, coprocultivo y cultivo de secreción respiratoria en usuarios de traqueostomo. *Panresistencia*, significa perfil de total resistencia a los antimicrobianos en el antibiograma del organismo aislado en un cultivo.

Entre otros parámetros, los valores de las muestras de LCR fueron: en el momento del diagnóstico (punción lumbar, punción fontanelar, muestra obtenida quirúrgicamente por ventrículo punción u obtenida a través del reservorio del shunt), y LCR obtenido durante la cirugía de reimplantación.

Fuentes de datos: Bases de datos anonimizadas de los servicios de neurocirugía del HPBO y HECAM. Se obtuvo: características de los pacientes: sexo, residencia, riesgo socio-económico, etnia, historia Perinatal, comorbilidades, causa de hidrocefalia y tipo de hidrocefalia.

Características en el momento del diagnóstico de la infección del shunt: edad, tiempo edad de shunt, escala funcional de Lansky, gravedad de la disfunción, estado nutricional, procedencia de la válvula disfuncionante, disfunción causa abdominal/ catéter distal, pleocitosis en LCR, polimorfonucleares en LCR, mononucleares en LCR, proteinorraquia en LCR, tinción de Gram en LCR, glucorraquia en LCR, leucocitos en sangre, neutrófilos en sangre, linfocitos en sangre,

organismo aislado en cultivo diagnóstico, antibiograma en el cultivo diagnóstico, cultivo catéter ventricular/proximal en el diagnóstico, antibiograma en el cultivo de catéter en el diagnóstico, coincidencia cultivo de LCR y catéter.

Características en el momento de la implantación del nuevo shunt: pleocitosis en LCR células, polimorfonucleares en LCR, mononucleares en LCR , proteinorraquia en LCR , glucorraquia en LCR, leucocitos en sangre, neutrófilos en sangre, linfocitos en sangre , infecciones concomitantes previas a la reimplantación, número de cultivos realizados en LCR antes de la reimplantación (AR), número cultivos negativos de LCR AR , número de sobreinfección en LCR AR , numero catéter ventricular/ventriculostomía AR , días de VE AR, diferencia de Pleocitosis entre diagnóstico y en la reimplantación, diferencia de polimorfonucleares entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de mononucleares entre diagnóstico y reimplantación, diferencia de proteinorraquia entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de Glucorraquia entre diagnóstico y reimplantación, diferencia de leucocitos entre diagnóstico y reimplantación, diferencia de neutrófilos sangre entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de linfocitos entre diagnóstico y reimplantación, número de antibióticos AR, número de días de antibiótico AR , días totales de hospitalización.

Características después de la implantación del nuevo shunt: tiempo de falla, disfunción valvular y tipo de disfunción.

Mediciones: Se clasificó a los pacientes y los eventos de infección de shunt de LCR de acuerdo al manejo durante la hospitalización en dos grupos:

G1: Eventos de ISL manejados con: retiro de shunt infectado, instalación de VE; durante la primera semana de antibiótico realización de cultivos de LCR, si este es negativo, realización cultivos LCR seriados; con evidencia de 3 días consecutivos de cultivos de LCR negativos, RSLCR durante el tratamiento antibiótico.

Grupo 2 (G2): Eventos de ISL manejados con: retiro de shunt infectado, instalación de VE; tres días después de finalizar el esquema antibiótico obtención de 3 días de pancultivos (incluye LCR) sin antimicrobianos, con resultados negativos, RSLCR.

Control del sesgo: Una sola persona recopiló la información. Se utilizó una hoja de recolección de datos estandarizada. La clasificación de los grupos fue con criterios instaurados por los servicios de neurocirugía. Los lugares del estudio son centros de referencia nacional que a diario reciben casos de las cuatro regiones del País (Costa, sierra, oriente e insular), convirtiéndose en

lugares idóneos para la captación de individuos aptos para realizar la comparación que proponemos en nuestra investigación.

Tamaño del estudio: Fueron 137 eventos en 110 pacientes, de los cuales 29 corresponden al G1 y 108 al G2.

Variabes cuantitativas: se incluyeron las siguientes variables cuantitativas: edad, Tiempo edad de shunt, pleocitosis en LCR en diagnóstico y AR, Polimorfonucleares en LCR en diagnóstico y AR , mononucleares en LCR en diagnóstico y AR, Proteinorraquia en LCR en diagnóstico y AR, tinción de Gram en diagnóstico y AR, glucorraquia en LCR en diagnóstico y AR, leucocitos en sangre en diagnóstico y AR, neutrófilos en sangre en diagnóstico y AR, linfocitos en sangre en diagnóstico y AR, número de cultivos realizados en LCR AR, número cultivos negativos de LCR AR , número de sobreinfección en LCR AR , número VE AR , días de VE previo , diferencia de Pleocitosis entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de polimorfonucleares entre diagnóstico y reimplantación ,diferencia de mononucleares entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de proteinorraquia entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de Glucorraquia entre diagnóstico y reimplantación , diferencia de leucocitos entre diagnóstico y reimplantación células , diferencia Neutrófilos sangre entre diagnóstico y reimplantación , diferencia Linfocitos entre diagnóstico y reimplantación, número de antibióticos AR, número de días de antibiótico AR, días totales de hospitalización y tiempo de falla del nuevo shunt reimplantado.

Métodos estadísticos: los datos fueron analizados con el software SPSS © versión 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.) Utilizamos estadística descriptiva e inferencial para comparar las diferencias de variables. El análisis de los datos se realizó de acuerdo con el tipo variable. En cada grupo se obtuvieron prevalencias, tasas, tablas de contingencia, chi-cuadrado (diferencia de medias) y prueba de Mann Whitney (diferencia de medianas e intervalo intercuartil-IQR), se aceptó la significancia estadística con el valor de p menor de 0,05. Se realizó análisis multivariable por regresión logística y odds ratio (OR), utilizando intervalo de confianza (IC) del 95% y significación estadística para buscar la correlación entre las variables.

Aspectos éticos: El presente estudio respetó a la persona y comunidad participante, ya que la información de los pacientes fue incluido independiente de género, condición social o identificación étnica; respetando principio de equidad; su atención de salud no fue afectada ni modificada en los servicios de neurocirugía que normalmente atienden esta patología; no se intervino pacientes, durante el estudio no se interaccionó con pacientes, ni se abrió expedientes clínicos; sino que se usó información ya registrada en los lugares donde se desarrolló la

investigación; que están anonimizadas con códigos por fechas; sin afectar la normal atención de los pacientes; aplicando principio de justicia, respeto y confidencialidad. Se realizó una selección equitativa de la muestra de pacientes, tratando de incluir a todos los pacientes posibles. El estudio no perjudica a los pacientes, porque durante la realización no se modificó el manejo clínico o quirúrgico de personas, se cumplió así el principio de no maleficencia. El estudio cumplió con el principio de bondad ética, ya que la medicina por sí misma tiene una inclinación natural a hacer el bien a todo individuo. La investigación tiene criterios de dispensa de consentimiento informado por ser: un estudio de riesgo mínimo ya que no se practicaron procedimientos de intervención, ni interacción en sujetos de investigación y no afectó el bienestar y los derechos de los pacientes. El protocolo de investigación tuvo la aprobación del Comité de Ética en Investigación con Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito (CEISH-USFQ) con la siguiente identificación: IE01-EX092-2022-CEISH-USFQ.

Resultados.

Tabla 1. Distribución de los pacientes con infección de shunt de LCR por grupos de criterios de reimplantación de shunt después de la infección; según características clínicas de los pacientes.

Características de los pacientes	Total	Grupo		p-valor
		G1	G2	
Sexo (n (%))^{2/}				
Femenino	38 (34,55)	8 (50)	30 (31,91)	0,160
Masculino	72 (65,45)	8 (50)	64 (68,09)	
Residencia (n (%))^{2/}				
Rural	56 (50,91)	7 (43,75)	49 (52,13)	0,535
Urbano	54 (49,09)	9 (56,25)	45 (47,87)	
Riesgo Socio-económico (n (%))^{2/}				
Bajo	9 (8,18)	0 (0)	9 (9,57)	0,354
Medio	45 (40,91)	6 (37,5)	39 (41,49)	
Alto	56 (50,91)	10 (62,5)	46 (48,94)	
Etnia (n (%))^{2/}				
Mestiza	88 (80)	13 (81,25)	75 (79,79)	0,899
Afrodescendiente	12 (10,91)	2 (12,5)	10 (10,64)	
Nativa amerindia	10 (9,09)	1 (6,25)	9 (9,57)	
Historia Perinatal (n (%))^{2/}				
A término	79 (71,82)	12 (75)	67 (71,28)	1,000
Prematuro	31 (28,18)	4 (25)	27 (28,72)	
Comorbilidades (n (%))^{2/}				
Neurológicas	39 (45,88)	0 (0) ^a	39 (52,7) ^b	0,009*
Respiratorias	3 (3,53)	0 (0)	3 (4,05)	
Digestivas	2 (2,35)	0 (0)	2 (2,7)	
Cardiovasculares	4 (4,71)	1 (9,09)	3 (4,05)	

Varias	37 (43,53)	10 (90,91) ^a	27 (36,49) ^b	
Causa de hidrocefalia (n (%))^{2/}				
Mielomeningocele	26 (23,64)	6 (37,5)	20 (21,28)	
Congénitos	19 (17,27)	3 (18,75)	16 (17,02)	
Otras deformidades y malformaciones	15 (13,64)	0 (0)	15 (15,96)	
Posthemorrágica	14 (12,73)	3 (18,75)	11 (11,7)	
Postmeningitis/ postencefalitis	13 (11,82)	2 (12,5)	11 (11,7)	
Tumoral	6 (5,45)	0 (0)	6 (6,38)	
Quistes aracnoideos, quistes y Síndrome de Dandy Walker.	5 (4,55)	0 (0)	5 (5,32)	0,723
Postrumático, incluye trauma obstétrico	4 (3,64)	1 (6,25)	3 (3,19)	
Relacionada a STORCH	4 (3,64)	1 (6,25)	3 (3,19)	
Parasitosis, neurocisticercosis	2 (1,82)	0 (0)	2 (2,13)	
Otros: incluye síndromes de hiperproducción	1 (0,91)	0 (0)	1 (1,06)	
Vascular	1 (0,91)	0 (0)	1 (1,06)	
Tipo de hidrocefalia (n (%))^{2/}				
Comunicante	80 (72,73)	10 (62,5)	70 (74,47)	
No comunicante/ Obstructiva	28 (25,45)	5 (31,25)	23 (24,47)	0,281
Mixtas	2 (1,82)	1 (6,25)	1 (1,06)	

Nota: superíndices distintos indican diferencias de las categorías de las variables en los grupos,1/ basada en la prueba de Mann Whitney, 2/ basada en la prueba Chi-cuadrado o estadístico exacto de Fisher

Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

En la tabla 1 se presenta la relación de las características clínicas de los pacientes por grupos, observándose lo siguiente: predominio del sexo masculino 65,45%, etnia mestiza 80% e historia perinatal a término 71,82%; las comorbilidades presentaron diferencias significativas por grupos con p-valor 0,009, donde las diferencias se observaron para varias comorbilidades las proporciones fueron 90,91% en G1 vs 36,49% en G2.

Tabla 2. Distribución de los eventos por grupos de criterios de reimplantación después de infección de shunt según características clínicas relacionadas al shunt infectado

Características clínicas relacionadas en el Dx. shunt infectado	Total	Grupo		p-valor
		G1	G2	
Antecedentes del shunt infectado				
Edad (mediana (IQR)) ^{1/}	17 (5-60)	48 (6-72)	13 (5-59,5)	0,08
Tiempo edad de shunt - días (mediana (IQR)) ^{1/}	120 (29,5-570)	60 (14-120)	150 (39,25-1175)	0,002*
Escala funcional de Lansky % (mediana (IQR)) ^{1/}	60 (50-70)	60 (50-80)	70 (60-70)	0,028*
Gravedad de la disfunción (n (%))^{2/}				
No complicada	72 (52,55)	20 (68,97)	52 (48,15)	0,046*
Complicada	65 (47,45)	9 (31,03)	56 (51,85)	

Estado nutricional (n (%))^{2/}				
Desnutrición	52 (37,96)	12 (41,38)	40 (37,04)	
Bajo peso	19 (13,87)	0 (0) ^a	19 (17,59) ^b	
Normal	54 (39,42)	8 (27,59) ^a	46 (42,59) ^b	<0,001*
Sobrepeso	10 (7,3)	7 (24,14) ^a	3 (2,78) ^b	
Obesidad	2 (1,46)	2 (6,9)	0 (0)	
Procedencia de la válvula disfuncionante (n (%))^{2/}				
Institucional	88 (64,23)	20 (68,97)	68 (62,96)	0,549
Extrahospitalaria	49 (35,77)	9 (31,03)	40 (37,04)	
Parámetros del shunt infectado en el diagnóstico				
Disfunción causa abdominal/ catéter distal (n (%)) ^{2/}	32 (23,36)	1 (3,45)	31 (28,7)	0,004*
Pleocitosis en LCR en Dx células (mediana (IQR)) ^{1/}	17 (4-128,5)	40 (5-314)	13,5 (3,25-88)	0,035*
Polimorfonucleares en LCR en el Dx % (mediana (IQR)) ^{1/}	9 (0-40)	10 (0-37)	1 (0-40)	0,340
Mononucleares en LCR en Dx % (mediana (IQR)) ^{1/}	90 (39,5-100)	90 (63-100)	90 (35,5-100)	0,775
Proteinorraquia en LCR en Dx mg/dl (mediana (IQR)) ^{1/}	182 (42,7-532)	448 (29-1897)	117,5 (34,63-469)	0,002*
Tinción de Gram en LCR en Dx (n (%))^{2/}				
No Organismos	122 (89,05)	25 (86,21)	97 (89,81)	
Cocos gram positivos	8 (5,84)	2 (6,9)	6 (5,56)	0,846
Bacilos gram negativos	7 (5,11)	2 (6,9)	5 (4,63)	
Glucorraquia en LCR en Dx mg/dl (mediana (IQR)) ^{1/}	35,9 (17,2-53)	28 (9-42)	38,1 (18,9-53,85)	0,063
Leucocitos en sangre en el Dx(células) (mediana (IQR)) ^{1/}	13,1 (9,25-17,3)	12,21 (7,73-14,81)	13,25 (9,4-17,2)	0,868
Neutrófilos en sangre en el Dx % (mediana (IQR)) ^{1/}	56,4 (38,85-68,45)	34,4 (23,3-61,4)	59 (44,08-71,08)	0,002*
Linfocitos en sangre en el Dx % (mediana (IQR)) ^{1/}	35,5 (21,7-53,15)	57 (32,4-67,8)	34,9 (20-49,38)	0,008*
Organismo aislado en cultivo en el diagnóstico (n (%))^{2/}				
<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	15 (23,81)	6 (37,5)	9 (19,15)	
<i>Staphylococcus coagulasa negativos</i>	6 (9,52)	1 (6,25)	5 (10,64)	
<i>Staphylococcus Aureus</i>	13 (20,63)	2 (12,5)	11 (23,4)	
Gram negativos - cuidados de la salud	13 (20,63)	2 (12,5)	11 (23,4)	
<i>Escherichia coli</i>	7 (11,11)	1 (6,25)	6 (12,77)	0,392
<i>Enterococcus faecalis</i> y otros gram positivo	3 (4,76)	2 (12,5)	1 (2,13)	
Polimicrobiano	5 (7,94)	2 (12,5)	3 (6,38)	
Hongos	1 (1,59)	0 (0)	1 (2,13)	
Antibiograma en el cultivo diagnóstico (n (%))^{2/}				
Negativo	74 (54,01)	13 (44,83)	61 (56,48)	
Multisensible	49 (35,77)	10 (34,48)	39 (36,11)	0,126
Multiresistente	13 (9,49)	6 (20,69)	7 (6,48)	

Panresistente	1 (0,73)	0 (0)	1 (0,93)	
Cultivo catéter ventricular/proximal en el Dx (n (%))^{2/}				
El catéter no fue cultivado	42 (30,66)	19 (65,52) ^a	23 (21,3) ^b	
Negativo	35 (25,55)	0 (0) ^a	35 (32,41) ^b	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	13 (9,49)	5 (17,24)	8 (7,41)	
<i>Staphylococcus coagulasa negativos</i>	11 (8,03)	2 (6,9)	9 (8,33)	
<i>Staphylococcus Aureus</i>	11 (8,03)	1 (3,45)	10 (9,26)	
Gram Negativos relacionados a cuidados de la salud	15 (10,95)	1 (3,45)	14 (12,96)	<0,001*
<i>Escherichia coli</i>	7 (5,11)	0 (0)	7 (6,48)	
<i>Enterococcus faecalis</i> y otros gram positivos	2 (1,46)	1 (3,45)	1 (0,93)	
Polimicrobiano	1 (0,73)	0 (0)	1 (0,93)	
Antibiograma en el cultivo de catéter en el Dx (n (%))^{2/}				
Negativo	35 (36,84)	0 (0) ^a	35 (41,18) ^b	
Multisensible	48 (50,53)	5 (50)	43 (50,59)	<0,001*
Multiresistente	11 (11,58)	5 (50) ^a	6 (7,06) ^b	
Panresistente	1 (1,05)	0 (0)	1 (1,18)	
Coincidencia cultivo de LCR y catéter (n (%)) ^{2/}	58 (61,05)	4 (40)	54 (63,53)	0,180

Nota: * Diferencias significativas, superíndices distintos indican diferencias de las categorías de las variables en los grupos, 1/ basada en la prueba de Mann Whitney, 2/basada en la prueba Chi-cuadrado o estadístico exacto de Fisher
Dx: Diagnóstico.

Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

En la tabla 2 se presenta la relación de características clínicas del shunt infectado por grupos, observándose lo siguiente: la mediana de edad se ubicó en 17 meses, el tiempo de edad de shunt presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,002, donde las medianas del tiempo de edad fueron 60 días para G1 vs 150 días para G2. La escala funcional de Lansky presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,028, donde las medianas de la escala fueron 60% G1 vs 70% para G2. En cuanto a la gravedad de la disfunción por complicación esta presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,046, siendo la proporción de complicaciones de 31,03% G1 vs 51,85% para G2. El estado nutricional presentó diferencias significativas por grupos con p-valor <0,001, siendo las diferencias para normopeso con proporciones de 27,59% G1 vs 42,59% para G2; sobrepeso con proporciones de 24,14% G1 vs 2,78% para G2. La disfunción por causa abdominal/ catéter distal presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,004, siendo la proporción de complicaciones de 3,45% G1 vs 28,7% para G2. La pleocitosis en LCR en el diagnóstico presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,035, donde las medianas fueron 40 células para G1 vs 13,5 células para G2.

La proteinorraquia en LCR en el diagnóstico presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,002, donde las medianas fueron 448 mg/dl para G1 vs 117,5 mg/dl para G2.

Los neutrófilos en sangre en el Diagnóstico presentaron diferencias significativas por grupos con p-valor 0,002, donde las medianas fueron 34,40% para G1 vs 59% para G2. Los linfocitos en sangre en el diagnóstico presentaron diferencias significativas por grupos con p-valor 0,008, donde las medianas fueron 57% para G1 vs 34,9 % para G2. En cuanto al cultivo del catéter ventricular/proximal en el Diagnóstico se observó diferencias significativas por grupos con p-valor<0,001, siendo las diferencias para las categorías sin cultivo con proporción de 65,52% en G1 vs 21,30% en G2; cultivo negativo con proporciones de 0% en G1 vs 32,41% en G2. El antibiograma en el cultivo de catéter en el diagnóstico presentó diferencias significativas por grupos con p-valor<0,001, siendo las diferencias para las categorías negativo con proporción de 0% en G1 vs 41,18% en G2; multiresistente con proporciones de 50% en G1 vs 7,06% en G2.

Tabla 3. Distribución de los pacientes por grupos de criterios de reimplantación después de infección de shunt según características clínicas relacionadas a reimplantación del shunt

Características clínicas relacionadas a la reimplantación del shunt	Total	Grupo		p-valor
		HECAM	HPBO	
Pleocitosis en LCR células (mediana (IQR)) ^{1/}	6 (2-30,5)	22 (5-50)	4 (1,25-28)	0,009*
Polimorfonucleares en LCR % (mediana (IQR)) ^{1/}	0 (0-15)	5 (0-20)	0 (0-13,75)	0,091
Mononucleares en LCR % (mediana (IQR)) ^{1/}	97 (60-100)	95 (80-100)	100 (53,75-100)	0,736
Proteinorraquia en LCR mg/dl (mediana (IQR)) ^{1/}	94,6 (33,35-373)	917 (56-1337)	74,4 (27,03-187,85)	<0,001*
Glucorraquia en LCR mg/dl (mediana (IQR)) ^{1/}	39,6 (29,5-52,65)	33 (26-48)	41,2 (30,55-54,75)	0,122
Leucocitos en sangre células (mediana (IQR)) ^{1/}	9,4 (7,35-12,24)	10,14 (5,63-14,79)	9,3 (7,15-11,78)	0,331
Neutrófilos en sangre % (mediana (IQR)) ^{1/}	34,6 (24,15-49)	17,8 (13,4-31,4)	38,8 (27,33-50)	0,003*
Linfocitos en sangre % (mediana (IQR)) ^{1/}	53,5 (39,15-64,1)	59,7 (53,4-75,8)	52,9 (38,13-63,43)	0,440
Infecciones concomitantes previas a la reimplantación (n (%))^{2/}				
Sin infección	31 (22,6)	8 (27,6)	23 (21,3)	
Infección Urinaria	20 (14,6)	5 (17,2)	15 (13,9)	
Infección Respiratoria	13 (9,5)	1 (3,4)	12 (11,1)	
Infección Gastrointestinales incluye peritoneales	14 (10,2)	0 (0)	14 (13)	0,060
Infección en sangre	13 (9,5)	6 (20,7)	7 (6,5)	
Infección de piel y tejidos blandos	6 (4,4)	1 (3,4)	5 (4,6)	

Infección de herida quirúrgica	19 (13,9)	6 (20,7)	13 (12)	
Varias	21 (15,3)	2 (6,9)	19 (17,6)	
Número de cultivos realizados en LCR AR (mediana (IQR)) ^{1/}	6 (4-11,5)	4 (3-7)	7 (5-13)	0,003*
Número cultivos negativos de LCR AR (mediana (IQR)) ^{1/}	5 (4-7)	4 (3-7)	6 (4-7)	0,011*
Número de sobreinfección en LCR AR (mediana (IQR)) ^{1/}	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-1)	0,779
Número catéter ventricular/ventriculostomía AR (mediana (IQR)) ^{1/}	1 (0-2)	0 (0-2)	1 (0-2)	0,696
Días de ventriculostomía previo (mediana (IQR)) ^{1/}	27 (18-48)	18 (13-32)	28 (20-49,5)	0,024*
Dif. de Pleocitosis entre Dx y reimplantación (mediana (IQR)) ^{1/}	6 (-3-93,5)	19 (-1-291)	4 (-3-74,25)	0,231
Dif. de Polimorfonucleares entre Dx y reimplantación % (mediana (IQR)) ^{1/}	0 (0-29)	0 (-5-20)	0 (0-33)	0,897
Dif. de mononucleares entre Dx y reimplantación % (mediana(IQR)) ^{1/}	0 (-29-10)	0 (-20-5)	0 (-33-14)	0,629
Dif. de Proteinorraquia entre Dx y reimplantación mg/dl (mediana (IQR)) ^{1/}	16,6 (-97,5-391,8)	132,2 (-990-1042)	14 (-66,43-338,03)	0,693
Dif. Glucorraquia entre Dx y reimplantación mg/dl (mediana (IQR)) ^{1/}	3 (-7,5-17,7)	1 (-1-20)	2,6 (-8-17,25)	0,218
Dif. Leucocitos entre Dx y reimplantación células (mediana (IQR)) ^{1/}	2,9 (0,4-6,45)	2,07 (0,27-4,02)	2,9 (0,48-6,75)	0,527
Dif. Neutrófilos sangre entre Dx y reimplantación % (mediana (IQR)) ^{1/}	17,3 (4,55-31,85)	10,8 (3,4-37)	17,9 (5,13-31,55)	0,664
Dif. Linfocitos entre Dx y reimplantación % (mediana (IQR)) ^{1/}	-12,8 (-29,55--1)	-6,4 (-32,4-13,1)	-14,35 (-29,95--3,25)	0,171
Número de antibióticos AR días (mediana (IQR)) ^{1/}	3 (2-4)	3 (2-3)	3 (2-4)	0,762
Número de días de antibiótico AR días (mediana (IQR)) ^{1/}	21 (14-38)	18 (14-25)	22,5 (14-42)	0,292
Días totales de hospitalización (mediana (IQR)) ^{1/}	35 (25-64)	28 (22-50)	35 (25-64)	0,922

Nota: * Diferencias significativas, superíndices distintos indican diferencias de las categorías de las variables en los grupos, 1/ basada en la prueba de Mann Whitney, 2/basada en la prueba Chi-cuadrado o estadístico exacto de Fisher

AR: Antes de la reimplantación de shunt de LCR.

Dx: Diagnóstico

Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

En la tabla 3 se presenta la relación de características clínicas de reimplantación del shunt por grupos, observándose lo siguiente:

La pleocitosis en LCR presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,009, donde las medianas fueron 22 células para G1 vs 4 células para G2.

La proteinorraquia en LCR presentó diferencias significativas por grupos con p-valor <0,001, donde las medianas fueron 917 mg/dl para G1 vs 74,4 mg/dl para G2.

Los neutrófilos en sangre presentaron diferencias significativas por grupos con p-valor 0,003, donde las medianas fueron 17,80% para G1 vs 38,8 0% para G2.

El número de cultivos realizados en LCR presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,003, donde las medianas fueron 4 cultivos para G1 vs 7 cultivos para G2. Por otra parte, el número de cultivos negativos de LCR antes de la reimplantación se observó diferencias por grupo de hospitales con p-valor 0,011, donde las medianas fueron 4 cultivos para G1 vs 6 cultivos para G2.

Los días de VE previo a reimplantación presentó diferencias significativas por grupos con p-valor 0,024, siendo las medianas 18 días para G1 vs 28 días para G2.

Tabla 4. Distribución de los pacientes por grupos de criterios de reimplantación después de infección de shunt según características de disfunción durante el seguimiento.

Características de disfunción (seguimiento)	Total	Grupo		p-valor
		G1	G2	
Tiempo de falla días (mediana (IQR)) ^{1/}	52 (12-127)	53 (18,50-91,50)	52 (10-173)	0,982
Disfunción valvular (n (%)) ^{2/}	46 (33,58)	16 (55,17)	30 (27,78)	0,006*
Tipo de disfunción (n (%)) ^{2/}				
Infecciosa	17 (36,96)	7 (43,75)	10 (33,33)	
Mecánica	21 (45,65)	7 (43,75)	14 (46,67)	0,718
Mixta	8 (17,39)	2 (12,5)	6 (20)	

Nota: * Diferencias significativas, 1/ basada en la prueba de Mann Whitney, 2/basada en la prueba Chi-cuadrado o estadístico exacto de Fisher

Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

En la tabla 4 se presenta la relación de características de disfunción durante el seguimiento por grupos, observándose lo siguiente: La presencia de disfunción valvular presentó diferencias significativas entre los grupos con p-valor 0,006, donde la proporción de disfunción valvular fue de 55,17% en G1 vs 27,78% en G2.

Tabla 5. Relación multivariante para determinar disfunción después de reimplantación del shunt de LCR.

Variables	B	Wald	p-valor	OR	IC-OR 95%	
					Inferior	Superior
Criterios						
G1	1,21	5,62	0,018*	3,34*	1,23	9,05
G2 (referencia)						
Tiempo edad shunt						
≤120 días (referencia)						
>120 días	0,76	3,10	0,078	2,15	0,92	5,03
Pleocitosis en Dx						
≤17 (referencia)						
>17	0,88	4,42	0,036*	2,41**	1,06	5,47
Proteinorraquia en Dx						
≤182 (referencia)						
>182	0,79	3,85	0,049*	2,21**	1,00	4,89
Polimorfonucleares en Dx						
≤56,40(referencia)						
>56,40	0,52	1,54	0,214	1,68	0,74	3,79
Número cultivos antes Reimplantación						
≤6(referencia)						
>6	-0,49	1,37	0,242	0,62	0,27	1,39

Nota: * variable significativa p-valor<0,05, ** OR=odds ratio significativo; basada en Regresión Logística

Dx: Diagnóstico

Fuente: Hospitales participantes; elaboración propia

En la tabla 5 se presenta la relación multivariante para determinar disfunción valvular basada en las variables predictivas que resultaron significativas en un modelo de regresión logística válido.

El G1 presentó relación con la DV con p-valor 0,018, donde los eventos atendidos con estos criterios presentaron 3,34 veces más probabilidad de DV después de la reimplantación con respecto al G2. La pleocitosis en diagnóstico >17 células se relacionaron con disfunción después de la reimplantación con p-valor 0,036, donde se observó 2,41 veces más probabilidad de disfunción con respecto a valores ≤17 células. Los neutrófilos en sangre en el diagnóstico >182 mg/dl se relacionó con disfunción después de la reimplantación con p-valor 0,049, donde se observó 2,21 veces más probabilidad de disfunción con respecto a valores ≤182 mg/dl.

Discusión.

La ISL en pacientes pediátricos con hidrocefalia, es un problema rutinario en los hospitales a nivel mundial; la prevalencia varía entre 5-15%, en un centro de referencia en Ecuador cita el 7% de shunt infectados y menciona que el 22% de las disfunciones son infecciosas. En países en

vías de desarrollo, el reshunting (reimplantación de SDLCR) es el manejo estándar por el difícil acceso a otras modalidades [9]; las características de los pacientes pediátricos afectados son ser comórbidos como lo mostrado en la Tabla 1, donde el grupo con más disfunción después del reshunting (G1) tenía más variadas comorbilidades vs G2; la morbilidad más temida es el desarrollo de hidrocefalia compleja que es un círculo vicioso de complicaciones y morbilidad cada vez mayor con el número de cirugías y aparición de más enfermedades crónicas por las secuelas de infección y del tratamiento, problema en salud importante en Estados Unidos [10].

La mayoría de literatura al respecto, describe las características por paciente y las del primer shunt; no existe evidencia de reimplantación de SLCR; lo que significa una flaqueza bibliográfica [11]; la ISL significa, no solo el paciente sino las particularidades de cada shunt infectado y del nuevo implante; por lo tanto aquellos pacientes con más de un evento de infección requieren la descripción por separado de cada SDV, siendo un tema: *“muy poco agradable para el neurocirujano y el pediatra”* y así representar un reto; fortaleza del presente estudio.

En cuanto al número de muestra en cada grupo con distintos criterios de reimplantación, fue diferente (G1: n=29 shunts infectados y G2: n=108 casos), siendo la descripción más grande cuando se trata de reimplantación de shunt; una experiencia surcoreana describe 131 casos de reimplantación de 333 casos de shunts insertados; sin embargo el objetivo de aquel estudio fue describir factores de riesgo de infección a partir de una población de usuarios de shunt y no exclusivamente de shunt infectados [12]; un estudio turco multicéntrico en 4 instituciones en 290 niños, no individualiza a cada shunt infectado en un mismo paciente [13]; con las correctas herramientas metodológicas se aplicaron las comparaciones estadísticas, pese a las diferencias en número. Los dos grupos de pacientes fueron semejantes, pues siete de las ocho variables dependientes de los pacientes no mostraron diferencia estadística entre los grupos (Tabla 1), destaca el 31% de prevalencia de historia de prematuridad; Spader, et al. menciona que su serie es la más grande de factores de riesgo de ISL en prematuros y la asoció estadísticamente en aquellos menores de 33 semanas de gestación [14]; hubo riesgo socio-económico alto en el 56%, siendo los defectos del sistema nervioso en niños, los asociados con pobreza, donde la hidrocefalia y sus complicaciones no son la excepción; una cuarta parte de los pacientes se autoproclamo diferente de población mestiza, siendo una evidencia importante de prevalencia demográfica; las cinco principales etiologías de la hidrocefalia fueron: mielomeningocele, congénitas, otras deformidades y malformaciones, posthemorrágica y postmeningitis, estudios de países desarrollados la principal etiología de la hidrocefalia en los casos de complicaciones de shunt son la posthemorrágica y postmeningitis; en tanto en los de en vías al desarrollo los

defectos del tubo neural como la mielomeningocele. En nuestro estudio fueron 80% de hidrocefalias comunicantes con ISL, siendo estas las que obedecen a fisiopatología más complejas y más asociadas a la disfunción de shunt que las obstructivas.

Respecto al análisis por eventos de ISL sobre antecedentes clínicos (Tabla 2) en el momento del diagnóstico la edad y la procedencia de la válvula fueron las únicas semejante entre los grupos, siendo la edad más frecuente de 17 meses en que se presentó la infección, obedeciendo el promedio mostrado en la literatura, donde los menores de 2 años son más vulnerables a ISL; en cuanto la edad del implante más presente fue alrededor de 120 días, con diferencia significativa entre los grupos, pero los valores están dentro de lo que expone la evidencia, que durante el primer año de implantación, es cuando hay mayor riesgo de infección, considerando que conforme más cirugías, menor va a ser el tiempo para riesgo de ISL; el grupo con mayor compromiso en la funcionalidad valorada con la escala de Lansky (60%) también fue el que mayor disfunción tuvo después de la reimplantación (DDRI), considerado parte del ciclo vicioso de las complicaciones, con impacto de morbilidad a pacientes y sus cuidadores [15]; en el grupo con mayor DDRI (G1) la desnutrición y el sobrepeso fue mayor que la prevalencia de normopeso, la desnutrición como factor asociado a ISL.

En los parámetros en el momento diagnóstico de ISL (Tabla 2), el grupo con menos DDRI (G2) tuvo cerca de 10 veces más causa distal de infección del shunt, hecho también presente en una de las conclusiones de un estudio previo en Ecuador donde la malfunción proximal se asociaba a infecciones y las distales a disfunciones mecánicas; otra diferencia estadística entre los grupos fue la categoría de infección complicada en G2 más presente en la misma magnitud que la prevalencia de causa distal de disfunción en este grupo, en la literatura no existe una clasificación por complejidad de shunt infectado, otra propuesta de los autores en este estudio. En 35% de los casos en los dos grupos la procedencia de la válvula fue extrainstitucional, representa un porcentaje considerable cuando se trata en términos de administración de atención de salud de esta enfermedad.

La literatura jerarquiza el perfil microbiológico (cultivos de LCR) como criterios más fuertes en el momento de decidir la reimplantación, en el diseño de nuestra investigación mostramos el impacto de parámetros citoquímicos desde el diagnóstico hasta el momento de la reimplantación. En el momento del diagnóstico hubo mayor pleocitosis en grupo con mayor DDRI, pero sin diferencia significativa entre los grupos en cuanto al movimiento celular donde en ambos fue frecuente la pleocitosis a expensas de mononucleares, contrasta con lo mencionado por *Fulkerson et al*, en 2004 en su serie con un patrón de pleocitosis a expensas de

polimorfonucleares en el diagnóstico [16]; pero *Lazareff et al*, en 1998 encuentra una asociación de mayor pleocitosis a expensas de mononucleares que aumenta conforme exista más antecedentes de cirugías por shunts [17]; la hiperproteíorraquia estuvo en ambos grupos pero fue diferente, siendo 4 veces mayor en grupo con mayor DDRI (G1), la hiperproteíorraquia fue el factor más destacado en nuestro análisis y también citado por *Yakut et al*, como el factor de mayor riesgo a reinfecciones de shunt de LCR en niños; la glucorraquia es importante en el análisis de LCR en cuadros de infección aguda del sistema nervioso (SN), como la meningitis bacteriana; en los dos grupos la mediana fue dentro de una hipoglucorraquia leve sin diferencia entre ellos, concuerda con lo citado en otros estudios; los parámetros en sangre mostraron leucocitosis en ambos grupos, pero hubo mayor linfocitosis significativa en el grupo con más disfunción (G1), el movimiento celular no obedece a un cuadro inflamatorio agudo en el diagnóstico, y se pueda explicar debido a que el inicio del cuadro tiene evolución subclínica y subaguda, lo que demuestra que la infección de shunt clínicamente no tiene un comportamiento de enfermedad aguda; *Buonsenso et al*, en un estudio de malfunción mecánica e infecciosa distingue la leucocitosis presente en aquellos shunts tratados sin antibioticoterapia de los que están medicados, sin ser un signo exclusivo de infección de shunt [18]. Otro factor es la “memoria citoquímica en el LCR” desde la primera cirugía, donde llegar a metas de normalidad no sea lo esperable en este tipo de pacientes debidas a sus antecedentes.

En el perfil microbiológico (Tabla 2) existe similar presencia de 3 grupos de infecciones: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* y los Gram negativos relacionados a cuidados de la salud todos ellos con mutisensibilidad en el antibiograma, representan cerca del 65% del total, repartidos proporcionalmente entre ellos; en la literatura existe una predominancia de *S. epidermidis* (*Staphylococcus coagulasa negativos*) de 2 a 4 veces más que el resto de organismos, siendo en nuestra población términos de epidemiología más complejo por número de gérmenes [19]; el perfil microbiológico del catéter cultivado fue mayoritariamente por tres grupos de infecciones: Gram negativos asociados a cuidados de la salud, *S. epidermidis/ otros S. coagulasa negativos* y *S.aereus*, en la mitad de nuestros casos el cultivo del LCR no tuvo coincidencia con el del catéter; evento que pone en debate si es útil cultivar la punta del catéter e indicar antibioticoterapia por los resultados de este; en un centro en Jordania encontraron el 21% positividad en cultivos de punta de catéter en los casos con positividad microbiológica en LCR [20], existe un “vacío bibliográfico” en cuanto la presencia de antibiograma positivos en catéter, pero negativos en LCR: “*Mistmach catéter-LCR*”, considerados como colonización y no infección, concepto difícil de extrapolar en población pediátrica; otro escenario es, si pueden existir microorganismos que se cultiven en catéteres y no

en LCR, dependiendo de las condiciones del laboratorio puede ser variable, sin embargo con la inserción de más catéteres impregnados con antibióticos se ha reducido la posibilidad de colonización y formación de biofilm. La característica que tuvo diferencia significativa en el grupo con más disfunción después del reshunting (G1) fue en los casos que no se cultivó el catéter; no siempre es posible obtener muestra del implante, cuando las infecciones de shunt se presentan tardíamente, el catéter ventricular está ampliamente adherido a las paredes ependimarias; siendo un riesgo la hemorragia intraventricular en el intento de extracción, obligando al cirujano abandonar el catéter; en el mismo grupo (G1), hubo importante multiresistencia en el cultivo del catéter, que contrasta con lo hallado en el LCR, los implantes tienen mayor posibilidad de producir mecanismos de resistencia por la formación de Glicocalix en paredes celulares, entre otros mecanismos moleculares de resistencia a los antimicrobianos, explicando la mayor posibilidad de resistencia en catéteres que en LCR.

Es importante comparar el perfil microbiológico del cultivo de LCR y catéteres ya que permite conocer el origen de la infección, donde es anterógrada en caso de infecciones abdominales por *S. epidermidis* o *S.aereus* y al contrario retrogradadas, si la ventriculitis es por organismos gram negativos, de la familia *enterobacteriaceae*, por ejemplo *E.coli*, que explica contados casos descritos en la Tabla 2 con esta coincidencia [21].

Las características antes de la reimplantación (Tabla 3), los criterios del G2 tuvieron diferencia frente a los criterios G1 en mejorar la plecitosis e hiperproteíorraquia antes de la reimplantación, la hiperproteíorraquia previo a la reimplantación en el G1 fue mayor en gran magnitud que a del diagnóstico que puede deberse a factores como: estigmas de sobreinfección asociado al uso de drenaje VE, estigmas de hemorragia postoperatoria en el cambio de VE y propios de la historia natural e idiosincrasia de dos etiologías: posthemorrágica y asociada a mielomeningocele cuya fisiopatología del epitelio ependimario afectado puede producir aumento de proteínas en fases de reparación [22]; *Fulkerson et al*, recomienda en su estudio realizado en primera cirugía de shunt que valores altos en proteínas en LCR no deben retardar la implantación de derivación de LCR, sin embargo es muy discutido si se comparara con nuestra población, ya que se trata de reimplantación y no de primera cirugía; por otro lado no demostró ser superior en los valores de glucorraquia, ni en leucocitosis; los detalles en estos parámetros fueron que la hipogluorraquia leve del diagnóstico mejoró discretamente, es muy escasa la evidencia de en cuanto tiempo se normalizan los valores de glucosa en el manejo de infección de shunt, en un estudio de pacientes con meningitis postquirúrgica manejados con drenajes externos de LCR evidenciaron normalización de LCR a partir de los cuatro días de tratamiento,

siendo un parámetro en infecciones agudas y no en pacientes con cuadros inflamatorios subagudos o con historia de reinfección [23]. En cuanto la leucocitos, se evidenció resolución de leucocitosis en ambos grupos con movimiento celular de linfocitos sobre neutrófilos, propio de la evolución de los cuadros inflamatorios en sus fases reparadoras, que se lo conoce como: *“pico tardío de linfocitos”*; estos hallazgos discuten el paradigma de encasillar la infección de shunt de LCR en otras infecciones agudas del SNC, demostrando que tiene comportamiento diferente y otro perfil de curación. En sangre, en el G1 se evidenció neutropenia significativamente diferente frente al G2; que se puede explicar por otras características de este grupo con mayor frecuencia de: varias comorbilidades, menor status funcional y desnutrición, es decir pacientes más debilitados [24].

Una de las fortalezas del estudio fue comparar los valores del diagnóstico con los de la reimplantación; los valores crudos no siempre representan la verdadera variable sino el rango de cuanto disminuyen o aumentan en el transcurso de una intervención; y así ser más representativos, explicados en la siguiente frase: *“no es lo mismo dos pacientes que tengan mismos valores de pleocitosis previo a la reimplantación pero el primero con disminución de 100 células a 20 y el segundo de 25 a 20, el rango entre los valores puede variar y desempeñar un dato de mayor utilidad”*, estas diferencias fueron similares en los grupos, sin embargo cuando se comparan entre valores de medianas se evidencia que: en la pleocitosis se convirtió a valor normal, el movimiento celular se mantuvo con mayoría de mononucleares desde el diagnóstico; la hiperproteinorraquia disminuyó pero no en valores de normalidad, lo que demuestra es el factor con mayor dificultad de curación teórica, la glucorraquia es el parámetro más semejante entre los grupos y con menos cambio; en sangre se evidencia curación de la leucocitosis, con inversión de movimiento celular, de linfocitos sobre neutrófilos que indica respuesta inflamatoria en resolución; con estos resultados los autores proponen que: la disminución de hiperproteinorraquia, la normalización de valores de pleocitosis, la resolución de la leucocitosis y la respuesta de la inversión del movimiento celular a favor de linfocitos puede ser considerados criterios de curación en ISL [25].

El paciente con hospitalización prolongada y con antibióticos de amplio espectro, es vulnerable a sobreinfecciones asociadas a cuidados de la salud, planteándose un círculo vicioso de larga hospitalización: más antimicrobianos, mayor infección relacionada a cuidados de salud, las infecciones concomitantes fueron similares en los grupos, siendo frecuente varias infecciones, seguido de urinarias y luego asociadas a herida quirúrgica; *Simon et al*, menciona que infección de vías urinarias es la más frecuente, mientras tanto *Wu et al*, encontró a la neumonía como la

más presente [26], estos argumentos justifican la realización rutinaria de pancultivos previa a la reimplantación como los criterios del G2; en los dos grupos los casos se trataron con colocación de DELCR y no hubo diferencias entre ellos referente a la necesidad de cambio de VE, la mediana más presente fue el cambio de por lo menos una vez de VE, esta intervención tiene como objetivo reducir el riesgo de sobre infección de organismos gram negativos relacionados a cuidados de la salud, y como se mencionó al ser un implante, el aumento el riesgo de desarrollo de resistencia; *Soavi et al*, concluyen que después de un estudio prospectivo de colocación de DELCR, el menor tiempo de permanencia del drenaje fue significativo en reducir infección, aquí incluyeron todos los procedimientos de neurocirugía que requirieron colocación de DELCR y no exclusivamente ISL; *Walek et al*, demostraron que un protocolo que reduzca la frecuencia de toma de muestras es significativo en disminuir la sobreinfección durante la hospitalización [27]; en nuestros resultados el escenario más presente fue no presentar sobre-infección; en los criterios de reimplantación de toma de cultivos de LCR seriados puede haber el riesgo de sobre-infección durante la recolección de la muestra; sin embargo ésta práctica se fundamenta en garantizar la curación microbiológica, evitar falsos negativos asociados al tiempo de cultivo en los laboratorios y garantizar la esterilidad de la muestra AR [28]; en el G1 demostró ser superior en necesidad de menos días de DELCR, sin embargo fue el grupo con mayor DDRI, planteando que posiblemente menos días de VE no es superior en disminuir la ISL después de la reimplantación, contrastando por lo mencionado por *Soavi et al*; en cuanto a diferencia en los días de hospitalización, el escenario más presente en los dos grupos fue de 35 días, por ende los dos criterios no resolvieron el problema de hospitalizaciones prolongadas, dificultad de salud pública y administrativa, en países desarrollados y en vías de desarrollo[29].

La mayoría de estudios abordan el manejo de ISL, clasificando a los grupos dependiendo del tratamiento con DELCR: exteriorización del catéter ventricular, extracción del shunt infectado, cambio de SDLCR no disfuncionante después de completar antibioticoterapia sin VE [30]; sin embargo, no existe evidencia de descripciones de acuerdo a tiempos y relación cultivos seriados-antibioticoterapia, lo que hace que nuestra investigación sea un aporte inédito a la literatura.

Una de las diferencias entre la definición de los criterios es la realización de cultivos durante el tratamiento antibiótico (G1) frente a luego de completar esquema antibiótico, ya sin tratamiento antibiótico (G2), los días de tratamiento antibiótico antes de la reimplantación tuvo diferencias pequeñas de 3 a 5 días, no significativas pues en ambos grupos hubo tratamiento antibiótico prolongado; al parecer la reimplantación durante antibioticoterapia no podría reducir el riesgo de infección del nuevo shunt; cabe mencionar que el G2 se emplearon

quimioprofilaxis antibiótica en el momento de la reimplantación sin ser parte del tratamiento antibiótico previo; en general la profilaxis antibiótica sistémica y a través de implantación de catéteres impregnados con antibiótico, entre otras vías de profilaxis han reducido incidencia de ISL sin saber en qué magnitud podría ser superior cada una o en combinación [31]; sin embargo no se ha estudiado la profilaxis antibiótica específicamente en reimplantación de shunts después de la infección [32]. El G2 los pancultivos se realizaron sin antibioticoterapia, basándose en que los antimicrobianos puede enmascarar la presencia de infecciones activas, en búsqueda de mayor fiabilidad y certeza de cultivos negativos para garantizar la curación; en un estudio para determinar diferencias de resultados en cultivos de LCR por punción lumbar en casos de meningitis bacterianas con antibiótico parenteral/ sistémico, determinó que el tratamiento antibiótico no modifica el resultado de cultivos [33]; no se ha realizado misma hipótesis en casos de ISL, en nuestros hallazgos describimos que hubo diferencias entre los grupos en cuanto al número de cultivos realizados previos a la reimplantación, siendo mayor en G2 (6 cultivos negativos previos a la reimplantación) y en G1 (4 cultivos negativos previos a la reimplantación), que demuestra que el número de cultivos negativos puede tener un rol previo a la reimplantación; en artículos y protocolos al respecto recomienda después de por lo menos 48 horas sin antibióticos se debe iniciar la toma de cultivos de LCR y se basa en lo que se hace con los hemocultivos para comprobar la curación en sepsis en niños [34].

Los criterios del G1, de cultivos negativos durante el tratamiento antibiótico se fundamenta en guías de manejo de Shunt en población no exclusivamente pediátrica donde citan los esquemas y tiempo de reimplantación de acuerdo al agente etiológico, por ejemplo en casos con *S. epidermidis multisensible* permite reshunting a partir del 3° día de inicio de antibioticoterapia, el *S. epidermidis oxacilin resistente* a partir 7° día de antibioticoterapia, otros organismos Gram positivos puede ser a partir 7° a 10° días de antibióticos, Gram negativos a partir 14° días; estos valores son teóricos basados en mecanismos de biodisponibilidad y en poblaciones generales no exclusivamente pediátricos, en la práctica depende de la experiencia y epidemiología de cada centro; otra teoría universalmente conocida es el prolongado régimen de antibioticoterapia puede ocultar infecciones subclínicas y gérmenes, inclusive de hongos, que es considerado un efecto no deseado en uso de antibióticos de larga duración en cualquier infección sobre todo en poblaciones pediátricas, en la literatura en general las consideran raras, pero en una serie representa el 17% [35], en nuestros hallazgo fue el 2% en G2 .

Al ser pacientes hospitalizados prolongadamente, con interurrencia de infecciones en otros sitios y con cambios de esquema antibióticos de empíricos a específicos; la particularidad de uso

antibiótico tuvo mucha inconsistencia y heterogeneidad en el momento de recolección de datos; en esta investigación no describimos el tipo de antibiótico ya que existen esquemas establecidos y son ampliamente usados mundialmente; puede considerarse como debilidad del estudio propia del manejo; sin embargo en nuestras variables estudiamos el número de antibióticos empleados AR donde el valor más presente fue en 3 en los dos grupos, que coincide con el hecho de inicio de antibiótico empírico, cambio al tratamiento específico y de infecciones intercurrentes en otros sitios.

El tiempo que describe la literatura de mayor riesgo de infección después de la implantación de shunt es entre 4 meses a 1 año, no se hace distinción entre casos de primera infección o casos de reimplantación; posterior a este tiempo las causas se alejan a factores dependientes del implante y de causas infecciosas; en la Tabla 4 El tiempo de falla después de la reimplantación no fue diferente en los grupos, 52 días es lo más frecuente, conforme aumentan las cirugías por shunt al parecer la falla es más temprana que de un primer sistema derivativo.

La Tabla 4 demuestra que en el grupo con criterios G1, es decir el que tuvo mayor disfunción hubo igual distribución de disfunción mecánica e infecciosa (44/44%) en tanto en el G2 hubo mayor malfunción mecánica (47%), sin mostrar diferencia significativa entre los grupos, los estudios que hablan de reinfección de shunt no citan la disfunción mecánica después de la reimplantación, quizás este evento es subestimado, pero demostramos en nuestros hallazgos que es causa latente de falla, es otro dato inédito de nuestro estudio.

Los parámetros en LCR en el diagnóstico fueron más importantes en mostrar modelos predictivos de disfunción del nuevo shunt que comparado con los de antes de reimplantación y que a los parámetros en sangre, siendo el número de pleocitosis y de proteinorraquia en el diagnóstico más estadísticamente importante que otros como la glucorraquia o el movimiento porcentual de células en LCR, o de otros parámetros del perfil microbiológico, como ya se discutió un estudio de reinfección concluyó con una idea similar en mencionar que la hiperproteinorraquia aumento en 1.65 veces la posibilidad de reinfección a partir de valor de 100 mg/dl ($p=0.01$); en nuestros resultados aumento en 2.21 veces a partir del valor de 182 mg/dl ($p=0,049$; IC: 1,00-4,89) quizás esta diferencia sea porque el estudio citado expone riesgo a nueva infección y nuestros resultados riesgo a infección y a falla mecánica.

Existieron debilidades instrumentales, como por ejemplo no haber estudiado otros parámetros útiles en suero como: proteína C reactiva, procalcitonina e interleucinas y en LCR: lactato y el índice glucorraquia/ glicemia que no se realizan de manera rutinaria o su disponibilidad no es

constante en los dos hospitales, sin embargo, una revisión sistemática de diagnóstico de infección de shunt en niños refiere que estos son muy variables y no mostraron ser factores de riesgo, ni diagnóstico constantes; pero otros estudios destacan su utilidad para diferenciar disfunciones infecciosas de las mecánicas y de las mixtas [36]; como se mencionó la infección del shunt no tiene características de infección aguda como una meningitis bacteriana o una infección postoperatoria en sitio quirúrgico; por lo tanto, los reactantes de fase aguda pueden ser variables.

Otra debilidad instrumental el hecho de que en los laboratorio de países en vías de desarrollo existe limitaciones y variabilidad en identificar gérmenes, no siempre se pueden cultivar todos los organismos existentes; ni todos los organismos crecen en los medios de cultivo comunes, algunos requieren condiciones y sustratos de difícil adquisición y tiempos prolongados; como lo es el *Propionibacterium acnes*, sesgos mencionados en la literatura [37], y esto explique porque organismos identificados en otras series no aparezcan en nuestra descripción; actualmente la identificación estándar es a través de biología molecular permitiendo conocer con exactitud casos de nueva infección de un mismo organismo por su características genéticas [38].

Finalmente las características de la enfermedad tiene muchas dificultades para ser estudiada, heterogeneidad en: diagnóstico, manejo y seguimiento, otro reto fue reunir los datos de pacientes con largas hospitalizaciones y gran número de muestras realizadas durante la hospitalización, los autores trataron de definir las variables más constantes e idóneas para cumplir el objetivo de la investigación y diseñar el estudio que es el primero e inédito en este tipo, porque: estudia características de cada paciente e individualmente a cada shunt infectado en tres tiempos (diagnóstico, reimplantación y post-reimplantación), se basa en grupos según relación del tiempo de antibiótico con cultivos; es otro aspecto no descrito por estudios previos; busca criterios de reimplantación después de la infección; en este contexto es común en la práctica diaria que una nueva inserción de shunt sea considerada igual que una “*primera válvula*”, este estudio trata de argumentar este paradigma y caracterizar los detalles que conlleva una reimplantación después de infección; la investigación se llevó a cabo con criterios exhaustivos de selección de los casos (6 criterios de inclusión y 6 criterios de exclusión) y luego se aplicó 11 criterios de eliminación para obtener una muestra ideal para resultados más fidedignos; se describieron variables no citadas por otros estudios como: comorbilidades, riesgo socio-económico en los pacientes y en los shunts infectados: el status funcional en el momento del diagnóstico, la edad del shunt, gravedad de la infección, estado nutricional, coincidencia entre cultivos de LCR y de los catéteres, infecciones relacionadas a cuidados de la salud, numero

de cambio y días de DELCR, números de cultivos negativos y de antibióticos empleados y diferenciar de valores en LCR y sangre entre el diagnóstico y la reimplantación, que representen la integralmente en todas las aristas la problemática en: diagnóstico, criterios de curación, criterios de reimplantación y predictores de falla de un nuevo shunt después del tratamiento de una infección del implante, usando las herramientas acorde a la realidad en los países de Latinoamérica como lo es Ecuador.

Conclusiones.

La decisión de implantación de un shunt de LCR después de la infección en población pediátrica en nuestros centros, a partir de pancultivos negativos seriados tomados después de completar antimicrobianos fue superior a los criterios de cultivos de LCR seriados durante el tratamiento antibiótico en mejorar la pleocitosis e hiperproteíorraquia; encontramos que los criterios del G1 aumentaron en tres veces la posibilidad de disfunción mecánica e infecciosa del nuevo shunt, considerando las diferencias entre los grupos en: antecedentes clínicos, sitio de la infección, parámetros en LCR y sangre y perfil microbiológico en el diagnóstico de la infección; los parámetros en el momento del diagnóstico de la infección del shunt aumentaron más el riesgo de disfunción del nuevo shunt que los parámetros en el momento de la reimplantación.

Referencias bibliográficas.

1. Isaacs AM, Riva-Cambrin J, Yavin D, et al. Age-specific global epidemiology of hydrocephalus: Systematic review, metanalysis and global birth surveillance [published correction appears in PLoS One. 2019 Jan 10;14(1):e0210851]. *PLoS One*. 2018;13(10):e0204926. Published 2018 Oct 1. doi:10.1371/journal.pone.0204926
2. Alemán-Iñiguez JM, Torres A. Disfunción de sistema de derivación valvular pediátrico en el Hospital Baca Ortiz 2016-2019, Quito-Ecuador. *Neurociencias Journal*. 2020;27(1):11-27. <https://www.neurocienciasjournal.com/index.php/neurocienciasjournal/article/view/169>
3. Hanak BW, Bonow RH, Harris CA, Browd SR. Cerebrospinal Fluid Shunting Complications in Children. *Pediatr Neurosurg*. 2017;52(6):381-400. doi:10.1159/000452840
4. Zervos T, Walters BC. Diagnosis of Ventricular Shunt Infection in Children: A Systematic Review. *World Neurosurg*. 2019;129:34-44. doi:10.1016/j.wneu.2019.05.057
5. Garegnani L, Franco JV, Ciapponi A, Garrote V, Vietto V, Portillo Medina SA. Ventriculo-peritoneal shunting devices for hydrocephalus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;6(6):CD012726. Published 2020 Jun 16. doi:10.1002/14651858.CD012726.pub2

6. Kestle JR, Garton HJ, Whitehead WE, et al. Management of shunt infections: a multicenter pilot study. *J Neurosurg*. 2006;105(3 Suppl):177-181. doi:10.3171/ped.2006.105.3.177
7. Kulkarni AV, Rabin D, Lamberti-Pasculli M, Drake JM. Repeat cerebrospinal fluid shunt infection in children. *Pediatr Neurosurg*. 2001;35(2):66-71. doi:10.1159/000050393
8. Tamber MS, Klimo P Jr, Mazzola CA, Flannery AM; Pediatric Hydrocephalus Systematic Review and Evidence-Based Guidelines Task Force. Pediatric hydrocephalus: systematic literature review and evidence-based guidelines. Part 8: Management of cerebrospinal fluid shunt infection. *J Neurosurg Pediatr*. 2014;14 Suppl 1:60-71. doi:10.3171/2014.7.PEDS14328
9. Tunkel AR, Hasbun R, Bhimraj A, et al. 2017 Infectious Diseases Society of America's Clinical Practice Guidelines for Healthcare-Associated Ventriculitis and Meningitis. *Clin Infect Dis*. 2017;64(6):e34-e65. doi:10.1093/cid/ciw861
10. Muir RT, Wang S, Warf BC. Global surgery for pediatric hydrocephalus in the developing world: a review of the history, challenges, and future directions. *Neurosurg Focus*. 2016;41(5):E11. doi:10.3171/2016.7.FOCUS16273
11. Simon TD, Riva-Cambrin J, Srivastava R, et al. Hospital care for children with hydrocephalus in the United States: utilization, charges, comorbidities, and deaths. *J Neurosurg Pediatr*. 2008;1(2):131-137. doi:10.3171/PED/2008/1/2/131
12. Simon TD, Hall M, Dean JM, Kestle JR, Riva-Cambrin J. Reinfection following initial cerebrospinal fluid shunt infection. *J Neurosurg Pediatr*. 2010;6(3):277-285. doi:10.3171/2010.5.PEDS09457
13. Lee JK, Seok JY, Lee JH, et al. Incidence and risk factors of ventriculoperitoneal shunt infections in children: a study of 333 consecutive shunts in 6 years. *J Korean Med Sci*. 2012;27(12):1563-1568. doi:10.3346/jkms.2012.27.12.1563
14. Yakut N, Soysal A, Kepenekli Kadayifci E, et al. Ventriculoperitoneal shunt infections and re-infections in children: a multicentre retrospective study. *Br J Neurosurg*. 2018;32(2):196-200. doi:10.1080/02688697.2018.1467373
15. Spader HS, Hertzler DA, Kestle JR, Riva-Cambrin J. Risk factors for infection and the effect of an institutional shunt protocol on the incidence of ventricular access device infections in preterm infants. *J Neurosurg Pediatr*. 2015;15(2):156-160. doi:10.3171/2014.9.PEDS14215

16. Langley JM, Gravel D, Moore D, et al. Study of cerebrospinal fluid shunt-associated infections in the first year following placement, by the Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(3):285-288. doi:10.1086/593969
17. Fulkerson DH, Sivaganesan A, Hill JD, et al. Progression of cerebrospinal fluid cell count and differential over a treatment course of shunt infection. *J Neurosurg Pediatr.* 2011;8(6):613-619. doi:10.3171/2011.8.PEDS11236
18. Lazareff JA, Peacock W, Holly L, Ver Halen J, Wong A, Olmstead C. Multiple shunt failures: an analysis of relevant factors. *Childs Nerv Syst.* 1998;14(6):271-275. doi:10.1007/s003810050223
19. Buonsenso D, Bianchi F, Scoppettuolo G, et al. Cerebrospinal Fluid Shunt Infections in Children: Do Hematologic and Cerebrospinal Fluid White Cells Examinations Correlate With the Type of Infection?. *Pediatr Infect Dis J.* 2022;41(4):324-329. doi:10.1097/INF.0000000000003374
20. McAlpine A, Robinson JL, Barton M, et al. Cerebrospinal Fluid Shunt Infections: A Multicenter Pediatric Study. *Pediatr Infect Dis J.* 2022;41(6):449-454. doi:10.1097/INF.0000000000003513
21. Al-Shudifat A, Alsabbagh Q, Al-Matour B, Alkhlaifat A, Suleiman D, Jumaah M. Analysis of the Rate and Pattern of Ventriculoperitoneal Shunt Infection and Ventricular Catheter Culture Yield: A 10-Year Single-Institute Experience. *Pediatr Neurosurg.* 2020;55(2):81-85. doi:10.1159/000508331
22. Barina AR, Virgo KS, Mushi E, Bahadursingh AM, Johnson FE. Appendectomy for appendicitis in patients with a prior ventriculoperitoneal shunt. *J Surg Res.* 2007;141(1):40-44. doi:10.1016/j.jss.2007.02.039
23. Soavi L, Rosina M, Stefini R, et al. Post-neurosurgical meningitis: Management of cerebrospinal fluid drainage catheters influences the evolution of infection. *Surg Neurol Int.* 2016;7(Suppl 39):S927-S934. Published 2016 Dec 5. doi:10.4103/2152-7806.195228
24. Fulkerson DH, Vachhrajani S, Bohnstedt BN, et al. Analysis of the risk of shunt failure or infection related to cerebrospinal fluid cell count, protein level, and glucose levels in low-birth-weight premature infants with posthemorrhagic hydrocephalus. *J Neurosurg Pediatr.* 2011;7(2):147-151. doi:10.3171/2010.11.PEDS10244
25. Keyserling HL, Sinkowitz-Cochran RL, Harris JM 2nd, et al. Vancomycin use in hospitalized pediatric patients. *Pediatrics.* 2003;112(2):e104-e111. doi:10.1542/peds.112.2.e104

26. Henry NK, Hoecker JL, Rhodes KH. Antimicrobial therapy for infants and children: guidelines for the inpatient and outpatient practice of pediatric infectious diseases. *Mayo Clin Proc.* 2000;75(1):86-97. doi:10.4065/75.1.86
27. Wu X, Liu Q, Jiang X, Zhang T. Prevention options for ventriculoperitoneal shunt infections: a retrospective analysis during a five-year period. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(10):19775-19780. Published 2015 Oct 15.
28. Walek KW, Leary OP, Sastry R, Asaad WF, Walsh JM, Mermel L. Decreasing External Ventricular Drain Infection Rates in the Neurocritical Care Unit: 12-Year Longitudinal Experience at a Single Institution. *World Neurosurg.* 2021;150:e89-e101. doi:10.1016/j.wneu.2021.02.087
29. Adams DJ, Rajnik M. Microbiology and treatment of cerebrospinal fluid shunt infections in children. *Curr Infect Dis Rep.* 2014;16(10):427. doi:10.1007/s11908-014-0427-8
30. Arnell K, Enblad P, Wester T, Sjölin J. Treatment of cerebrospinal fluid shunt infections in children using systemic and intraventricular antibiotic therapy in combination with externalization of the ventricular catheter: efficacy in 34 consecutively treated infections. *J Neurosurg.* 2007;107(3 Suppl):213-219. doi:10.3171/PED-07/09/213
31. Ragel BT, Browd SR, Schmidt RH. Surgical shunt infection: significant reduction when using intraventricular and systemic antibiotic agents. *J Neurosurg.* 2006;105(2):242-247. doi:10.3171/jns.2006.105.2.242
32. Arts SH, Boogaarts HD, van Lindert EJ. Route of antibiotic prophylaxis for prevention of cerebrospinal fluid-shunt infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2017(12):CD012902. Published 2017 Dec 12. doi:10.1002/14651858.CD012902
33. Hollingworth M, Bird D, Crusz SA, Kirkman MA, Vyas H. A pragmatic approach to children with suspected shunt and cerebrospinal fluid device infection. *Paediatrics and Child Health.* 2022. doi:10.1016/j.paed.2022.07.009
34. Kanegaye JT, Soliemanzadeh P, Bradley JS. Lumbar puncture in pediatric bacterial meningitis: defining the time interval for recovery of cerebrospinal fluid pathogens after parenteral antibiotic pretreatment [published correction appears in *Pediatrics* 2002 Sep;110(3):651]. *Pediatrics.* 2001;108(5):1169-1174.

35. Kaiser JR, Cassat JE, Lewno MJ. Should antibiotics be discontinued at 48 hours for negative late-onset sepsis evaluations in the neonatal intensive care unit?. *J Perinatol*. 2002;22(6):445-447. doi:10.1038/sj.jp.7210764
36. Chiou CC, Wong TT, Lin HH, et al. Fungal infection of ventriculoperitoneal shunts in children. *Clin Infect Dis*. 1994;19(6):1049-1053. doi:10.1093/clinids/19.6.1049
37. Lan CC, Wong TT, Chen SJ, Liang ML, Tang RB. Early diagnosis of ventriculoperitoneal shunt infections and malfunctions in children with hydrocephalus. *J Microbiol Immunol Infect*. 2003;36(1):47-50.
38. Arnell K, Cesarini K, Lagerqvist-Widh A, Wester T, Sjölin J. Cerebrospinal fluid shunt infections in children over a 13-year period: anaerobic cultures and comparison of clinical signs of infection with *Propionibacterium acnes* and with other bacteria. *J Neurosurg Pediatr*. 2008;1(5):366-372. doi:10.3171/PED/2008/1/5/366

Índice de anexos

ANEXO A.	43.
ANEXO B.	45.
ANEXO C.	47.

Anexo A: Aprobación Comité de Bioética Universidad San Francisco de Quito.



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ



Oficio N°080-2022-CA-P22-044TPG-CEISH-USFQ
Quito, 04 de julio de 2022

Doctor
Juan Miguel Aleman Iñiguez
Investigador principal
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Presente

Referencia: P22-044TPG
Asunto: Aprobación de nuevo estudio

De nuestra consideración:

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito "CEISH-USFQ", notifica a usted que, con informe de evaluación **IE01-EX092-2022-CEISH-USFQ**, evaluó los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos de la investigación: *“Criterios y tiempos de reimplantación de derivación de LCR posterior a infección del shunt de LCR, tratados en dos Hospitales pediátricos de referencia nacional de Ecuador, 2017-2022*, acordando **aprobar** el estudio registrado con los siguientes datos:

Código USFQ	CEISH: 2022-044TPG		
Tipo de estudio	Transversal, epidemiológico, analítico, retrospectivo		
Campo de estudio	Ciencias de la salud, Neurocirugía		
Equipo investigador	Investigador		Institución
	1 Juan Miguel Alemán Iñiguez 2 Fabricio González		Universidad San Francisco de Quito USFQ
Lugar de implementación	Centro de investigación		Rol en la investigación
	Zona	Provincia	Ciudad
	09	Pichincha	DMQ
			1 Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HCAM) 2 Hospital de Especialidades pediátricas Baca Ortiz (HEPBO)
Duración	05 meses: julio 2022 a noviembre 2022		

Documentos aprobados de esta investigación:

	Documentos aprobados	Idioma Versión	Fecha	# Pgs
1	Protocolo de la investigación	E02	23 may 2022	18
2	Justificación de no aprobación del formulario de consentimiento	E02	23 may 2022	02
3	Instrumentos a ser aplicados en la investigación:	E01	23 may 2022	01
	3.1. Matriz para registro de datos recolectados 3.2. Matriz para proceso de anonimización			

Para la aprobación de esta investigación, se ha tomado en consideración la pertinencia y/o relevancia científica de la investigación, la idoneidad del equipo de investigación, la factibilidad de la investigación y la idoneidad de los recursos e instalaciones de la investigación.



La vigencia de aprobación de la investigación es de cinco meses, contados a partir **del 04 de julio de 2022 hasta el 30 de noviembre de 2022**, tomando en cuenta el tiempo de duración del protocolo versión 02 que se aprueba con este oficio.

Se recuerda al investigador que, según lo acordado en la *Carta compromiso del investigador principal*, deberá cumplir con los demás compromisos contraídos con el CEISH-USFQ. Esto incluye remitir:

1. El informe de inicio de la investigación, dentro de los 30 días posteriores a su comienzo.
2. El informe final, dentro de los 90 días posteriores a su terminación.

El CEISH-USFQ deslinda cualquier responsabilidad en cuanto a la veracidad de la información presentada.

Atentamente,

Iván Sisa, MD, MPH, MS
Presidente CEISH-USFQ
comitebioetica@usfq.edu.ec



Adjunto: IE01-EX092-2022-CEISH-USFQ

*cc. Archivos digitales
IS/ammr*

Anexo B: Carta de interés Hospital Pediátrico Baca Ortiz y Jefatura Servicio Neurocirugía Hospital Carlos Andrade Marín.



Ministerio de Salud Pública
Coordinación Zonal 9- Salud
Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Quito, 08 de junio de 2022

CARTA DE INTERÉS INSTITUCIONAL

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Por medio de la presente manifiesto que el proyecto titulado ***"Criterios y tiempos de reimplantación de derivación de LCR posterior a infección del shunt de LCR, tratados en dos Hospitales pediátricos de referencia nacional de Ecuador, 2017-2022."***

Es de interés institucional para el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, tomando en cuenta que hay pacientes con infecciones de LCR en nuestro hospital es por ello que nos interesa normatizar el manejo de la reimplantación de shunt de LCR posterior a la malfunción infecciosa de derivaciones en nuestra población.

Se aclara que este documento no constituye la autorización, o la aprobación del proyecto, y se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de la Investigación autorizado por el Ministerio de Salud Pública, se entregará al investigador principal la información de forma anonimizada, conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y al Acuerdo Ministerial MSP 00015-2021, y posterior el proyecto pueda ser ejecutado en esta institución.



Favio Alejandro Vargas Moreno
Gerente General
Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Dirección: Av. 6 de Diciembre s/n y Av. Cristóbal Colón
Código postal: 1705213 Quito Ecuador
Teléfonos: 593 2 3941 510 - www.msp.gob.ec





IESS

**EN
TRANSFORMACIÓN**

Quito D.M., 06 de junio de 2022.

DOCTOR

Juan Miguel Alemán Iñiguez
Médico Residente Posgradista de Neurocirugía
Universidad San Francisco de Quito

Luego de expresarle un cordial saludo, me permito informarle que su solicitud para el **acceso a los registros de atención, censos y bitácoras del servicio de Neurocirugía ha sido ACEPTADA**; por lo que autorizo a utilizar la información clínica consignada en los archivos de elaboración interna del servicio bajo mi custodia y supervisión para extraer la información de los pacientes atendidos con diagnóstico de disfunción infecciosa de shunt de LCR en los años 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, y utilizarlos para su trabajo de tesis titulado: **"Criterios y tiempos de reimplantación de derivación de LCR posterior a infección del shunt de LCR, tratados en dos Hospitales pediátricos de referencia nacional de Ecuador, 2017-2022"**. Cabe mencionar que bajo ningún motivo se autoriza a recolectar información sobre la identificación de los pacientes o sus registros de historia clínica, respetando los principios de privacidad y discreción para fines investigativos.

Atentamente,

Christian Eduardo Valencia Padilla
JEFE DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CARLOS ANDRADE MARÍN.

Dr. Christian Valencia P.
JEFE DE LA UNIDAD
NEUROCIRUGIA
HCA M
TEL: 01-23-1712938503

Anexo C: Carta de aprobación de trabajo de investigación para titulación.



Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud
Escuela de Especialidades Médicas

Certificado de aprobación de protocolo de investigación

La Escuela de Especialidades Médicas del CoCSa-USFQ CERTIFICA que el protocolo de investigación, que se describe a continuación, fue aprobado por cumplir con los requisitos metodológicos y éticos exigidos por la normativa existente de la Universidad San Francisco de Quito y del Consejo de Educación Superior (CES). El presente certificado cumple además con el requisito exigido por los establecimientos de salud, tanto de la Red Pública Integral de Salud (RPIS) como de la red privada, con el fin de facilitar el acceso a la información de los pacientes y a los pacientes, según lo propuesto en cada protocolo.

Nombres completos	Juan Miguel Alemán Iñiguez
Especialización	Neurocirugía
Año de posgrado	R4
Tema aprobado	Criterios y tiempos de reshunting/ revaluación/reimplantación de derivación de líquido cefalorraquídeo posterior a disfunción/malfunción o infección del sistema/shunt de líquido cefalorraquídeo en población pediátrica
Lugar de realización	Quito, HEE, HCAM y HPBO.
Diseño del estudio	Epidemiológico, descriptivo/observacional, transversal con 2 cohortes de pacientes.
Fecha de aprobación	22 de Julio del 2021

Dicha aprobación incluye lo siguiente:

1. El respaldo institucional de la USFQ al mencionado proyecto de investigación, para facilitar la coordinación intra y extra institucional.
2. La autorización para que otros investigadores asociados puedan participar de las actividades vinculadas en la investigación.
3. La aplicación de la metodología propuesta en los sujetos de estudio.

Atentamente,

**JORGE
FABRICIO
GONZALEZ
ANDRADE**

Firmado digitalmente por
JORGE FABRICIO
GONZALEZ
ANDRADE
Fecha: 2021.07.22
13:40:10 -05'00'

Coordinador de Investigación de la
Escuela de Especialidades Médicas
CoCSa-USFQ