

## Experiencia del uso de terapia de sello en pacientes pediátricos con catéter venoso central

Experience of the use of lock therapy in pediatric patients with central venous catheter

Laura Fernanda Niño-Serna<sup>®a</sup>, Catalina Mesa Muñoz<sup>a</sup>, Diana Copete<sup>a,d</sup>,  
Mónica Trujillo<sup>a,c</sup>, Andrea Restrepo<sup>a</sup>, Carlos Garcés<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Hospital Pablo Tobón Uribe. Medellín, Colombia.

<sup>b</sup>Universidad de Antioquia. Clínica CardioVID, Clínica Las Américas. Medellín, Colombia.

<sup>c</sup>Universidad CES. Clínica Universitaria Bolivariana. Medellín, Colombia.

<sup>d</sup>Enfermera.

Recibido: 6 de julio de 2022; Aceptado: 3 de enero de 2022

### ¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

Los catéteres venosos centrales son fundamentales en el cuidado de niños con enfermedades crónicas, tratamientos prolongados y con accesos venosos limitados. En caso de bacteriemia, la terapia de sello permite esterilizar el lumen del catéter evitando su retiro.

### ¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Logramos evidenciar una alta tasa de preservación de catéteres con el uso de la terapia de sello terapéutica, resaltando las infecciones por patógenos en los cuales usualmente las guías indican su retiro, y en pacientes oncológicos (cámara implantable) y con neutropenia. Con la terapia de sello profiláctica (etanol al 70%) se preservó el catéter en 2/3 de los pacientes.

### Resumen

La terapia de sello es útil para conservar catéteres permanentes. En Latinoamérica son pocos los estudios publicados sobre esta condición. **Objetivo:** Describir las características clínicas de los pacientes pediátricos con terapia de sello terapéutica y profiláctica durante 6 años en un Hospital de alta complejidad en Colombia. **Pacientes y Método:** Estudio descriptivo de corte transversal, en menores de 18 años a quienes se administró terapia de sello. Se recolectaron variables demográficas, clínicas, paraclinicas, terapéuticas, ingreso a unidad de cuidado crítico, mortalidad, entre otras. Se realizó un análisis descriptivo (Software SPSS versión 20). **Resultados:** Se incluyeron en el estudio 67 episodios de uso de terapia de sello terapéutica, que se presentaron en 54 pacientes, con predominio del sexo masculino. Los diagnósticos más frecuentes fueron las neoplasias hematológicas (61%) y el 88% de estos tenía neutropenia al recibir esta terapia. El catéter se preservó en el 75% de los casos. Los antibióticos más frecuentemente usados fueron los aminoglucósidos (38%). La mortalidad por bacterie-

**Palabras clave:**  
Terapia de Sello;  
Bacteriemia Asociada a Catéter;  
Catéter Venoso Central;  
Pediatría;  
Neoplasia Hematológica

mia asociada a catéter fue de 6%. De los pacientes con terapia de sello profiláctica con etanol al 70%, se preservó el catéter en el 62%, todos con patología crónica gastrointestinal. **Conclusión:** Se logró preservar el catéter en el 75% de los casos con terapia de sello terapéutica, con un alto porcentaje en los pacientes oncológicos (80%) y con neutropenia. Los aminoglucósidos y la vancomicina fueron los medicamentos más usados. De los pacientes con terapia de sello profiláctica con etanol al 70%, se preservó el catéter en el 62%.

## Abstract

Lock therapy is useful for preserving indwelling catheters. Few lock therapy studies have been published in Latin America. **Objective:** To describe the clinical characteristics of pediatric patients using therapeutic and prophylactic lock therapy for six years in a high-complexity hospital in Colombia. **Patients and Method:** Cross-sectional descriptive study of patients aged < 18 years who received lock therapy. Collected variables included demographic data, clinical characteristics, blood test results, therapeutic interventions, frequency of admission to the pediatric critical care unit, and mortality. Descriptive analysis was performed. **Results:** 54 patients were included in the study, most of them males, with 67 episodes of therapeutic lock therapy use. The most frequent diagnosis was hematological neoplasm (61%). Among these patients, 88% presented neutropenia while receiving lock therapy. Catheter preservation was achieved in 75% of the cases. Aminoglycosides were the most commonly used antibiotics (38%). Mortality due to catheter-related bacteremia was 6%. Catheter preservation using ethanol solution 70% was achieved in 62% of the patients with prophylactic lock therapy, all of whom had chronic gastrointestinal pathology. **Conclusion:** Catheter preservation rates were 75% and 62% in patients with therapeutic and prophylactic lock therapy, respectively, with a higher rate achieved among cancer patients with neutropenia (80%). Aminoglycosides and vancomycin were the most commonly used antibiotics.

## Keywords:

Lock Therapy;  
Bacteremia;  
Catheter-Related  
Infection;  
Central Venous  
Catheter;  
Pediatrics;  
Hematologic  
Neoplasms

## Introducción

Los catéteres venosos centrales se han convertido en un componente fundamental en el cuidado de niños con enfermedades crónicas que requieren tratamientos prolongados y en quienes los accesos venosos son difíciles y muy limitados. Un acceso venoso central es muy valioso en estos pacientes, pero no está exento de riesgos como infección. La bacteriemia asociada a catéter (BAC) es una patología que aumenta la morbilidad, la estancia y los costos hospitalarios. Las comorbilidades, la duración y tipo de catéter venoso central (CVC), el sitio de inserción, la experiencia de la persona que inserta el catéter, el uso para nutrición parenteral total (NPT) y el número de manipulaciones por día del catéter son algunos de los factores de riesgo para el desarrollo de ésta<sup>1</sup>.

Desde hace varias décadas, se ha descrito en las guías de prevención y tratamiento de BAC y en otros estudios reportados en la literatura, la terapia de sello como una medida que permite esterilizar el lumen del catéter evitando su retiro<sup>2-4</sup>. Consiste en llenar el lumen del catéter con una alta concentración de antibiótico o solución antiséptica como etanol al 70%, y dejar esta solución por un periodo de tiempo mientras el catéter está inactivo, buscando maximizar la actividad bactericida y la penetración a la biopelícula. Las soluciones

que se han usado son, entre otros, etanol al 70% y algunos antibióticos como amikacina, gentamicina, vancomicina, cefazolina y ciprofloxacina. La terapia de sello tiene dos indicaciones, como tratamiento de una BAC documentada o como profilaxis con etanol al 70% para evitar infección asociada al catéter, esta segunda es más frecuente en los pacientes con falla intestinal, usuarios de NPT. Hay varios estudios en la literatura en poblaciones de alto riesgo de infección como pacientes oncológicos, neonatos, pacientes con hemodiálisis y falla intestinal, con beneficio documentado<sup>1,5,6</sup>.

En nuestra institución, la terapia de sello se ha venido realizando desde 2012, siguiendo un protocolo estandarizado. Son pocos los estudios realizados en Latinoamérica con relación a esta terapia. El objetivo de este estudio fue describir las características clínicas de los pacientes y de los episodios de BAC con terapia de sello terapéutica y las características de la terapia de sello profiláctica en pacientes pediátricos durante 6 años en un Hospital de alta complejidad en Colombia.

## Pacientes y Método

Estudio observacional de corte transversal, con recolección retrospectiva de la información. Se in-

cluyeron pacientes menores de 18 años ingresados al Hospital Pablo Tobón Uribe (Medellín) con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter y uso de terapia de sello y aquellos a quienes se administró terapia de sello profiláctica con etanol al 70% durante el 2012 y 2018. Se excluyeron los pacientes con catéter central de inserción periférica (PICC) ya que no se administra terapia de sello en estos casos por protocolo institucional y los pacientes con información incompleta para el análisis. El Hospital Pablo Tobón Uribe es un hospital de alta complejidad en la ciudad de Medellín, Colombia, que tiene 78 camas de hospitalización pediatría, servicio de urgencias y 27 camas de cuidado crítico y neonatal.

Se identificaron los pacientes a través de la orden médica de terapia de sello en la historia clínica. La información se recolectó en una base de datos en Excel® creada por los investigadores para este fin. Las variables estudiadas fueron demográficas (edad y sexo), clínicas como diagnóstico, tipo de terapia de sello, tipo de catéter, fecha de inserción y retiro, especialidad que insertó el catéter, medicamento de la terapia de sello, preservación del catéter, ingreso a unidad de cuidado crítico pediátrico (UCIP), muerte, entre otras.

## Definiciones

Bacteriemia asociada a catéter: infección del torrente sanguíneo, en un paciente sin otro foco de infección que explique la bacteriemia, con hemocultivos pareados, tomados a través de vena periférica y catéter, con crecimiento del mismo microrganismo y con un tiempo diferencial de positivización mayor a 120 min a favor del hemocultivo tomado por el catéter<sup>2</sup>.

Los días libres de infección en los pacientes con terapia profiláctica se tomaron desde el día de inicio de la terapia de sello hasta el retiro del CVC por infección de éste.

La mortalidad relacionada con BAC se definió como muerte por choque séptico en paciente con BAC documentada sin otra causa de infección.

Protocolo institucional de terapia de sello: el protocolo se realizó en 2012 por el grupo de infectología pediátrica de la institución. Se tiene definido que la terapia de sello en caso de BAC siempre debe ser administrada con antibiótico sistémico, la duración es entre 10 y 14 días, no se debe usar el catéter durante esta terapia y se deben realizar hemocultivos de control a las 48 horas del inicio para evaluar la depuración de la bacteriemia y a las 48 horas de terminada esta terapia para evaluar su éxito, en cualquiera de los casos si uno o dos hemocultivos son positivos se debe retirar el CVC. El volumen de la terapia se define según el tamaño y tipo de catéter (Tunelizado monolumen 4,2 Fr: 1 mL; tunelizado bilumen 5,0 Fr: 0,5 mL por la vía proximal y 1 mL por la vía distal; cámara implanta-

ble 4,5 Fr: 2 mL; cámara implantable 6,5 Fr: 3 mL) y su duración en el lumen debe ser de al menos 2 horas. Las concentraciones de los antibióticos utilizados para el sello fueron las siguientes: amikacina 5 mg/mL, ampicilina 10 mg/mL, cefazolina 10 mg/mL, ciprofloxacina 0,2 mg/mL, gentamicina 5 mg/mL, vancomicina 5 mg/mL y etanol 700 mg/mL. A estas soluciones se le añade heparina a una concentración de 100 UI/mL, excepto para la amikacina y el etanol, por incompatibilidad.

Las indicaciones de la terapia de sello con etanol profiláctica son: pacientes con falla intestinal o enfermedad oncológica con accesos vasculares limitados, portadores de catéteres de larga permanencia, mayores de 1 mes de vida y más de 5 kilos de peso. El seguimiento de los pacientes con terapia profiláctica con etanol al 70% fue durante la hospitalización, ya que la mayoría de los pacientes se dan alta con esta terapia.

En los casos en que no haya retorno por el catéter y no se pueda extraer el sello, se debe suspender la terapia por el riesgo de anticoagulación por la heparina que contiene la solución y solicitar la valoración por el grupo de enfermedades infecciosas.

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables. Las variables cualitativas se presentan como frecuencias o proporciones y las cuantitativas como mediana y rango intercuartílico según su distribución por la prueba Shapiro-Wilk. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS versión 20.

El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Pablo Tobón Uribe.

## Resultados

A continuación, se describen los resultados en dos secciones, los pacientes que recibieron terapia de sello con fines terapéuticos y con fines profilácticos.

### Terapia de sello terapéutica

Se incluyeron en el estudio 67 episodios de uso de terapia de sello terapéutica, que se presentaron en 54 pacientes, con predominio del sexo masculino. El rango de edad fue de 1 mes a 15 años. Los diagnósticos más frecuentes fueron las neoplasias hematológicas como leucemia linfoblástica aguda (LLA), leucemia mieloide aguda, leucemia promielocítica, leucemia Burkitt, leucemia bilineal y leucemia de linaje mixto, seguido por los pacientes con falla intestinal y otros tumores como meduloblastoma, tumor neuroectodérmico y osteosarcoma. Las características demográficas y clínicas de los pacientes se reportan en la tabla 1.

La mortalidad general ocurrió en 9 niños (16%) y 3 (6%) presentaron mortalidad asociada a BAC, dos de

estos con diagnóstico de LLA y uno con falla intestinal. En la tabla 2 se describe las características detalladas de estos pacientes.

### **Características de la terapia de sello**

La mediana de la duración de la terapia de sello terapéutica fue de 10 días, con un rango entre 7 y 14 días. Las características de la terapia de sello terapéutica en todos los episodios se pueden observar en la tabla 3.

**Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes**

Características	
Terapia de sello terapéutica	n = 54
Edad en años, mediana y RIC	4 (1 - 9)
Sexo masculino, n (%)	34 (63)
Diagnóstico, n (%)	
Neoplasia hematológica	33 (61)
Falla intestinal	8 (15)
Tumores sólidos	7 (13)
Atresia esofágica	2 (4)
Otros <sup>a</sup>	4 (7)
Mortalidad por bacteriemia asociada a catéter, n (%)	3 (6)
Terapia de sello profiláctica	n = 7
Edad en meses, mediana y RIC	7 (5 - 12)
Sexo masculino, n (%)	5 (71)
Diagnóstico, n (%)	
Falla intestinal	6 (86)
Diarrea crónica congénita	1 (14)
Mortalidad por bacteriemia asociada a catéter, n (%)	0

RIC: rango intercuartílico. <sup>a</sup>Otros: alergia alimentaria en 2 niños, un paciente encefalopatía autoinmune, uno con síndrome de West y otro síndrome mielodisplásico.

De los 33 episodios en los pacientes con neoplasia hematológica, 29 (88%) presentaban neutropenia en el momento en que se realizó la terapia de sello, todos con catéter de cámara implantable. De los 40 episodios en pacientes con enfermedades neoplásicas, se conservó el catéter en 32 pacientes (80%).

Todos los pacientes recibieron terapia antibiótica sistémica concomitante dirigida al microorganismo aislado.

### **Microorganismos aislados en hemocultivos**

Se logró preservar el catéter en 6 pacientes con infección por *S. aureus*, uno por *B. cereus* y otro por *P. aeruginosa* (15%). En la tabla 4 se presentan los microorganismos más frecuentemente reportados en los hemocultivos de 67 episodios, siete (10%) de estos presentaron infección polimicrobiana (aislamiento de dos gérmenes).

Tres pacientes presentaron infección por *Bacillus* spp, dos por *B. cereus* y uno por *B. licheniformis*. Los tres pacientes tenían neoplasia hematológica y catéter de cámara implantable, dos catéteres se debieron retirar y un paciente requirió manejo en UCIP.

### **Terapia de sello profiláctica**

En la profilaxis se utilizó terapia de sello con etanol al 70% en todos los episodios<sup>13</sup> en 7 pacientes, todos con patología crónica gastrointestinal, con predominio de pacientes con falla intestinal. La mediana de la edad de estos pacientes fue 7 meses (RIC 5 - 12 meses), con predominio del sexo masculino (71%) (tabla 1). Estos pacientes por su condición tenían todos catéter Broviac y fueron insertados por intervencionismo. El sitio de inserción del catéter más frecuente fue torácico (6 pacientes), seguidos por yugular (5 pacientes) y en hipocondrio 2 pacientes. Se logró preservar el catéter

**Tabla 2. Características de los pacientes fallecidos que recibieron terapia de sello terapéutica**

Característica	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3
Edad (años)	14	15	2
Sexo	Masculino	Masculino	Masculino
Diagnóstico	LLA	LLA	Falla intestinal
Microorganismo de BAC	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
Duración de la terapia de sello	10 días	10 días	10 días
Medicamento del sello	Amikacina	Amikacina	Etanol
Antibiótico sistémico	Piperacilina-tazobactam	Aztreonam	Vancomicina
Tipo de catéter	Cámara implantable	Cámara implantable	Broviac
Observaciones	En cuidado paliativo		

LLA: Leucemia linfoides aguda; BAC: Bacteriemia Asociada a Cateter.

**Tabla 3. Características de la terapia de sello terapéutica**

Característica	n = 67 n (%)
Inserción del catéter	
Cirugía	36 (54)
Intervencionismo	26 (39)
Desconocido	5 (7)
Preservación del catéter	50 (75)
Tipo de catéter	
Cámaras implantables	54 (81)
Broviac	13 (19)
Medicamento terapia sello	
Aminoglucósidos (Amikacina/Gentamicina)	25 (38)
Vancomicina	23 (34)
Etanol	8 (12)
Cefazolina	7 (10)
Ampicilina	2 (3)
Ciprofloxacina	2 (3)
Ingreso a UCIP	17 (25)

UCIP: unidad de cuidado intensivo pediátrico.

en 8 casos (62%). La mediana de los días libres de infección con la terapia profiláctica fue de 29 días (RIC 6,5 - 35 días). De los pacientes que presentaron BAC, uno requirió ingreso a UCIP. Ningún paciente con esta terapia falleció ni se presentaron daños en el CVC que obligara su retiro por esta causa.

## Discusión

Esta es una de las series más grandes reportadas hasta el momento en Latinoamérica, que incluyó 67 episodios en 54 pacientes con catéter venoso central y terapia de sello terapéutica para tratamiento de BAC, lográndose preservar el catéter en el 75% de los pacientes, siendo los aminoglucósidos los antibióticos más frecuentemente usados (38%). Además, reportamos una descripción de 13 episodios en 7 pacientes con terapia de sello profiláctica con etanol al 70%, en quienes se preservó el catéter en el 62%, todos con patología crónica gastrointestinal.

### Terapia de sello terapéutica

Los estudios en terapia de sello son muy variables, incluyen diferencias en el diseño, en los criterios de inclusión, algunos solo evalúan pacientes con cáncer, otros solo con falla intestinal y otros incluyen una amplia gama de diagnósticos, adicionalmente otros estudios solo evalúan la terapia con etanol y otros incluyen antibióticos en la terapia de sello.

**Tabla 4. Microorganismo aislado en los hemocultivos y tratamiento con terapia de sello**

Microorganismo	n (%)	Terapia de sello	Éxito de la terapia n (%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	15 (20)	Vancomicina: 12 Etanol: 2 Cefazolina: 1	8 (53)
<i>Escherichia coli</i>	9 (12)	Aminoglucósido: 9	8 (89)
<i>Streptococcus mitis</i>	8 (11)	Vancomicina: 5 Etanol: 2 Ampicilina: 1	7 (88)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7 (9)	Aminoglucósido: 7	5 (71)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 (9)	Cefazolina: 6 Etanol: 1	6 (86)
<i>Enterobacter cloacae</i>	5 (7)	Aminoglucósido: 5	4 (80)
<i>Staphylococcus hominis</i>	5 (7)	Vancomicina: 5	3 (60)
<i>Serratia marcescens</i>	3 (4)	Aminoglucósido: 2 Ciprofloxacina: 1	2 (67)
<i>Bacillus cereus y Bacillus licheniformis</i>	3 (4)	Aminoglucósido: 1 Vancomicina: 1 Ampicilina: 1	1 (33)
<i>Salmonella</i> spp	2 (3)	Ciprofloxacina: 1 Etanol: 1	2 (100)
<i>Pantoea</i> spp	2 (3)	Aminoglucósido: 2	2 (100)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (2)	Etanol: 1	1 (100)
Otros*	7 (9)	Aminoglucósido: 3 Etanol: 2 Cefazolina: 1 Vancomicina: 1	5 (71)

\* Otros: *Brevundimonas diminuta*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter asburiae* cada uno en un paciente.

La mediana de la edad en este estudio fue 4 años, diferente a lo encontrado en otras series de pacientes con cáncer donde la edad promedio varía entre 6,5 y 8,3 años<sup>7,8</sup>, probablemente debido a que nuestro estudio incluye otros pacientes como los niños con falla intestinal y atresia esofágica, patologías que se presentan a una edad más temprana. El sexo en algunos estudios es de predominio femenino<sup>7</sup>, mientras que en otros masculino<sup>8,9</sup>, estos últimos como nuestros resultados. En población japonesa que recibió terapia de sello con etanol, se incluyeron niños mayores de 1 año, con una mediana de la edad de 9,4 años y predominio del sexo masculino<sup>10</sup>.

El diagnóstico principal en esta serie fueron las neoplasias hematológicas contrario a lo encontrado en otros estudio donde predominaron los tumores sólidos<sup>7,11</sup>, pero similar a lo reportado en otras series

donde se incluyeron solo pacientes con cáncer<sup>8,12</sup>, esto puede ser explicado por la naturaleza de nuestra institución, que es centro de referencia nacional y de alta complejidad, ya que en una institución similar a la nuestra en Australia, las patologías malignas fueron más frecuentes seguidas por la falla intestinal, similar a nuestros resultados<sup>9</sup>.

En nuestro conocimiento, sólo hay otra serie en Latinoamérica que incluyó 11 episodios en 8 pacientes con cáncer y terapia de sello con antibiótico, en el cual se obtuvo una alta tasa de preservación del catéter central<sup>13</sup>, similar a nuestros resultados en la misma población.

La terapia de sello con antibióticos o etanol ha demostrado lograr una alta preservación de los catéteres (84%-85%)<sup>7,10</sup>, tanto en pacientes oncológicos como con falla intestinal y otras patologías, datos similares a nuestros resultados (75%). En los pacientes con cáncer, en esta serie se logró preservar el catéter en el 80% de los casos, inclusive durante el momento de la neutropenia febril, que estuvo presente en 88% de estos. Estos datos son opuestos a lo reportado en la revisión sistemática y metanálisis de la colaboración Cochrane (2013), donde no encontraron diferencias al adicionar al antibiótico parenteral, la terapia de sello con etanol o uroquinasa en pacientes con cáncer, sin embargo el tamaño de muestra fue muy pequeño y el seguimiento corto<sup>6</sup>. El metanálisis más reciente de Lai et al. incluyó 5 estudios (n = 2294), 3 de éstos en neonatos, uno en pacientes en UCIP con múltiples patologías y otro con pacientes en postoperatorio de cirugía cardiovascular, en el cual no se encontró evidencia del beneficio de la terapia de sello con antibiótico por lo que hacen un llamado a la comunidad científica sobre la necesidad de realizar estudios de alta calidad en este tema<sup>14</sup>, de forma similar, el consenso de la sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica del manejo de los episodios de neutropenia febril en niños con cáncer, considera que no hay suficiente evidencia disponible para recomendar de manera rutinaria la terapia de sello, pero deja a consideración de cada centro según su experiencia y epidemiología para casos de bacteriemia recurrente y difícil acceso vascular<sup>15</sup>.

Las guías de la IDSA, indican la terapia de sello con antibiótico para la bacteriemia asociada a CVC de larga permanencia no complicada (Sin infecciones del sitio de inserción o del túnel ni osteomielitis o infección endovascular), asociado a antibiótico parenteral con el objetivo de salvar el catéter. Las excepciones a esto son infecciones por *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Bacillus* spp, *Micrococcus* spp, especies de propionibacterium o de *Candida* spp<sup>2</sup>. En esta serie, 15% de los pacientes recibieron terapia de sello con aislamiento de alguno de estos microorganismos (*S. aureus*, *P. aeruginosa* y *Bacillus* spp), con éxito en el 72% de los casos. Esto

se debió hacer dado que los pacientes no tenían otra opción de acceso vascular. Esta práctica no es tan infrecuente, por ejemplo, Mandolfo et al. publicaron en 2019 una serie de casos de pacientes en hemodiálisis con BAC por *S. aureus*, quienes recibieron terapia de sello, con un porcentaje de éxito del 85% (34 de 40 episodios), sin embargo las recaídas se presentaron en el 24% (6 de 34) y el tratamiento de la bacteriemia fue por 4 semanas<sup>16</sup>.

En un estudio con terapia de sello con meropenem en neonatos, reportan que se logró preservar 4 catéteres de pacientes con infección por *Klebsiella pneumoniae*<sup>17</sup>. Este antibiótico no está contemplado en el protocolo de nuestra institución para usarlo en terapia de sello, se realiza con amikacina con un éxito aceptable. En nuestro estudio, ningún paciente que presentó infección por hongos recibió terapia de sello, diferente a otras series<sup>7,10,17</sup>. Los protocolos de otras instituciones incluyen otras soluciones (Ceftazidima, daptomicina y etanol al 50%) o antifúngicos (anfotericina B) en la terapia de sello<sup>18,19</sup>, diferente a nuestro protocolo.

A diferencia de otros estudios, en nuestro protocolo no se administra terapia de sello a catéter central de inserción periférica (PICC)<sup>20</sup>. El aislamiento polimicrobiano fue similar a los resultados de otras series<sup>7,10</sup>, aunque otros estudios no realizaron terapia de sello en estas condiciones<sup>20</sup>. La duración de la terapia de sello se recomienda por 10 a 14 días<sup>2</sup>, encontrando nuestros resultados acordes a esta recomendación y al protocolo institucional.

### Terapia de sello profiláctica

Con relación a la terapia de sello profiláctica, son pocos los estudios que evalúan esta en pacientes con catéteres de larga permanencia. La guía de la IDSA no recomienda el tratamiento para la bacteriemia asociada a CVC con etanol dado la poca evidencia disponible a la fecha de su publicación, sin embargo cada vez hay más publicaciones que reportan buenos resultados, con datos de preservación del catéter desde 77% a 100% de los casos, incluyendo el consenso CAVeCeLT del 2016<sup>4,10,11,21-23</sup>.

En esta serie encontramos que con la profilaxis con etanol se preservó el catéter en 62% de pacientes con falla intestinal, similar a lo reportado en el metanálisis de Rahhal et al. en pacientes con falla intestinal y NPT, donde la terapia de sello con etanol disminuyó la BAC y el reemplazo de éstos<sup>23</sup>. En una población con cáncer, Wolf et al. no encontraron diferencias con la terapia profiláctica con etanol para prevenir BAC, por el contrario se presentaron más oclusiones del catéter<sup>12</sup>. En nuestra institución no se utiliza hasta el momento la terapia profiláctica con antibiótico, de acuerdo a las guías más recientes<sup>4</sup>, a diferencia de lo que se ha descrito en otros estudios para catéter de hemodiálisis<sup>24</sup>.

Un metanálisis en red comparó las soluciones para terapia de sello en pacientes pediátricos con BAC, concluyendo que la taurolidina parece ser más efectiva para la prevención de esta que otras soluciones como etanol, ácido fusídico, amikacina o vancomicina<sup>25</sup>. Otro estudio reciente, comparó la terapia de sello con taurolidina y etanol en pacientes con falla intestinal, encontrando que con la taurolidina se presentaron menos rupturas, menos occlusiones y reparaciones del catéter, pero las tasas de BAC y las de reemplazo del catéter fueron similares<sup>26</sup>. En nuestro medio no contamos con taurolidina, por lo que sólo usamos etanol al 70% para el sello profiláctico. Para definir la utilización de taurolidina en países de bajos y medianos ingresos como el nuestro, es necesarios realizar estudios de costo-efectividad. En los casos descritos en este estudio no se reportaron daños graves de los catéteres con el uso de etanol al 70%, que hubieran obligado a retirar el catéter, aunque el tamaño de muestra fue pequeño. Con el sello de etanol se han descrito varios efectos adversos como oclusión del CVC por trombosis, cambios estructurales del catéter y toxicidad sistémica<sup>27</sup>, sin embargo en un metanálisis más reciente que comparó el sello con etanol y controles con heparina, no se encontraron diferencias en disfunción, retiro, trombosis del CVC y mortalidad<sup>28</sup>.

Si bien la solución antiséptica más utilizada en nuestro medio es el etanol al 70%<sup>23</sup>, hay un estudio piloto como el de Calderon y Rahhal con el uso de etanol al 30% en pacientes con falla intestinal, donde se incluyeron 6 pacientes y encontraron que esta terapia podría ser efectiva para prevenir la BAC<sup>29</sup>, adicionalmente hay otras soluciones que se han estudiado para este fin, con mayor evidencia al respecto para catéteres de hemodiálisis<sup>30</sup>.

La principal limitación de este estudio fue que se realizó en un centro de referencia, lo que puede representar sesgo de selección por la complejidad de los pacientes y un pequeño tamaño de muestra en los pacientes con terapia profiláctica.

En conclusión, En esta serie encontramos que el catéter se preservó en el 75% de los casos cuando se utilizó terapia de sello terapéutica, con un alto porcentaje en los pacientes oncológicos (80%) y con neutropenia (88%). Los aminoglucósidos, la vancomicina y el etanol al 70% fueron los medicamentos más usados en esta terapia. La mortalidad asociada a BAC fue de 6% y el ingreso a UCIP ocurrió en 25%. El 15% de los pacientes recibió terapia de sello en infección por *S. aureus*, *P. aeruginosa* y *Bacillus* spp, con éxito en el 72% de los casos.

Con la terapia de sello profiláctica con etanol al 70%, se preservó el catéter en el 62%, todos los pacientes tenían patología crónica gastrointestinal y catéter Broviac. La mediana de los días libres de infección fue de 29 días.

## Responsabilidades Éticas

**Protección de personas y animales:** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos:** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado:** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias

1. Kim EY, Saunders P, Yousefzadeh N. Usefulness of anti-infective lock solutions for catheter-related bloodstream infections. Mt Sinai J Med. 2010;77(5):549-58. doi: 10.1002/msj.20213.
2. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2009;49(1):1-45. doi: 10.1086/599376.
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. Clin Infect Dis. 2011;52(9):e162-93. doi: 10.1093/cid/cir257.
4. Pittiruti M, Bertoglio S, Scoppettuolo G, et al. Evidence-Based Criteria for the Choice and the Clinical use of the Most Appropriate Lock Solutions for Central Venous Catheters (Excluding Dialysis Catheters): A GAVeCeLT Consensus. J Vasc Access. 2016;17(6):453-64. doi: 10.5301/jva.5000576.
5. Maiefski M, Rupp ME, Hermsen ED. Ethanol lock technique: review of the literature. Infect Control Hosp Epidemiol. 2009;30(11):1096-108. doi: 10.1086/606162.
6. Schoot RA, van Dalen EC, van Ommen CH, et al. Antibiotic and other lock treatments for tunneled central venous catheter-related infections in children with cancer. Cochrane database Syst Rev. 2013;(6):CD008975. doi: 10.1002/14651858.CD008975.pub2.
7. Miliaraki M, Katzilakis N, Chranioti I, et al.

- al. Central line-associated bloodstream infection in childhood malignancy: Single-center experience. *Pediatr Int.* 2017;59(7):769-75. doi: 10.1111/ped.13289.
8. Wolf J, Allison KJ, Tang L, et al. No evidence of benefit from antibiotic lock therapy in pediatric oncology patients with central line-related bloodstream infection: results of a retrospective matched cohort study and review of the literature. *Pediatr Blood Cancer.* 2014;61(10):1811-5. doi: 10.1002/pbc.25101.
9. Campbell AJ, Blyth CC, Hewison CJ, et al. Lessons learned from a hospital-wide review of blood stream infections for paediatric central line-associated blood stream infection prevention. *J Paediatr Child Health.* 2019;55(6):690-4. doi: 10.1111/jpc.14276.
10. Chiba M, Yonekura T, Kaji T, et al. Ethanol lock therapy in pediatric patients: A multicenter prospective study. *Pediatr Int.* 2020;62(3):379-85. doi: 10.1111/ped.14096.
11. Onland W, Shin CE, Fustar S, et al. Ethanol-Lock Technique for Persistent Bacteremia of Long-term Intravascular Devices in Pediatric Patients. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006;160(10):1049. doi: 10.1001/archpedi.160.10.1049.
12. Wolf J, Connell TG, Allison KJ, et al. Treatment and secondary prophylaxis with ethanol lock therapy for central line-associated bloodstream infection in paediatric cancer: a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2018;18(8):854-63. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30224-X.
13. Kabalan BP, Rodríguez ZN, Tordecilla CJ, et al. Infecciones de Catéter Venoso Central y Lock Terapia en Pacientes Oncológicos. *Rev Chil pediatría.* 2010;81(5):425-31. doi: 10.4067/S0370-41062010000500006.
14. Lai L, Yue X. Efficacy of Antimicrobial-Impregnated Catheters for Prevention of Bloodstream Infections in Pediatric Patients: A Meta-Analysis. *Front Pediatr.* 2021;9. doi: 10.3389/fped.2021.632308.
15. Santolaya ME, Contardo V, Torres JP, et al. Manejo de los episodios de neutropenia febril en niños con cáncer. Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica 2021. *Rev Chil Infectología.* 2021;38(6):857-909. doi: 10.4067/s0716-10182021000600857.
16. Mandolfo S, Anesi A, Maggio M, et al. High success rate in salvage of catheter-related bloodstream infections due to *Staphylococcus aureus*, on behalf of project group of Italian society of nephrology. *J Vasc Access.* 2020;21(3):336-41. doi: 10.1177/1129729819875323.
17. Piersigilli F, Auriti C, Dotta A, et al. Use of Meropenem and Other Antimicrobial Lock Therapy in the Treatment of Catheter-Related Blood Stream Infections in Neonates: A Retrospective Study. *Children.* 2022;9(5):614. doi: 10.3390/children9050614.
18. Handy L, Metjian T, Riede L, et al. Antimicrobial Lock Therapy - Patients Eligible for Ethanol or Antibiotic/Antifungal Central Venous Catheters (CVC) Lock Therapy - Clinical Pathway: Inpatient | Children's Hospital of Philadelphia. <https://www.chop.edu/clinical-pathway/antimicrobial-lock-therapy-patients-eligible-ethanol-or-antibiotic-antifungal>. Accessed October 5, 2022.
19. Pietruszka MH, Pradhan R, Authority U of WH and C. Anti-Infective Lock Therapy-Adult/Pediatric-Inpatient/Ambulatory Clinical Practice Guideline. <https://www.uwhealth.org/cckm/cpg/infection-and-isolation/Anti-Infective-Lock-Therapy---Adult-Pediatric---Inpatient-Ambulatory-190625.pdf>. Published 2019. Accessed October 5, 2022.
20. Qureshi S, Fatima P, Mukhtar A, et al. Clinical profile and outcome of antibiotic lock therapy for bloodstream infections in pediatric hematology/oncology patients in a tertiary care hospital, Karachi, Pakistan. *Int J Pediatr Adolesc Med.* 2019;6(1):25-28. doi: 10.1016/j.ijpam.2019.01.004.
21. Valentine KM. Ethanol lock therapy for catheter-associated blood stream infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.* 2011;12(6):e292-e296. doi: 10.1097/PCC.0b013e318219267c.
22. Blackwood RA, Issa M, Klein K, et al. Ethanol Lock Therapy for the Treatment of Intravenous Catheter Infections That Have Failed Standard Treatment. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2017;6(1):94-7. doi: 10.1093/jpids/piv060.
23. Rahhal R, Abu-El-Haija MA, Fei L, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of the Utilization of Ethanol Locks in Pediatric Patients With Intestinal Failure. *J Parenter Enter Nutr.* 2017;42(4):0148607117722753. doi: 10.1177/0148607117722753.
24. Yahav D, Rozen-Zvi B, Gaftor-Gvili A, et al. Antimicrobial Lock Solutions for the Prevention of Infections Associated with Intravascular Catheters in Patients Undergoing Hemodialysis: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized, Controlled Trials. *Clin Infect Dis.* 2008;47(1):83-93. doi: 10.1086/588667.
25. Guo Q, Lv Z, Wang H, et al. Catheter lock solutions for reducing catheter-related bloodstream infections in paediatric patients: a network meta-analysis. *J Hosp Infect.* 2021;118:40-7. doi: 10.1016/j.jhin.2021.09.013.
26. Strauss J, Boctor DL, Silverman JA, et al. Mechanical Complications in Central Lines Using Taurolidine Versus Ethanol Lock Therapy in Children With Intestinal Failure. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2022;74(6):776-81. doi: 10.1097/MPG.0000000000003434.
27. Mermel LA, Alang N. Adverse effects associated with ethanol catheter lock solutions: a systematic review. *J Antimicrob Chemother.* 2014;69(10):2611-9. doi: 10.1093/jac/dku182.
28. Zhang J, Wang B, Wang J, et al. Ethanol locks for the prevention of catheter-related infection in patients with central venous catheter: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Serra R, ed. PLoS One.* 2019;14(9):e0222408. doi: 10.1371/journal.pone.0222408.
29. Vanegas Calderon O, Rahhal R. 30% Ethanol Locks Are Effective in Preventing Central Line-Associated Bloodstream Infections in Pediatric Intestinal Failure: A Pilot Study. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(2):427-32. doi: 10.1002/ncp.10435.
30. Wang Y, Sun X. Reevaluation of lock solutions for Central venous catheters in hemodialysis: a narrative review. *Ren Fail.* 2022;44(1):1501-18. doi: 10.1080/0886022X.2022.2118068.