

## EFFECTIVIDAD DEL ÁCIDO ASCÓRBICO Y LA SOLUCIÓN SALINA EN EL ACCESO VENOSO CENTRAL PEDIÁTRICO: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

Letícia Morgana Giacomozzi<sup>1</sup>   
Regina Paula Vieira Cavalcante Silva<sup>1</sup>   
Mitzy Tannia Reichembach Danski<sup>2</sup>   
José Eduardo Carreiro<sup>1</sup>   
Rodrigo Figueira da Silva<sup>3</sup>   
Clélia Mozara Giacomozzi<sup>4</sup>   
Thaline dos Reis Wosnes<sup>5</sup> 

### RESUMEN

**Objetivo:** comparar la efectividad del ácido ascórbico y la solución salina al 0,9% en la prevención de la obstrucción del catéter venoso central pediátrico. **Método:** ensayo clínico aleatorizado realizado en un hospital público de Paraná, entre los meses de junio de 2018 a octubre de 2019 con 152 participantes, de los cuales, 73 en el grupo experimental y 79, grupo control) que fueron sometidos a la inserción de catéteres venosos centrales y aleatorizados a recibir la intervención de lavado con ácido ascórbico o solución salina al 0,9%. **Resultados:** la obstrucción del catéter se produjo en 17 casos (11,2%), nueve (11,4%) en el grupo de control y ocho (10,9%) en el grupo experimental. La obstrucción trombótica se produjo en 15 casos, de forma similar, en ambos grupos ( $p=0,88$ ). La retirada del catéter se produjo en 82 casos por razones electivas y en 63 casos por complicaciones. **Conclusión:** el uso de ácido ascórbico es tan eficiente como la solución fisiológica al 0,9% en la prevención de la obstrucción del catéter venoso central. El estudio amplía las posibilidades de intervención dentro del tema.

**DESCRIPTORES:** Catéteres; Permeabilidad; Ácido Ascórbico; Solución Salina; Enfermería.

### CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Giacomozzi LM, Silva RPVC, Danski MTR, Carreiro JE, Silva RF da, Giacomozzi CM, et al. Efectividad del ácido ascórbico y la solución salina em el acceso venoso central pediátrico: ensayo clínico aleatorizado. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2022 [acceso en "insertar fecha de acceso, día, mes y año abreviado"]; 27. Disponible: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v27i0.88206>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Curitiba, PR, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Enfermagem, Curitiba, PR, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal do Paraná, Complexo Hospital de Clínicas, Curitiba, PR, Brasil

<sup>5</sup>Universidade Federal do Paraná, Programa de Residência Multidisciplinar em Saúde da Criança e do Adolescente, Curitiba, PR, Brasil.

## INTRODUCCIÓN

El uso de catéteres venosos centrales (CVC) es común en el área de Pediatría, con el propósito de garantizar una vía de acceso segura y permanente para la infusión de fluidos, nutrición parenteral total (NPT), fármacos y derivados sanguíneos para pacientes en tratamiento ambulatorio u hospitalario, cuando hay necesidad de terapia intravenosa por más de una semana<sup>1</sup>. Los CVC de corta duración son dispositivos de poliuretano con un calibre de 4 a 8 *French*, de lumen único o múltiple para uso continuo y exclusivamente en hospitales. Se introducen en los vasos profundos por punción percutánea directa con una punta situada en la vena cava superior<sup>2,3,4</sup>.

Según los protocolos de las entidades relacionadas, el CVC debe mantenerse permeable mediante un *flush* –procedimiento que consiste en enjuagar la luz del catéter antes y después de la administración de cualquier sustancia, con una infusión de 0,5 ml de solución salina al 0,9% (SS 0,9%) y con una técnica de remolino, aplicando una ligera presión y utilizando una jeringa de 10 ml<sup>5</sup>.

Gracias a su seguridad, baja tasa de complicaciones, facilidad de implantación y eficacia, el CVC se ha considerado una herramienta importante para el tratamiento de niños en estado crítico y en el tratamiento ambulatorio de enfermedades oncológicas pediátricas. Aunque se ha fomentado su uso como opción segura, pueden observarse algunos acontecimientos adversos, como la infección asociada al catéter (16,4 a 28,8%), la trombosis venosa (13-91%) y las complicaciones mecánicas como la migración, la obstrucción y la fractura (35 a 48%)<sup>1,6</sup>. En la población pediátrica, la tasa de complicaciones suele ser menor, oscilando entre 1,11 y 19,3/1.000 días de catéter, y su permeabilidad, así como la incidencia de complicaciones, también varían según las condiciones clínicas y la inmunocompetencia del niño, así como la rutina de los procedimientos de inserción y mantenimiento<sup>1</sup>.

Entre las principales complicaciones, la aparición de obstrucciones, que pueden ser totales o parciales<sup>7</sup>, trombóticas o no trombóticas, es más frecuente en la práctica pediátrica debido al menor calibre (francés) de los catéteres venosos utilizados<sup>8</sup>. Los eventos trombóticos se caracterizan por la formación de coágulos o la acumulación de fibrina en el lumen, los trombos formados por el reflujo de la sangre hacia el catéter o por la acumulación de plaquetas y residuos tras la hemotransfusión<sup>9</sup>. Los eventos no trombóticos se asocian al depósito de fármacos residuales o se deben a incompatibilidades entre fármacos o, incluso, a causas mecánicas como torceduras y contacto con la pared del vaso, que, en su mayoría, pueden solucionarse reposicionando el catéter<sup>10,11</sup>.

La obstrucción puede seguir siendo parcial, cuyos signos incluyen la ausencia de reflujo, la resistencia a la infusión de líquidos o la infusión lenta, mientras que los signos de obstrucción total incluyen la ausencia de flujo y el reflujo y la fuga en el lugar de inserción, ambos con alarmas insistentes por parte de las bombas de infusión<sup>12</sup>.

Este es un problema que preocupa constantemente a los profesionales implicados en esta acción, ya que la pérdida del catéter por fallos en su mantenimiento supone un daño relevante para el paciente.

Reconociendo la importancia de la técnica de lavado que se realiza principalmente en el mantenimiento del CVC, se están estudiando las soluciones utilizadas para reducir la obstrucción, que es totalmente evitable. Aunque la solución salina al 0,9% está indicada para mantener la permeabilidad del catéter<sup>5</sup>, se han estudiado otras sustancias para prevenir y revertir la obstrucción, como el citrato, la uroquinasa, la alteplasa y la estreptoquinasa<sup>14,15,16</sup>.

El uso de la heparina fue durante mucho tiempo el centro de varios estudios realizados con un alto potencial de eventos adversos en comparación con la SS. Los resultados de las

comparaciones entre la heparina y la SS 0,9% varían, algunos apuntan a beneficios y otros no<sup>1</sup>. Además de la falta de consenso y la variedad de estudios sobre el uso de la heparina para el mantenimiento de los CVC, también existen variaciones en las concentraciones e intervalos, además de los riesgos asociados<sup>1</sup>.

Tras la búsqueda de una solución que pueda ofrecer un mantenimiento más adecuado para la permeabilidad del catéter con bajos costes y riesgos asociados, se ha considerado el uso de Ácido Ascórbico (AA)<sup>16</sup>. La Comisión Interdisciplinaria de Catéteres del Instituto Nacional del Cáncer (INCA) ha recomendado el uso de 2 mL de AA en las maniobras de desobstrucción del catéter que no responden al uso de solución salina al 0,9%<sup>17</sup>. El uso de AA también es recomendado para la desobstrucción del CVC por otro instituto de salud brasileño, que recomienda su uso después de un intento de restaurar la permeabilidad del catéter por medio de la técnica de presión negativa con un dispositivo de tres vías en una dilución de 0,5 ml de AA y 4,5 ml de solución salina al 0,9%<sup>19</sup>.

Cuando se utiliza *in vitro*, el AA actúa sobre los trombos sanguíneos, especialmente en la etapa de preformación del coágulo, cambiando su estructura de la periferia a la región central, promoviendo la lisis, reduciendo e inhibiendo el aumento de tamaño del coágulo preformado y la generación de nuevos coágulos, facilitando así el restablecimiento del flujo local en los catéteres<sup>18</sup>. La dosis de concentración recomendada es de 50mg/mL<sup>17</sup>.

Empíricamente, el AA se utiliza en la desobstrucción de los CVC, y se cree que, por sus características farmacológicas y su bajo riesgo asociado, puede ser una solución alternativa para mantener su permeabilidad, evitar la obstrucción por coágulos y deshacer la posible adherencia de sangre en la luz. Esto podría prolongar la vida del CVC, así como reducir la adherencia de los componentes sanguíneos que favorecen la adhesión y el crecimiento bacteriano. Sin embargo, los estudios sobre el uso de esta solución son escasos.

Por lo tanto, este estudio se propone comparar la eficacia del ácido ascórbico y de la solución salina al 0,9% en la prevención de la obstrucción del catéter venoso central pediátrico.

## MÉTODO

Se realizó un ensayo clínico controlado aleatorio, paralelo, abierto y controlado (ECA) en un Hospital Universitario Público Federal con participantes en el grupo de edad pediátrica (entre 29 días y menos de 14 años) que tenían inserción de CVC de corta estancia, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) con seguimiento de pacientes hospitalizados en las Unidades de Hemato-oncología, Clínica Pediátrica, Cirugía Pediátrica y Urgencias Pediátricas de la Institución en el período de junio de 2018 a octubre de 2019. Se consideraron para participar en el estudio todos los lactantes, niños y/o adolescentes ingresados en las citadas Unidades durante el periodo del ECR. Los 178 participantes fueron reclutados por el investigador, poco después de la inserción del CVC con el acercamiento de los padres y/o tutores para la firma del TCLE y asignados con una tasa de asignación de 1:1 para constituir el grupo control (GC) y el grupo experimental (GE) según la aleatorización generada por Random.org<sup>20</sup>.

Tras la asignación a los grupos, se identificó al participante y se mantuvo su CVC según el protocolo de investigación. La muestra se generó por conveniencia, y durante el período de estudio, 465 lactantes, niños y/o adolescentes ingresaron en la UCIP, y la población elegible para este período fue de 179 lactantes, niños y/o adolescentes.

Los criterios de no elegibilidad fueron: pacientes con insuficiencia renal; pacientes con trastornos de la coagulación (hemofilia y trombocitopenia); y padres o tutores menores de 18 años.

Mientras que los criterios de exclusión de los participantes en la investigación fueron: prescripción de fármacos incompatibles en el grupo de AA (etomidato, propofol, tiopental, amikacina y vancomicina), dos o más pruebas consecutivas con trombocitopenia (por debajo de 150.000/mm<sup>6</sup>), evolución con insuficiencia renal aguda que requiera diálisis, traslado del hospital o a sectores no participantes y signos sugestivos de intoxicación por AA (náuseas, vómitos y diarrea).

La insuficiencia renal o los trastornos de la coagulación se consideraron criterios de exclusión. En el GC se perdieron diez casos, cinco por traslado intrahospitalario y cinco por cambios en el recuento de plaquetas, con una muestra final de 79 casos en el ámbito hospitalario y cinco por cambios en el recuento de plaquetas, con una muestra final de 79 casos. En el GE se perdieron 16 casos, cuatro por diálisis, ocho por uso de medicamentos incompatibles, tres por pérdida de historias clínicas y, en consecuencia, de datos y uno por transferencia intrahospitalaria. Al final, tuvimos una muestra de 73 casos.

La intervención, realizada en ambos grupos por el equipo de enfermería (tras la formación, orientación y aclaraciones realizadas por la investigadora sobre el protocolo de investigación, bajo la supervisión de la misma), consistió en la administración de 2mL de la solución en cada vía del CVC, diferenciándose exclusivamente por su tipo según el grupo experimental. En las vías con infusión intermitente de fármacos y/o soluciones, el lavado del catéter se realizó cada seis horas, mientras que en las vías con infusión continua de fármacos y/o soluciones se realizó cada doce horas, respetando el protocolo hospitalario de mantenimiento de CVC. El volumen utilizado corresponde al volumen mínimo de dos veces el cebado (volumen interno) de los catéteres<sup>21</sup>.

El protocolo de mantenimiento contempla el mismo volumen e intervalo adoptado por el investigador (lavado con 2mL de solución en cada vía cada seis horas en las vías de infusión intermitente y cada doce horas en las vías de infusión continua). La intervención en el GE consistió en la administración de 2 mL de solución de AA a 25 mg/mL en el CVC según el tipo de infusión, continua o intermitente. La preparación de la solución se realizó con la aspiración de 0,5mL de la ampolla de 100mg/mL de AA (Farmace®) y el llenado de la jeringa hasta la marca de 2mL con SS 0,9%, obteniendo la concentración final de 25mg/mL. Tras el uso de la dosis requerida, la ampolla se desechó y no se consideró ningún tipo de estabilidad.

A intervenção do GC consistiu na administração de 2ml de SF 0,9% no CVC de acordo com o tipo de infusão, contínua ou intermitente. A solução para *flush* foi aspirada de flaconetes de SF 0,9% de marca e lote disponíveis na instituição durante o período da pesquisa, contendo 10mL, sendo desprezado o restante. La intervención del grupo de control consistió en la administración de 2 mL de solución salina al 0,9% en el CVC según el tipo de infusión, continua o intermitente. Se aspiró la solución de lavado de las balonas de SS al 0,9% de la marca y el lote disponibles en la institución durante el período de estudio, que contenían 10mL, y se desechó el resto.

La preparación de las dos soluciones para el EG y el CG se realizó inmediatamente antes de su uso, por el profesional responsable de su administración mediante prescripción y comprobación, y la solución se administró en jeringas de 10mL empleando la técnica del *flush*.

Las ampollas de AA y los frascos de solución salina al 0,9% estuvieron disponibles y sin restricciones para el equipo responsable del mantenimiento de los CVC durante todo el periodo de recogida de datos y en todos los servicios implicados en el estudio. La elección de la concentración para la dosis de AA se basó en los valores de su ingesta tolerable en niños<sup>19</sup> con un límite superior a 400 mg/día en niños de uno a tres años. Así, se consideró el valor de uso máximo, es decir, cuatro *flushes*//día/vía CVC que, según el catéter, pueden sumar ocho lavados/día, cada uno de 25 mg/mL con 2mL correspondientes a 50 mg por *flush*.

No se realizó cegamiento para los participantes, el equipo y el investigador debido

a la facilidad de reconocimiento de los fluidos por su coloración en el momento de la infusión en los CVC de material transparente. Además, el investigador comenzó a recoger los datos diariamente y hubo una identificación en cada cama con la solución a infundir.

Los participantes fueron seguidos hasta el punto final primario (obstrucción total) o el final de la participación en el estudio (retirada del CVC). A efectos de análisis de datos, se consideraron obstrucciones por medicamentos las que se produjeron durante o inmediatamente después de la infusión de medicamentos intermitentes. El resto de las obstrucciones se clasificaron como obstrucciones trombóticas.

Otras variables estudiadas fueron: la duración de la estancia en el CVC, los signos de intoxicación por AA, el tipo de CVC, el calibre del CVC, la administración de hemoderivados, la administración de nutrición parenteral total, el número de lavados, el volumen de infusión continua, el uso y los días de acceso venoso periférico asociado y los días de resistencia del CVC. Los CVC monolumen (ML) utilizados fueron PICC French 2.0, PICC 3.0, PICC 4.0 y PICC 5.0. Los CVC de doble lumen (DL) utilizados fueron PICC French 2.0 (cada lumen con 1.0 French), 4.0 y 7.0.

En el análisis estadístico se aplicaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilks y la Chi-cuadrado de Pearson, la prueba de Fisher y la prueba de Mann-Whitney para la comparación del resultado primario y los resultados secundarios entre los grupos y la regresión logística univariante (*R Program for Data Science*).

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la institución donde se realizó con el número 65887416.3.0000.0096 y está inscrita en el Registro Brasileño de Ensayos Clínicos con el número RBR-4tg72t.

## RESULTADOS

Según las características de los participantes, hubo homogeneidad de la muestra entre los grupos (Tabla 1).

Tabla 1 - Características de los participantes incluidos en la muestra. Curitiba, PR, Brasil, 2021

Variable	GC n = 79 (%)	GE n = 73 (%)	p
Sexo			
Masculino	56 (70,9)	47 (64,4)	0,31
Femenino	23 (29,1)	26 (35,6)	
Grupo de edad			
< 1 año	47 (59,5)	38 (52)	0,27
≥ 1 e < 5	14 (17,7)	21 (28,8)	
≥ 5	18 (22,8)	14 (19,2)	
Diagnóstico principal			
Quirúrgico	18 (22,8)	10 (13,7)	0,22
Clínico	61 (77,2)	63 (86,3)	

Tipo de CVC			
Mono-lumen	16 (20,3)	16 (21,9)	0,96
Doble lumen	63 (79,7)	57 (78,1)	
Lugar de inserción (vena)			
Axilar	1 (1,3)	2 (2,7)	-
Región Cefálica	3 (3,8)	1 (1,4)	
Femoral	6 (7,6)	3 (4,1)	
Yugular	64 (81)	59 (80,8)	
MMSS	3 (3,8)	3 (4,1)	
Subclavia	2 (2,5)	5 (6,9)	

Nota: Prueba Chi-cuadrado de Pearson

Leyenda: CVC – Catéter venoso central MMSS – miembros superiores; GC – Grupo de Control; GE – Grupo Experimental.

Fuente: Los autores (2021).

Considerando todos los participantes, se observó obstrucción del CVC en 17 casos (11,2%), nueve en el GC (11,4%) y ocho en el GE (10,9%) ( $p = 0,94$ ). La obstrucción trombótica se produjo en siete casos en el GC (8,9%) y en ocho casos en el GE (10,9%) ( $p = 0,88$ ); y la obstrucción medicamentosa en dos casos en cada grupo (2,5% frente a 2,7%,  $p = 0,66$ ) (Tabla 2). Se produjeron obstrucciones de medicamentos durante la infusión de furosemida (un caso), fenitoína (dos casos) y linezolid (un caso).

Se notificó resistencia a la infusión en nueve casos en el GC (16,1%) y en seis casos en el GE (12,8%) ( $p = 0,76$ ), sin embargo, el número de días de resistencia fue menor en el GE [11 (1,1%) frente a 32 (2,8%),  $p = 0,01$ ]. En el 86,6% de las obstrucciones trombóticas (13 casos) no había constancia de resistencia previa y/o en las últimas 24 horas. En dos casos (13,3%) se informó de una resistencia el día de la obstrucción. La retirada del CVC por complicaciones se observó en 33 casos en el GC (50,6%) y en 30 (41,1%) en el GE ( $p = 0,96$ ). La extirpación electiva se observó en 40 casos en el GC (50,6%) y en 42 (57,5%) en el GE ( $p = 0,56$ ). Un paciente murió en el GE (1,4%) y seis en el GC (7,6%) ( $p = 0,19$ ) (Tabla 2).

Tabla 2 - Resultados de los participantes incluidos en la muestra. Curitiba, PR, Brasil, 2021

Resultado final del CVC	GC (n = 79)	GE (n = 73)	p
Obstrucción	9 (11,4)	8 (10,9)	0,94
Trombótica	7 (8,9)	6 (10,9)	0,88
Medicación	2 (2,5)	2 (2,7)	0,66
Número de catéteres con resistencia reportada	9 (16,1)	6 (12,8)	0,76
Días de resistencia reportados	32 (2,8)	11 (1,1)	0,01*
Retirada Electiva – Alta	40 (50,6)	42 (57,5)	0,56
Retirada No Electiva – Complicaciones	33 (41,8)	30 (41,1)	0,96
Muerte	6 (7,6)	1 (1,4)	0,19

Nota: Prueba Chi-cuadrado de Pearson

Leyenda: CVC – Catéter venoso central MMSS – miembros superiores GC – Grupo de Control GE – Grupo Experimental.

Fuente: Los autores (2021).

La distribución de los casos de obstrucción según el tipo de catéter se muestra en la tabla 3. Se produjeron obstrucciones en dos PICC 2.0 (GC) y 11 DL 4.0 (cinco en el GC y seis en el GE).

Tabla 3 - Distribución de las obstrucciones por tipo de catéteres venosos centrales. Curitiba, PR, Brasil, 2021

Tipo de CVC	GC (n = 9)		GE (n = 8)		Total, General
	Tipo de Obstrucción		Tipo de Obstrucción		
	Medicación	Trombótica	Medicación	Trombótica	
DL 4.0	0	5	1	6	12
DL 7.0	1	0	0	0	1
PICC 2.0	0	2	1	0	3
PICC 3.0	1	0	0	0	1
Total general	2	7	2	6	17

Nota: CVC – Catéter venoso central DL – Doble lumen; CVC – Catéter Venoso Central; GC – Grupo de Control; GE – Grupo Experimental.

Fuente: Los autores (2021)

En los catéteres en los que se produjo una obstrucción trombótica, la duración de la estancia osciló entre 30 y 51 días en el GC, con una mediana de 10, y entre dos y 67, con una mediana de seis días en el GE ( $p = 0,51$ ). La mediana del volumen de infusión continua en el puerto distal de los catéteres DL 4.0 obstruidos fue significativamente menor ( $p < 0,001$ ) en el GC (6,4 mL/h) en comparación con el GE (23 mL/h), hecho que no se observó en el puerto proximal ( $p = 0,67$ ). La mediana del número de infusiones intermitentes, en ambas vías, fue significativamente menor en el GC en comparación con el GE ( $p < 0,001$ ).

Los datos relativos a la infusión continua y a la infusión intermitente en LD CVC se presentan en la Tabla 4. Sólo se observó un mayor volumen en la vía proximal con infusión continua en el GC ( $p < 0,001$ ). No se observaron diferencias en los rubores entre los dos grupos.

Tabla 4 - Infusión continua e infusión intermitente en catéteres de doble lumen. Curitiba, PR, Brasil, 2021

Tipo de CVC	Variables	GC (n = 79)	GE (n = 73)	p
Duplo Lúmen	Volumen IC vía distal (ml/h)	9,0 (0,2-110)	10,0 (0,2-115,9)	0,49
	Volumen IC vía proximal (mL/h)	13,0 (0,1-143)	5,5 (0,3-188)	< 0,001
	Número II vía distal	5,0 (1-27)	5,0 (1-30)	0,80
	Número II vía proximal	5,0 (1-19)	5,0 (1-20)	0,79

Mono Lúmen	Volumen IC vía (mL/h)	3,5 (0,3-50,7)	3,5 (0,2-76,0)	0,82
	Número II vía	6,0 (1-9)	4,0 (1-16)	0,10

Nota: Prueba de MannWhitney. Valores presentados como mediana (mínimo-máximo)

Leyenda: CVC – Catéter venoso central IC - Infusión continua II – Infusión intermitente GC – Grupo de Control GE – Grupo Experimental.

Fuente: Los autores (2021).

La realización de *flushes* en LD CVC en el GC tuvo una media de  $1,2 \pm 0,8$  y  $1,3 \pm 0,7$  mL para las vías de infusión continua y  $2,3 \pm 1,6$  y  $2,3 \pm 1,5$  mL para las vías de infusión intermitente distal y proximal, respectivamente. En el GE, esta media fue de  $1,4 \pm 2,1$  y  $1,4 \pm 0,6$  mL para la infusión continua y de  $2,1 \pm 1,5$  y  $2,2 \pm 1,4$  mL para la infusión intermitente distal y proximal, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5 - Número de lavados realizados por día según el tipo de catéter y de infusión. Curitiba, PR, Brasil, 2021

Tipo de catéter	Infusión	Vía	Número de flushes	GC (n=79)	GE (n=73)	p
Doble Lumen	Continua (mL/h)	Distal	Media ± DP	1,40 ±0,77	1,49 ±0,70	0,05
		Proximal	Media ± DP	1,45 ±0,77	1,52 ±0,68	0,11
Mono Lumen	Continua (mL/h)		Media ± DP	1,39 ±0,84	1,42±0,80	0,74
Doble Lumen	Intermitente	Distal	Media ± DP	2,52 ±1,48	2,61 ±1,43	0,41
		Proximal	Media ± DP	2,47 ±1,52	2,46/1,51	0,97
Mono Lumen	Intermitente		Media ± DP	2,14 ±1,34	2,55 ±1,24	0,09

Nota: Teste t Student

Leyenda: GC – Grupo de control GE – Grupo Experimental.

Fuente: Los autores (2021).

El reporte de resistencia por días de permanencia del catéter antes de la obstrucción ocurrió en 14 (87,5%) días de permanencia del CVC en el GC y dos días (12,5%) en el GE ( $p < 0,01$ ). La mediana de la duración de la estancia del CVC en ambos grupos fue de un día, oscilando entre uno y 80 días en el GC y entre dos y 78 días en el GE.

El uso de otro acceso venoso concomitante correspondió al 37,0% de la duración del CVC en el GC y al 32,8% en el GE. El acceso venoso periférico fue el más frecuente (35,3%), correspondiendo al 15,8% de la duración del CVC en el GC y al 19,5% en el GE ( $p < 0,01$ ), mientras que el uso de otro CVC fue mayor en el GC (20,8% frente al 13,1%,  $p < 0,01$ ).

Para identificar si las variables infusión continua, infusión intermitente y días de resistencia reportados interferían en las tasas de obstrucción trombótica, se aplicó un análisis de regresión logística univariante, para evaluar el impacto de los días de resistencia en la ocurrencia de esta complicación, y por cada día en que se reportó resistencia, la probabilidad de ocurrencia de obstrucción trombótica en los CVCs aumentó en 45,1%.

Ningún participante mostró signos de intoxicación, y la dosis utilizada se consideró segura para los pacientes en el rango de edad de la investigación, incluso para aquellos que permanecieron con el CVC durante un tiempo prolongado.

## DISCUSIÓN

Aunque la oclusión del CVC es un problema común en la práctica diaria de la atención al paciente pediátrico, el manejo varía ampliamente en las diferentes instituciones debido a la falta de evidencia consistente en la literatura con respecto a las mejores prácticas para su prevención. En una reciente revisión sistemática realizada en Australia y publicada en la base de datos Cochrane en 2020, sólo se seleccionaron cuatro estudios (255 participantes) para la revisión, todos ellos evaluando el beneficio del lavado intermitente con solución salina al 0,9% frente a la heparina para prevenir la oclusión en catéteres de larga duración en lactantes y niños. Aun así, se trata de estudios con una evidencia de baja a moderada, no cegados, heterogéneos, inconsistentes y con amplios intervalos de confianza<sup>1</sup>.

Los estudios sobre la eficacia del AA en la desobstrucción del CVC son todavía escasos. Sólo Rabe et al. (2002) evaluaron las tasas de obstrucción del CVC en adultos, comparando el uso de solución salina al 0,9%, heparina 5000 UI/ml y AA 200 mg/ml. De los 99 CVC evaluados, la menor incidencia de obstrucción se observó en el grupo que recibió heparina, mientras que en los grupos que recibieron SS al 0,9% y AA no hubo diferencias estadísticamente significativas.

En este estudio, la tasa de obstrucción observada en el GE, realizado con el uso de AA (10,9%), fue similar a la del GC, mantenido con SS al 0,9% (11,4%), lo que indica una eficacia igual de los dos procedimientos en la prevención de este evento adverso. Considerando sólo las obstrucciones trombóticas, se observó el mismo resultado (10,9% frente a 8,9%) y, en general, la tasa de obstrucción del 11,2%, considerando la muestra total, es consistente con la descrita en la literatura, que oscila entre el 6,9 y el 25%<sup>24,25</sup>.

Sin embargo, se observó que los CVC mantenidos con AA presentaban menores tasas de resistencia durante la infusión (1,1%) que los mantenidos con SS al 0,9% (2,8%), y el 86,6% de las obstrucciones trombóticas no presentaban informes de resistencia previa y/o en las últimas 24 horas. En dos de los CVC (15,4%) se notificó resistencia el día de la obstrucción, lo que puede sugerir una obstrucción parcial previa.

Aunque se sabe que el lavado es la mejor práctica para evitar la obstrucción del catéter,<sup>13</sup> la realización de los lavados en esta muestra no se correspondió con lo propuesto, tanto en las vías con infusión continua como en las de infusión intermitente, y, aunque no interfirió en el resultado, pone de manifiesto la dificultad en el cumplimiento de los protocolos de atención por parte de los equipos, incluso después de la formación y aclaración de las rutinas establecidas.

También se sabe que la infusión de productos sanguíneos es un factor de riesgo de obstrucción del CVC, observado en 18 casos de la muestra, de los cuales uno culminó en obstrucción trombótica. La recomendación para la infusión de hemoderivados es el uso de catéteres con un número superior a 3 FR y en procedimientos como la evaluación de la permeabilidad antes de la instalación de la sangre, el uso de la bomba de infusión y la realización del lavado tras el final de la infusión<sup>12,26,27</sup>.

El CVC más utilizado fue el DL(78,9%), dadas las características de los participantes en la muestra (pacientes de cuidados intensivos), que suelen requerir múltiples terapias. El número de lúmenes de los catéteres puede considerarse un factor de riesgo de retirada no electiva debido al mayor riesgo de obstrucción, ya que la presencia del segundo lumen implica la reducción de los calibres de las vías, ya que es difícil aumentar su calibre total para su inserción en la red venosa de los niños<sup>28</sup>.

Otra variable controlada fue el uso de otro catéter asociado, considerando el 35,1% de los 2.111 días de catéteres seguidos, y la frecuencia de CVC con otro acceso venoso central asociado fue del 25,7%, inferior a la asociación con otro acceso venoso periférico (69,7%). Sin embargo, al comparar esta frecuencia en la duración de la estancia por días, se observó que el uso de otro acceso venoso central correspondía al 17,0% de los días,

y el periférico, al 17,1%. Y por último, la dificultad de cegamiento, relacionada con la coloración de las soluciones utilizadas y la transparencia de los catéteres.

La obstrucción es un acontecimiento prevenible y manejable, en el que el equipo de enfermería desempeña un papel fundamental, ya que la pericia técnica (prácticas de infusión y lavado adecuadas y evaluación meticulosa) determina el resultado. Así, la formación continua de los equipos, la adopción de políticas actualizadas y las evaluaciones periódicas son medidas para modificar la práctica asistencial y las tasas de complicaciones del AVC<sup>1,5,10-13,18,23,24</sup>. Estas intervenciones muestran una modificación en los resultados de las tasas de obstrucción en los tres meses siguientes al inicio de las actividades educativas<sup>29</sup>.

La diversidad de protocolos y conductas profesionales, la relevancia del tema dentro de los conceptos de calidad de la atención hospitalaria, los altos costos relacionados con el uso de los accesos venosos para las instituciones, entre otros aspectos, resaltan la importancia de la necesidad de conformar un equipo de terapia intravenosa, con el propósito de reducir las complicaciones relacionadas con el dispositivo intravascular, y su principal atribución es orientar a los profesionales y monitorear los resultados de las estandarizaciones (material y conducta) adoptadas<sup>1,6,10,18,23,24</sup>.

Además, a pesar del número de estudios existentes sobre el mantenimiento del CVC, el estudio amplía las posibilidades de intervención para reducir el problema en la práctica asistencial, ya que se aplicó a una población escasamente estudiada (la pediátrica). Evalúa las diversas interfaces que culminan en la pérdida de un CVC por obstrucción, a veces no exploradas en otros estudios y que traducen la dimensión del problema, dentro del cual la solución es un sesgo en un amplio conjunto de factores.

## CONCLUSIÓN

El uso de AA parece ser tan eficiente como el uso de solución salina al 0,9% en la prevención de la obstrucción del CVC (rechazando la hipótesis del estudio), sin embargo, la evidencia de una menor frecuencia de obstrucción parcial en el grupo que recibió AA, justificada por la menor frecuencia de resistencia a la infusión de fluidos, apunta a que se deben realizar más investigaciones para dilucidar el problema y estandarizar la mejor conducta para un procedimiento que constituye la práctica diaria de atención al paciente crítico.

## REFERENCIAS

1. Bradford NK, Edwards RM, Chan RJ. Normal saline (0,9% sodium chloride) versus heparina intermittent flushing for the prevention of occlusion in long-term central venous catheters in infants and children (Review). *Cochrane Database Syst. Rev* [Internet]. 2020 [acceso em 23 jun 2021]; 30(4): CD010996. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010996.pub3>.
2. Zerati AE, Wolosker N, de Luccia N, Puech-Leão P. Cateteres venosos totalmente implantáveis: histórico, técnica de implante e complicações. *J Vasc Bras*. [Internet]. 2017 [acesso em 28 de janeiro de 2022];16(2):128-139. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.008216>.
3. Royal College of Nursing. Standards for infusion therapy [Internet]. 2016 [acesso em 28 de janeiro de 2022]. <https://www.rcn.org.uk/clinical-topics/Infection-prevention-and-control/Standards-for-infusion-therapy>.
4. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde. [Internet]. Brasília: ANVISA; 2017. [acesso em 15 dez. 2018]. Disponível em: <https://bvsms.saude>.

[gov.br/bvs/publicacoes/criterios\\_diagnosticos\\_infecoes\\_assistencia\\_saude.pdf](http://gov.br/bvs/publicacoes/criterios_diagnosticos_infecoes_assistencia_saude.pdf).

5. HC-UFMT, Ebserh. Ministério da Educação Protocolo: Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) Neonatal e Pediátrico: implantação, manutenção e remoção. [Internet]. 2017 [acesso em 28 jan 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-uftm/documentos/protocolos-assistenciais/protocolo-nucleo-de-protocolos-assistenciais-multiprofissionais.pdf>.
6. Bahoush G, Salajegheh P, Anari AM, Eshhi A, Aski BH. A review of peripherally inserted central catheters and various types of vascular access in very small children and pediatric patients and their potential complications. *J Med Life*. [Internet]. 2021 [acesso em 23 jun 2021]; 14(3): 298-309. Disponível em: <https://doi.org/10.25122/jml-2020-0011>.
7. Keogh S, Flynn J, Marsh N, Mihala G, Davies K, Richard C. Varied flushing frequency and volume to prevent peripheral intravenous catheter failure: a pilot, factorial randomized controlled trial in adult medical-surgical hospital patients. *Trials*. [Internet]. 2016 [acesso em 28 jan 2022] (17): 348. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1470-6>.
8. Lui, AML, Zilly A, França AFO, Ferreira, H, Toninato APC, Silva RMM. Cuidados e limitações no manejo do cateter central de inserção periférica em neonatologia. *Rev Enferm Cent-Oeste Min*. [Internet]. 2018 [acesso em 28 jan 2022]; 8: 1918. Disponível em: <https://doi.org/10.19175/recom.v8i0.1918>.
9. Van Miert C, Rebecca Hill JL. Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens. *Cochrane Database Syst. Ver*. [Internet]. 2012 [acesso em 15 jun 2019]; 18(4): CD007119. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007119.pub2>.
10. Doellman D. Prevention, Assessment, and Treatment of Central Venous Catheter Occlusions in Neonatal and Young Pediatric Patients. *J Infus Nurs*. [Internet]. 2011 [acesso em 15 jun 2019]; 34 (4): 251-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e31821da2ae>.
11. Royal College of Nursing. Standards for infusion therapy [Internet]. 2016 [acesso em 15 jun 2019]. Disponível em: <https://www.rcn.org.uk/clinical-topics/infection-prevention-and-control/standards-for-infusion-therapy>.
12. Infusion Nursing Society Brasil. Diretrizes práticas para terapia infusional. 3 ed. São Paulo; 2018.
13. Salvo C. Le citrate comme verroudes catheters veineux centraux. *Revue de l'infirmière*. 2014; 63(197): 40-1.
14. Passero BA, Zappone P, Lee HE, Novak C, Maceira EL, Naber M. Citrate versus heparin for apheresis catheter locks: an efficacy analysis. *J Clin Apheresis*. [Internet]. 2015 [acesso em 15 jun 2019]; 30(1): 22-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jca.21346>.
15. Barcellos FC, Nunes BP, Valle LJ, Lopes T, Orlando B, Scherer C, et al. Comparative effectiveness of 30% trisodium citrate and heparin lock solution in preventing infection and dysfunction of hemo dialysis catheters: a randomized controlled trial. *Infection*. [Internet]. 2017 [acesso em 15 jun 2019]; 45(2): 139-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s15010-016-0929-4>
16. Vasquês CI. Determinação da dose de segurança de ácido ascórbico utilizada no tratamento da obstrução de cateter venoso central totalmente implantado [tese]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2011.
17. Vieira NNP. Validação de manual de condutas para manuseio de cateter totalmente implantado [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2015.
18. Macedo AA. Ação da vitamina C no processo fibrinolítico in vitro. *Rev Bras Hematol Hemoter*. [Internet]. 2009 [acesso em 15 jun 2019]; 31(6): 484. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-84842009000600021>.
19. Moreira BFC, Lima CSSC, Cruz DBS, Oliveira EP, Rodrigues IP, Silva JBS, et al. Protocolo Instalação, manutenção e retirada do cateter venoso central de inserção periférica. ISGH. [Internet]. 2015 [acesso

- em 28 jan 2022]. Disponível em: [https://www.isgh.org.br/intranet/images/Dctos/PDF/HGWA/HGWA\\_PROTOCOLOS/ISGH\\_PROTOCOLO\\_INST\\_MANUT\\_CVC\\_28032016.pdf](https://www.isgh.org.br/intranet/images/Dctos/PDF/HGWA/HGWA_PROTOCOLOS/ISGH_PROTOCOLO_INST_MANUT_CVC_28032016.pdf).
20. Random.org. Random Integer Generator. [Internet]. 2017. [acesso em 15 jun 2019]. Disponível em: <https://www.random.org/integers>.
21. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. [Internet]. 2021 [acesso em 28 jan 2022]; 1(44): S1-S224. Disponível em: <https://source.yiboshi.com/20170417/1492425631944540325.pdf>.
22. Institute of Medicine. Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. National Academies Press. [Internet]. 2000 [acesso em 15 jun 2019]. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/9810>.
23. Rabe C, Gramann T, Sons X, Berna M, González-Carmona MA, Klehr HU, et al. Keeping central venous lines open: a prospective comparison of heparin, vitamin C and sodium chloride sealing solutions in medical patients. *Intensive Care Med*. [Internet]. 2002 [acesso em 20 jun 2016]; 28(8): 1172-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-002-1379-2>.
24. Jumani K, Advani S, Reich NG, Gosey L, Milstone AM. Risk Factors for Peripherally Inserted Central Venous Catheter Complications in Children. *JAMA Pediatr*. [Internet]. 2013 [acesso em 20 jun 2016]; 167(5): 429-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.775>
25. Rangel RJM, Castro DS, Amorim MHC, Zandonade E, Christoffel, MM, Primo CC. Práticas de inserção, manutenção e remoção do cateter central de inserção periférica em neonatos. *Rev Pesqui Cuid Fudam*. [Internet]. 2019 [acesso em 15 jan 2020]; 11(2): 278-84. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-969281>.
26. Bomfim J, Passos LS, Santos FS, Santos LH, Silva JC. Desafios na manutenção do cateter central de inserção periférica em neonatos. *Cuid Arte Enferm*. [Internet]. 2019 [acesso em 15 jan 2020]; 13(2): 174-9. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1087640>.
27. Cunha MGB. Obstrução de cateter venoso de inserção periférica nas transfusões de concentrado de hemácias em neonatos [dissertação]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná; 2020.
28. Giacomozzi CM, Cavalcante RVS, Kalinke, LP, Cat, MNL. Utilização do PICC mono lúmen e duplo lúmen em recém-nascidos prematuros: ensaio clínico randomizado. *Cogitare Enferm*. [Internet]. 2020. [acesso em 25 jan 2021]; 25: e67870. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.67870>.
29. Chaiyakulsil C, Pharadornuwat O. Can central venous access device care bundles and regular feedback reduce central line-associated complications in pediatric patients? *Clin Exp Pediatr*. [Internet]. 2021 [acesso em 28 jan 2022]; 64(3): 123-9. Disponível em: <https://doi.org/10.3345/cep.2020.00143>.

## EFFECTIVENESS OF ASCORBIC ACID AND SALINE SOLUTION IN PEDIATRIC CENTRAL VENOUS ACCESS: RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

### ABSTRACT

*Objective: to compare the effectiveness between the use of ascorbic acid and 0.9% saline solution in the prevention of pediatric central venous catheter obstruction. Method: randomized clinical trial conducted in a public hospital in Paraná, between the months of June 2018 to October 2019 with 152 participants, of which, 73 in the experimental group and 79, control group) who underwent central venous catheter insertion and randomized to receive the flush intervention with ascorbic acid or 0.9% saline solution. Results: Catheter obstruction occurred in 17 cases (11.2%), nine (11.4%) in the control group and eight (10.9%) in the experimental group. Thrombotic obstruction occurred in 15 cases, in a similar way, in both groups ( $p=0.88$ ). Catheter removal occurred in 82 cases for elective reasons and in 63 cases for complications. Conclusion: the use of ascorbic acid is as efficient as 0.9% saline solution in preventing central venous catheter obstruction. The study expands the possibilities of interventions within the theme.*

**DESCRIPTORS:** Catheters; Permeability; Ascorbic Acid; Saline Solution; Nursing.

\*Artículo extraído de la tesis de máster/doctorado "Ensaio clínico randomizado do uso de ácido ascórbico intermitente na prevenção de obstrução de cateter venoso central pediátrico", Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, 2021.

Recibido en: 16/02/2022

Aprobado en: 27/07/2022

Editor asociado: Dra. Claudia Palombo

Autor correspondiente:

Letícia Morgana Giacomozzi

Universidade Federal do Paraná

Rua Frederico Maurer, nº 540, Hauer, Curitiba, PR, Brasil. CEP.: 81630-020

E-mail: leticia.giacomozzi@hc.ufpr.br

Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - Giacomozzi LM, Silva RPVC, Danski MTR, Carreiro JE, Silva RF da, Giacomozzi CM; Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - Giacomozzi LM, Silva RPVC, Danski MTR, Carreiro JE, Giacomozzi CM, Wosnes, T dos R; Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - Giacomozzi LM, Silva RPVC, Danski MTR, Carreiro JE, Giacomozzi CM. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).