Ciencia y Educación
(L-ISSN: 2790-8402 E-ISSN: 2707-3378)
Vol. 7 No. 9.1
Edición Especial IX del 2026

FACTORES DE RIESGO QUE INFLUYEN EN LA DISFUNCIÓN DE LOS ACCESOS VASCULARES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL SERVICIO DE DIÁLISIS DE UN HOSPITAL PÚBLICO DEL ECUADOR, 2026

RISK FACTORS INFLUENCING VASCULAR ACCESS DYSFUNCTION IN PEDIATRIC PATIENTS AT THE DIALYSIS UNIT OF A PUBLIC HOSPITAL IN ECUADOR, 2026

Autores: [1]Ana Gabriela Nasamues Bustos, [2]Karla Michelle Changoluisa Paredes, [3]Lourdes Jeanneth Puli Ávila, [4]Joselyn Thalia Pilicita Caiza y [5]Catalina Magali Hidalgo Calahorrano.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-2036-3283
[2]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-0506-7497
[3]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2988-9208
[4]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5260-301X
[5]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-2036-3283
[1]E-mail de contacto: ana.nasamues@hbo.gob.ec
[2]E-mail de contacto: kmchangoluisa@pucesa.edu.ec
[3]E-mail de contacto: lourdes.puli@iess.gob.ec
[4]E-mail de contacto: jtpilicita@pucesa.edu.ec
[5]E-mail de contacto: catalina.hidalgo@iess.gob.ec
Afiliación: [1*]Hospital Pediátrico Baca Ortiz, (Ecuador). [2*4*]Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, (Ecuador). [3*5*]Hospital General San Francisco del IESS, (Ecuador).
Artículo recibido: 5 de Septiembre del 2026.
Artículo revisado: 14 de Septiembre del 2026.
Artículo aprobado: 14 de Septiembre del 2026.
[1]Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, UPEC, (Ecuador). Magíster en Enfermería, graduada de la Universidad de Las Américas, UDLA, (Ecuador).
[2]Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad de Las Américas, UDLA, (Ecuador). Magíster en Enfermería, graduada de la Universidad de Las Américas – UDLA, (Ecuador).
[3]Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador). Magíster en Salud y Seguridad Ocupacional con mención en Prevención de Riesgos Laborales, graduada de la Universidad Particular Internacional SEK, (Ecuador). Magíster en Enfermería, graduada de la Universidad de Las Américas, UDLA, (Ecuador).
[4]Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador). Magíster en Enfermería con mención en Cuidados Críticos, graduada de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, (Ecuador).
[5]Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador). Diploma Superior en Administración de los Servicios de la Salud, graduada de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, (Ecuador). Especialista en Administración y Organización de Hospitales, graduada de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, (Ecuador). Magíster en Gestión de los Servicios Hospitalarios, graduada de la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES, (Ecuador).

Resumen

La disfunción del acceso vascular constituye una de las principales limitaciones para la continuidad y la calidad de la hemodiálisis pediátrica. El objetivo fue caracterizar los factores clínicos y asistenciales presentes en los episodios de disfunción de accesos vasculares en pacientes pediátricos atendidos en un servicio público de diálisis del Ecuador durante 2026, y formular lineamientos de mejora sustentados en evidencia reciente. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, basado en una fuente secundaria de 80 pacientes pediátricos en hemodiálisis. La información se organizó mediante una ficha estructurada que incluyó variables sociodemográficas, tipo de acceso, tiempo en hemodiálisis, episodios de disfunción y elementos del protocolo de manejo. El grupo de 11 a 15 años concentró el 54,8 % de los pacientes y el 53,6 % de los episodios de disfunción. Entre los accesos con disfunción, el 92,9 % correspondió a catéter venoso central y el 7,1 % a fístula arteriovenosa. Aunque el 80 % de los registros indicó la existencia de un protocolo institucional, únicamente el 20 % señaló concordancia con recomendaciones internacionales. Los hallazgos muestran una concentración de la disfunción en accesos venosos centrales y evidencian oportunidades de mejora en planificación del acceso, prevención de infección y trombosis, vigilancia de la funcionalidad y adherencia a protocolos actualizados. Debido al diseño descriptivo y al uso de datos secundarios, los resultados identifican patrones y factores presentes, pero no

permiten establecer causalidad.
Palabras clave: Hemodiálisis pediátrica, Acceso vascular, Catéter venoso central, Fístula arteriovenosa, Disfunción, Enfermedad renal crónica.

Abstract

Vascular access dysfunction is a major limitation to the continuity and quality of pediatric hemodialysis. This study aimed to characterize the clinical and care-related factors present in vascular access dysfunction episodes among pediatric patients treated in a public dialysis service in Ecuador during 2026 and to formulate evidence-informed improvement strategies. An observational, descriptive, cross-sectional, retrospective study was conducted using a secondary database of 80 pediatric patients receiving hemodialysis. Data were organized through a structured extraction form including sociodemographic characteristics, access type, time on hemodialysis, dysfunction episodes, and vascular access protocol indicators. Patients aged 11–15 years represented 54.8% of the population and 53.6% of reported dysfunction episodes. Among dysfunctional accesses, 92.9% were central venous catheters and 7.1% were arteriovenous fistulas. Although 80% of records indicated the existence of an institutional vascular access protocol, only 20% indicated alignment with international recommendations. Findings reveal a marked concentration of dysfunction in central venous catheters and identify opportunities to improve access planning, infection and thrombosis prevention, functional surveillance, and adherence to updated protocols. Given the descriptive design and the use of secondary data, the study identifies patterns and coexisting risk-related factors but does not establish causal relationships.
Keywords: Pediatric hemodialysis, Vascular access, Central venous catheter, Arteriovenous fistula, Dysfunction, Chronic kidney disease.

Sumário

A disfunção do acesso vascular constitui uma das principais limitações para a continuidade e a qualidade da hemodiálise pediátrica. O objetivo foi caracterizar os fatores clínicos e assistenciais presentes nos episódios de disfunção dos acessos vasculares em pacientes pediátricos atendidas em um serviço público de diálise do Equador durante 2026 e formular diretrizes de melhoria fundamentadas em evidências recentes. Foi realizado um estudo observacional, descritivo, transversal e retrospectivo, baseado em uma fonte secundária de 80 pacientes pediátricos em hemodiálise. As informações foram organizadas por meio de uma ficha estruturada que incluiu variáveis sociodemográficas, tipo de acesso, tempo em hemodiálise, episódios de disfunção e indicadores do protocolo de manejo. A faixa etária de 11 a 15 anos concentrou 54,8% dos pacientes e 53,6% dos episódios de disfunção. Entre os acessos com disfunção, 92,9% corresponderam a cateter venoso central e 7,1% a fístula arteriovenosa. Embora 80% dos registros indicassem a existência de protocolo institucional, apenas 20% apontaram concordância com recomendações internacionais. Os achados evidenciam maior concentração de disfunção nos cateteres venosos centrais e oportunidades de melhoria no planejamento do acesso, prevenção de infecção e trombose, vigilância funcional e adesão a protocolos atualizados. O desenho descritivo não permite estabelecer causalidade.
Palavras-chave: Hemodiálise pediátrica, Acesso vascular, Cateter venoso central, Fístula arteriovenosa, Disfunção, Doença renal crônica.

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) en la infancia comprende un espectro heterogéneo de alteraciones estructurales y funcionales capaces de progresar hacia falla renal y necesidad de terapia de reemplazo renal. Su epidemiología difiere de la población adulta: las anomalías congénitas del riñón y tracto urinario, las nefropatías hereditarias y las enfermedades glomerulares tienen un peso proporcionalmente mayor, mientras que la edad, la etiología, el control de la presión arterial, la proteinuria, el estado nutricional y las desigualdades de acceso a atención especializada condicionan la progresión y los desenlaces (Harada et al., 2022;

Panzarino et al., 2022; Ng et al., 2022). En América Latina, las brechas en detección oportuna, acceso a nefrología pediátrica, registros clínicos y disponibilidad de modalidades de reemplazo renal continúan siendo relevantes, especialmente en entornos con recursos limitados (Álvarez et al., 2023; Correa et al., 2023; González et al., 2022).

Cuando la falla renal pediátrica requiere hemodiálisis (HD), la eficacia de cada sesión depende de un acceso vascular capaz de proporcionar flujo sanguíneo suficiente, repetible y seguro. A diferencia del adulto, la selección del acceso en niños se encuentra condicionada por el calibre vascular, el tamaño corporal, la expectativa de crecimiento, la posibilidad de trasplante temprano, las intervenciones vasculares previas y la disponibilidad de equipos quirúrgicos con experiencia pediátrica. La evidencia internacional distingue tres alternativas principales: fístula arteriovenosa (FAV), injerto arteriovenoso y catéter venoso central (CVC); no obstante, los CVC continúan utilizándose con elevada frecuencia en niños por su disponibilidad inmediata y por las dificultades técnicas para crear accesos autólogos en pacientes pequeños (Shroff et al., 2019; Borzych et al., 2019; Almond et al., 2021; Raina et al., 2021).

La literatura pediátrica reciente ha cuestionado la extrapolación automática de la estrategia histórica de 'fístula primero' desde adultos hacia niños y adolescentes. Las guías contemporáneas recomiendan una planificación individualizada que integre trayectoria esperada de la enfermedad, posibilidad de trasplante, anatomía vascular, duración prevista de la HD y preferencias del paciente y su familia. En este enfoque, una FAV funcional es preferible cuando es anatómica y clínicamente factible, mientras que un CVC tunelizado puede ser razonable en niños muy pequeños, en HD urgente o cuando se anticipa un intervalo corto hasta el trasplante (Lok et al., 2020; Murea et al., 2021; Lok et al., 2025). En pediatría, esta decisión requiere coordinación entre nefrología, cirugía vascular o pediátrica, radiología intervencionista, enfermería y familia (Almond et al., 2021; Phi et al., 2024). El problema clínico aparece cuando el acceso deja de cumplir de forma estable con los requerimientos de la prescripción dialítica. La disfunción del CVC puede manifestarse mediante incapacidad para alcanzar flujos adecuados, presiones anómalas, recirculación, necesidad de invertir líneas, activación de alarmas repetitivas o interrupción de la sesión.

Los mecanismos incluyen trombosis intraluminal o pericatéter, formación de vaina de fibrina, malposición de la punta, estenosis u oclusión venosa central y alteraciones mecánicas (Wang et al., 2022; Xu et al., 2023; Bagagli et al., 2024; Lazarus et al., 2025). En los accesos arteriovenosos, la disfunción se relaciona con fallo de maduración, estenosis, trombosis, dificultades de canulación y cambios hemodinámicos, por lo que la vigilancia clínica debe diferenciar los mecanismos de acuerdo con el tipo de acceso (Gameiro y Ibeas, 2020; Lok et al., 2025). La magnitud del problema es particularmente importante en población pediátrica.

El registro International Pediatric Hemodialysis Network mostró que los CVC fueron el acceso predominante y se asociaron con menor eficiencia dialítica, más complicaciones y mayor necesidad de revisión o reemplazo que las FAV (Borzych et al., 2019). Una revisión sistemática de 54 estudios pediátricos confirmó que la disfunción del catéter y la hipotensión intradiálisis se encuentran entre las complicaciones recurrentes de la HD en niños y adolescentes (Chanchlani et al., 2021). Más recientemente, Salah et al. (2024), en 187 niños, documentaron un uso inicial de CVC no tunelizado cercano al 97% y observaron que las

FAV podían alcanzar buena supervivencia cuando eran técnicamente factibles, aunque las limitaciones anatómicas continuaban condicionando su creación. Un estudio multicéntrico publicado en 2026 analizó 288 CVC pediátricos y documentó disfunción en 54,2 % de las líneas; las causas más frecuentes fueron infección (40,6 %) y oclusión (24,5 %), y 44 % de los pacientes requirió reemplazo del catéter, reforzando la carga clínica de la disfunción en la práctica contemporánea (Bruno et al., 2026).

A la disfunción mecánica y trombótica se suma el riesgo infeccioso. Los catéteres constituyen el acceso con mayor vulnerabilidad a bacteriemia, hospitalización y pérdida del dispositivo. El trabajo colaborativo SCOPE demostró que la estandarización de paquetes de cuidado del catéter pediátrico redujo la tasa ajustada de infección asociada a HD desde 3,3 hasta 0,8 episodios por 100 paciente-meses a lo largo del programa de mejora (Marsenic et al., 2020). Estudios posteriores han mostrado beneficios adicionales de estrategias de desinfección de conectores y de soluciones de sellado antimicrobianas, aunque su implementación debe considerar seguridad, resistencia antimicrobiana, costos y contexto local (Nau et al., 2024; Blair et al., 2024; Salim et al., 2021; Dang et al., 2019).

Las complicaciones trombóticas también pueden ser clínicamente silenciosas. En niños con CVC crónico se han descrito trombos auriculares asociados al catéter, un evento potencialmente grave que refuerza la importancia de la ubicación correcta de la punta, la evaluación de flujos persistente y la investigación de disfunción recurrente (García et al., 2021). En adultos, estudios contemporáneos han identificado que la formación de vaina de fibrina, la trombosis y la posición del catéter explican una proporción importante de fallas tardías; aunque estos resultados no pueden trasladarse sin cautela a pediatría, ofrecen bases fisiopatológicas útiles para la evaluación del niño con CVC disfuncional (Lazarus et al., 2024; Prasad y Vachharajani, 2024; Lazarus et al., 2025). La prevención de la disfunción exige, por tanto, un modelo que no se limite a reaccionar ante el fallo del acceso. Las recomendaciones KDOQI promueven un plan individual de acceso a lo largo de la trayectoria de la enfermedad, preservación vascular, evaluación continua y planes de contingencia y sucesión (Lok et al., 2020; Lok et al., 2025).

En la misma línea, la evidencia sobre intervenciones de mejora de calidad muestra que la adherencia sostenida a protocolos, la capacitación del personal, la auditoría, la higiene de manos, la antisepsia, el manejo estandarizado de conexiones y la vigilancia de complicaciones pueden disminuir eventos relacionados con catéter (Marsenic et al., 2020; Lazarus et al., 2023; Nau et al., 2024). La necesidad de estandarización continúa vigente: una encuesta europea publicada en 2026 encontró que los CVC eran el acceso primario en 73,1 % de los centros pediátricos participantes y que la malfunción era la complicación más reportada, además de una amplia variabilidad en las prácticas de prevención y manejo de infección relacionada con catéter (Bakkaloğlu et al., 2026).

En América Latina, la relevancia de estas prácticas se inserta en sistemas de salud caracterizados por una alta carga de enfermedad renal y heterogeneidad en recursos, cobertura y registros. El Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante ha documentado que la hemodiálisis continúa siendo la modalidad predominante de terapia de reemplazo renal en la región, mientras que análisis regionales recientes destacan la necesidad de fortalecer estándares, sistemas de información, continuidad asistencial y actualización de protocolos (González et al., 2022; González et al., 2023; Correa et al., 2023). En pediatría, estas brechas pueden amplificarse por el menor número de pacientes, la

concentración de especialistas y la necesidad de equipos con competencias técnicas específicas (Álvarez et al., 2023). En el contexto ecuatoriano, disponer de datos locales sobre el perfil de los accesos vasculares y sus episodios de disfunción resulta indispensable para orientar la mejora de la práctica clínica.

El documento de origen reportó una población de 80 pacientes pediátricos en HD y describió una concentración de la disfunción en el grupo de 11 a 15 años y en usuarios de CVC. Además, registró la existencia de un protocolo de manejo, pero señaló baja correspondencia con recomendaciones internacionales. Estas observaciones justifican una revisión crítica de los factores presentes en los episodios de disfunción y del componente organizacional de la atención, evitando atribuir causalidad cuando el diseño no la permite.

A partir de esta problemática, el objetivo de la investigación fue caracterizar los factores clínicos y asistenciales presentes en la disfunción de los accesos vasculares de pacientes pediátricos en hemodiálisis atendidos en un servicio público del Ecuador durante 2026, y formular lineamientos de mejora sustentados en evidencia contemporánea. De manera específica se describió la distribución por edad, el patrón de disfunción según tipo de acceso y la situación del protocolo institucional de manejo. El aporte del estudio reside en integrar los datos locales disponibles con recomendaciones internacionales recientes, generando una base aplicada para la vigilancia, prevención y gestión multidisciplinaria del acceso vascular pediátrico.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, con enfoque cuantitativo. El diseño se seleccionó porque la investigación utilizó información previamente registrada y buscó caracterizar la frecuencia y distribución de factores presentes en los episodios de disfunción de los accesos vasculares, sin manipular variables ni asignar exposiciones. En consecuencia, el alcance analítico se circunscribió a la descripción de patrones y no a la demostración de relaciones causales.

La población estuvo constituida por 80 pacientes pediátricos que recibían hemodiálisis en un servicio público especializado del Ecuador durante el período evaluado. Se empleó un abordaje censal, de manera que el análisis comprendió la totalidad de los registros disponibles en la base secundaria descrita por el estudio fuente. El manuscrito original no documentó criterios adicionales de inclusión o exclusión ni un análisis formal de datos faltantes; por esta razón, no se añadieron retrospectivamente condiciones de selección no sustentadas. Las variables recuperables para el análisis incluyeron edad, sexo, procedencia, tipo de acceso vascular, tiempo en hemodiálisis, condición de funcionalidad del acceso y elementos del protocolo de manejo.

La fuente de información fue una base secundaria del servicio de diálisis. Para sistematizar los datos se utilizó una ficha estructurada de extracción digitalizada mediante Google Forms. La ficha contempló variables sociodemográficas, características del acceso vascular, antecedentes de manejo y elementos vinculados con el protocolo institucional. El instrumento fue elaborado por las investigadoras y revisado por profesionales con experiencia en diálisis y acceso vascular. El documento original reportó un alfa de Cronbach de 0,758.

Dado que la ficha integra variables clínicas heterogéneas y no representa una escala psicométrica unidimensional, este coeficiente se interpretó únicamente como un indicador exploratorio de consistencia del registro y no como evidencia suficiente de validez de

constructo. La variable principal fue la disfunción del acceso vascular, registrada de manera dicotómica según la información clínica disponible. Como factores descriptivos se consideraron grupo etario, sexo, lugar de residencia, tipo de acceso vascular y tiempo en hemodiálisis.

El tipo de acceso se clasificó, de acuerdo con los registros disponibles, en catéter venoso central y fístula arteriovenosa nativa. Adicionalmente, se examinó la existencia de protocolo de manejo y la percepción registrada sobre su concordancia con recomendaciones internacionales. Debido a que la base original no proporcionó para todas las variables los conteos cruzados completos necesarios para estimar riesgos relativos, odds ratios o pruebas de asociación, no se generaron inferencias adicionales no sustentadas por los datos.

Los datos fueron depurados y procesados con IBM SPSS Statistics, conservando la estrategia descriptiva del estudio fuente. Se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. En la presentación de los resultados se priorizaron los porcentajes expresamente documentados en la base y en las figuras originales. Cuando el documento fuente no informó el valor exacto de una categoría, se evitó reconstruirlo por diferencia o asumir denominadores no disponibles. Esta decisión metodológica se adoptó para preservar la trazabilidad y evitar precisión espuria.

Para interpretar la disfunción del acceso se utilizó un marco clínico contemporáneo. En los CVC se consideraron como mecanismos relevantes la trombosis, la vaina de fibrina, la malposición, la estenosis venosa central y los eventos infecciosos; en la FAV se consideraron maduración insuficiente, estenosis, trombosis y dificultades de canulación (Gameiro y Ibeas, 2020; Xu et al., 2023; Bagagli et al., 2024; Lazarus et al., 2025). Este marco no se utilizó para adjudicar retrospectivamente diagnósticos no registrados, sino para organizar la discusión clínica de los patrones encontrados.

El estudio se basó en información secundaria anonimizada. Los registros fueron codificados con identificadores alfanuméricos y se trabajó con resultados agregados. Se preservaron los principios de confidencialidad, minimización de datos y uso exclusivamente académico. La investigación no implicó intervenciones adicionales ni modificación de la terapia de los pacientes. Para una eventual publicación, se recomienda declarar de forma explícita la autorización institucional correspondiente y, si existiera, el código del comité de ética o de exención para uso de datos secundarios, de acuerdo con las normas nacionales y editoriales vigentes.

Tabla 1. *Operacionalización de variables del estudio.*

Variable	Definición operativa	Indicador/fuente	Nivel de análisis
Disfunción del acceso vascular	Registro de alteración funcional del acceso que comprometió su uso o desempeño durante HD	Base clínica; condición Sí/No	Descriptivo
Grupo etario	Edad agrupada en 1–5, 6–10, 11–15 y 16–18 años	Registro demográfico	Frecuencia y porcentaje
Tipo de acceso	Acceso utilizado para hemodiálisis	CVC o FAV nativa	Distribución según disfunción
Tiempo en hemodiálisis	Duración de exposición a HD consignada en el registro	Base clínica	Factor contextual

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y Discusión

Se analizaron 80 registros pediátricos. El grupo etario de 11 a 15 años fue el más representado, con 54,8 % de los pacientes, seguido por el grupo de 6 a 10 años con 31,0 %. En conjunto, estos dos grupos concentraron 85,8 % de la población atendida. El documento fuente indicó predominio masculino y mayor procedencia de la región

Sierra; sin embargo, no proporcionó los conteos completos por sexo y residencia necesarios para reproducir porcentajes exactos sin introducir supuestos, por lo que estos datos se conservaron como hallazgos cualitativos del registro.

Tabla 2. *Caracterización general de la población pediátrica en hemodiálisis.*

Indicador	Resultado documentado	Interpretación
Población analizada	80 pacientes	Censo de los registros disponibles
Grupo de 11–15 años	54,8 %	Grupo etario predominante
Grupo de 6–10 años	31,0 %	Segundo grupo en frecuencia
Grupos 1–5 y 16–18 años	14,2 % en conjunto	Menor representación global
Sexo	Predominio masculino reportado	El documento fuente no ofrece porcentaje global reproducible
Residencia	Predominio de región Sierra reportado	Dato descriptivo sin distribución completa
Frecuencia de HD	Aproximadamente tres sesiones semanales	Patrón asistencial descrito en el registro

Fuente: Elaboración propia.

Entre los episodios clasificados como disfunción del acceso vascular, la mayor proporción correspondió nuevamente al grupo de 11 a 15 años (53,6 %), seguido por 6 a 10 años (37,5 %). Los pacientes de 1 a 5 años representaron 3,6 % y los de 16 a 18 años 5,4 %. La suma puede diferir mínimamente de 100 % por redondeo. Este patrón refleja dónde se concentraron los episodios registrados, pero no permite afirmar que la edad, por sí sola, aumente el riesgo, porque no se dispone de tasas específicas por persona-tiempo ni de ajuste por duración de HD, tipo de acceso u otras covariables.

Tabla 3. *Distribución de los episodios de disfunción según grupo etario.*

Grupo etario	Proporción entre accesos con disfunción	Lectura clínica
1–5 años	3,6 %	Baja representación dentro de los episodios registrados
6–10 años	37,5 %	Segundo grupo con mayor proporción
11–15 años	53,6 %	Mayor concentración de episodios
16–18 años	5,4 %	Proporción menor

Fuente: Elaboración propia.

El hallazgo más relevante se observó al estratificar por tipo de acceso. Entre los accesos con disfunción, 92,9 % correspondió a CVC y 7,1 % a FAV. En cambio, entre los accesos sin disfunción, 45,8 % correspondió a CVC y 54,2 % a FAV. Esta distribución muestra una marcada concentración de los episodios disfuncionales en catéteres, coherente con la evidencia pediátrica internacional. No obstante, al no disponer de los conteos absolutos de cada celda de la tabla de contingencia, no se calcularon medidas de efecto ni pruebas de independencia.

Tabla 4. *Tipo de acceso vascular según condición de disfunción.*

Condición	Catéter venoso central	Fístula arteriovenosa	Total
Con disfunción	92,9 %	7,1 %	100 %
Sin disfunción	45,8 %	54,2 %	100 %
Nota. Los porcentajes corresponden a la distribución dentro de cada condición (sí/no) mostrada en la figura original. No se infirieron conteos absolutos.			

Fuente: Elaboración propia.

La revisión del componente organizacional indicó que 80 % de los registros reconocía la existencia de un protocolo para el manejo de accesos vasculares, frente a 20 % que no lo identificaba. Sin embargo, al evaluar su correspondencia con recomendaciones internacionales, solo 20 % señaló cumplimiento y 80 % indicó que el protocolo no se encontraba alineado. La coexistencia de un protocolo formal con baja concordancia percibida con guías recientes constituye un hallazgo relevante, porque sugiere que la sola disponibilidad del

documento no garantiza actualización, implementación ni auditoría de la práctica. En conjunto, los resultados describen tres patrones principales: a) la población y los episodios de disfunción se concentraron en escolares mayores y adolescentes tempranos; b) el CVC fue el tipo de acceso predominante entre los episodios disfuncionales; y c) existe una brecha entre la presencia de un protocolo y su alineación con recomendaciones internacionales.

Tabla 5. *Situación del protocolo de manejo de accesos vasculares.*

Indicador	Resultado e implicación
Existencia de protocolo	80 % sí / 20 % no. Existe una base institucional para estandarizar el cuidado.
Concordancia con recomendaciones internacionales	20 % sí / 80 % no. Se identifica una brecha de actualización e implementación.

Fuente: Elaboración propia.

Estas observaciones orientan la priorización de acciones sobre planificación del acceso, mantenimiento del CVC, vigilancia funcional, prevención de infección y trombosis y actualización periódica del protocolo.

La Tabla 6 integra los hallazgos cuantitativos disponibles y delimita su interpretación clínica sin transformar porcentajes descriptivos en estimaciones de riesgo.

Tabla 6. *Síntesis de los principales hallazgos del estudio.*

Hallazgo cuantitativo	Lectura descriptiva
11–15 años: 54,8 % de la población	Grupo etario con mayor representación.
11–15 años: 53,6 % de episodios con disfunción	Proporción similar a su peso poblacional; no demuestra riesgo independiente.
CVC: 92,9 % de los accesos con disfunción	Concentración marcada de episodios en catéteres.
FAV: 7,1 % de los accesos con disfunción	Menor representación entre los accesos disfuncionales registrados.
Protocolo existente: 80 %	Base institucional disponible para estandarizar el manejo.
Protocolo alineado con guías: 20 %	Brecha relevante de actualización e implementación.

Fuente: Elaboración propia.

El principal hallazgo del estudio fue la marcada concentración de la disfunción en los CVC: 92,9 % de los accesos clasificados como disfuncionales correspondió a catéter, mientras que la FAV representó 7,1 %. Este patrón es coherente con la evidencia pediátrica del International Pediatric Hemodialysis Network, en la que los CVC presentaron tasas superiores de disfunción y requirieron más revisiones y reemplazos que las FAV, además de asociarse con menor flujo sanguíneo y menor eficiencia dialítica (Borzych et al., 2019).

La experiencia reportada por Salah et al. (2024) confirma que, aunque el uso de catéter continúa siendo muy alto en muchos programas pediátricos, las FAV pueden alcanzar supervivencia favorable cuando la anatomía y la experiencia quirúrgica lo permiten. La elevada dependencia del CVC en pediatría no debe interpretarse exclusivamente como una falla de práctica. En niños pequeños, el diámetro de los vasos, la necesidad de inicio urgente de HD, la previsión de trasplante en un plazo breve y el número limitado de sitios vasculares condicionan la elección.

El consenso de la European Society for Paediatric Nephrology recomienda una FAV funcional para HD crónica cuando sea apropiado, pero reserva CVC tunelizados para niños muy pequeños, acceso urgente, preferencia del paciente o una estancia esperada corta en HD (Shroff et al., 2019). Almond et al. (2021), Raina et al. (2021) y Phi et al. (2024) también subrayan que la selección debe ser individualizada y realizarse por un equipo pediátrico multidisciplinario. Por tanto, el objetivo de mejora no debe ser eliminar

indiscriminadamente el catéter, sino reducir su uso evitable y optimizar su cuidado cuando resulte la alternativa más adecuada. La concentración de episodios de disfunción en el CVC puede explicarse por mecanismos trombóticos y mecánicos. La trombosis intraluminal, la vaina de fibrina y la trombosis pericatéter pueden reducir el flujo y generar presiones anormales, mientras que la malposición de la punta y la estenosis venosa central pueden producir disfunción persistente (Wang et al., 2022; Xu et al., 2023; Bagagli et al., 2024).

En una cohorte nacional australiana, Lazarus et al. (2024) mostraron que las características del diseño del catéter pueden influir en la duración de su funcionamiento, lo que refuerza la necesidad de considerar dispositivo, ubicación y técnica de inserción. La revisión de Lazarus et al. (2025) añade que la disfunción tardía se relaciona principalmente con trombosis y vaina de fibrina y plantea intervenciones preventivas y terapéuticas escalonadas. La evidencia más reciente refuerza esta interpretación. Bruno et al. (2026), en un estudio multicéntrico de tres centros pediátricos, evaluaron 288 CVC y observaron disfunción en 54,2 % de las líneas, con infección y oclusión como mecanismos predominantes.

Además, 43,9 % de los catéteres históricos fueron retirados por disfunción. Aunque las cifras no son directamente comparables con el presente estudio por diferencias en unidad de análisis, seguimiento y definición de evento, ambas investigaciones coinciden en que el CVC pediátrico concentra una carga elevada de fallos que puede traducirse en recambios repetidos y pérdida progresiva de capital venoso. La comparación también muestra la importancia de que estudios futuros registren cada dispositivo y sus días de exposición, en lugar de limitarse al paciente como única unidad de observación. En pediatría, las consecuencias de la trombosis pueden exceder el simple fallo del dispositivo. Garcia et al. (2021) documentaron trombo auricular asociado a CVC en 10,8 % de una cohorte de niños en HD crónica, varios casos detectados mediante vigilancia ecocardiográfica.

Este hallazgo resulta clínicamente relevante porque cada episodio trombótico puede comprometer vasos necesarios para accesos futuros y para el trasplante. La preservación vascular debe comenzar desde las primeras etapas de ERC avanzada y formar parte de un plan de acceso individualizado, como proponen KDOQI y el Core Curriculum reciente de acceso vascular (Lok et al., 2020; Lok et al., 2025). El riesgo infeccioso constituye un segundo eje de disfunción y pérdida del acceso. Marsenic et al. (2020) demostraron en la colaboración SCOPE que la estandarización de paquetes de cuidado redujo significativamente las infecciones asociadas a catéter de HD en niños.

Posteriormente, Nau et al. (2024) observaron una reducción adicional de las tasas de bacteriemia en centros pediátricos que incorporaron tapas impregnadas con clorhexidina. Blair et al. (2024) describieron el papel de las soluciones de sellado antibiótico como terapia adyuvante en infecciones relacionadas con catéter pediátrico. En población general en HD, metaanálisis recientes respaldan la capacidad de determinadas soluciones antimicrobianas para reducir bacteriemia, aunque la elección debe individualizarse para evitar resistencia, toxicidad y costos innecesarios (Dang et al., 2019; Sheng et al., 2020; Salim et al., 2021). La edad de 11 a 15 años concentró 53,6 % de los episodios de disfunción y 54,8 % de la población global. Dado que ambos porcentajes son similares, el dato no demuestra por sí mismo que la edad sea un factor de riesgo independiente. Esta distinción es importante: un mayor número de eventos en una categoría puede reflejar simplemente una mayor representación poblacional. Estudios de registros

pediátricos han mostrado que la edad influye en la selección del acceso, pero su efecto se encuentra entrelazado con tamaño corporal, etiología, expectativa de trasplante y tiempo de exposición (Borzych et al.,2019; Harada et al., 2022). Para determinar si la edad modifica realmente el riesgo de disfunción en esta población serían necesarios conteos completos, tiempo-catéter, análisis de incidencia y modelos multivariables.

El resultado organizacional también merece atención. Aunque 80 % reconoció la existencia de un protocolo de manejo, 80 % indicó que este no se encontraba alineado con recomendaciones internacionales. La literatura de mejora de calidad sugiere que la estandarización solo es eficaz cuando se acompaña de implementación, capacitación, observación de adherencia y retroalimentación. Marsenic et al. (2020) registraron un incremento progresivo en el cumplimiento de paquetes de cuidado y una reducción paralela de infecciones; una revisión sistemática de intervenciones multifacéticas en unidades de HD encontró resultados generalmente favorables, aunque con calidad de evidencia variable (Lazarus et al., 2023). En consecuencia, la actualización del protocolo debe acompañarse de indicadores auditables y no limitarse a la modificación documental.

Los datos internacionales publicados en 2026 muestran que esta brecha de estandarización no es exclusiva de un solo contexto. Bakkaloğlu et al. (2026), en una encuesta de 31 centros europeos de nefrología pediátrica, encontraron que 73,1 % utilizaba CVC como acceso primario y que la malfunción era la complicación más frecuentemente reportada. El estudio evidenció además variabilidad sustancial en antisepsia, conectores, soluciones de sellado, diagnóstico de infección y decisiones de retiro del catéter. Estos hallazgos respaldan que la sola existencia de un protocolo no garantiza homogeneidad asistencial: se requiere una ruta clínica actualizada, indicadores comparables, capacitación periódica y auditoría de adherencia para convertir la norma escrita en práctica segura.

La información local también debe interpretarse dentro de las brechas regionales de nefrología. Los registros latinoamericanos muestran expansión de la terapia de reemplazo renal, pero persistente heterogeneidad entre países en cobertura, infraestructura y sistemas de información (González et al., 2022; González et al., 2023). Correa et al. (2023) enfatizan que la región necesita fortalecer detección, protocolos y políticas, mientras que Álvarez et al. (2023) destacan desigualdades específicas que afectan a niños con enfermedad renal. En este contexto, un protocolo pediátrico de acceso vascular actualizado puede cumplir una doble función: estandarizar el cuidado dentro del servicio y generar datos comparables que permitan evaluar resultados longitudinales.

La evidencia contemporánea favorece un enfoque de ‘plan de vida renal’ y no una elección rígida del acceso. Murea et al. (2021) proponen incorporar decisiones compartidas y considerar calidad de vida, incertidumbre de resultados y preferencias, mientras que Lok et al. (2025) recomiendan integrar preservación vascular, plan de creación, plan de contingencia y plan de sucesión. Este enfoque es especialmente pertinente en niños, en quienes la vida útil esperada del sistema vascular es larga y cada catéter, estenosis o trombosis puede comprometer opciones futuras. Además, las nuevas tecnologías de acceso y los avances en creación endovascular o quirúrgica amplían las alternativas, aunque todavía existe limitada evidencia específicamente pediátrica (Vachharajani et al., 2021; Phi et al., 2024). A partir de los resultados y de la evidencia revisada, se propone un plan de mejora centrado en seis componentes: planificación individual del

acceso; reducción del CVC evitable; estandarización de inserción y mantenimiento; prevención de infección y trombosis; vigilancia temprana de disfunción; y auditoría continua.

Tabla 7. *Plan de mejora propuesto para la prevención y manejo de la disfunción del acceso vascular pediátrico*

Componente	Acciones prioritarias	Indicadores sugeridos
Planificación del acceso	Valoración multidisciplinaria; mapa de preservación vascular; anticipar trasplante y duración prevista de HD	% con plan de acceso documentado
Selección del acceso	Favorecer FAV cuando sea técnica y clínicamente factible; justificar CVC y planificar su duración	% CVC/FAV; tiempo hasta acceso definitivo
Prevención de infección	Higiene de manos, antisepsia, cuidado estandarizado del hub y apósito, bundles y auditoría	Bacteriemia por 1.000 días-catéter
Prevención de trombosis/disfunción	Posición adecuada, vigilancia de flujos/presiones, protocolo de sellado y manejo escalonado de bajo flujo	Disfunciones y trombólisis por 1.000 días-catéter
Vigilancia y rescate	Algoritmo para malposición, vaina de fibrina, trombosis y estenosis; derivación a radiología/cirugía	Recambios, procedimientos de rescate, pérdida de sitios
Mejora de calidad	Actualizar protocolo, capacitación semestral, auditoría de adherencia y retroalimentación	Adherencia al bundle; eventos trimestrales; sesiones interrumpidas

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta no constituye un resultado clínico ya evaluado, sino una derivación aplicada del estudio que debe someterse a implementación y evaluación prospectiva. Su efectividad debería medirse mediante indicadores como tasa de disfunción por 1.000 días de acceso, bacteriemia por 1.000 días-catéter, uso de trombolíticos, recambios, interrupciones de sesión, adecuación dialítica y proporción de pacientes con plan de acceso documentado.

Entre las limitaciones se encuentra el uso de una base secundaria, la ausencia de conteos absolutos completos para algunos cruces, la falta de información detallada sobre tipo de CVC, sitio de inserción, duración por dispositivo, causas específicas de disfunción, microbiología, trombosis confirmada, dosis de diálisis y desenlaces posteriores. Estas restricciones impiden estimar incidencia, riesgos relativos o modelos ajustados. Además, el alfa de Cronbach reportado para una ficha heterogénea no sustituye la validación estructurada de contenido de un formulario clínico. Sin embargo, el estudio aporta una caracterización útil y revela una señal consistente la concentración de la disfunción en CVC que coincide con registros pediátricos internacionales y justifica fortalecer la vigilancia local. Futuras investigaciones deberían adoptar diseños longitudinales multicéntricos y registrar cada acceso como unidad de exposición, incluyendo fecha de inserción, localización, características del dispositivo, indicación, tiempo-catéter, motivo de retiro, episodios infecciosos, trombosis, uso de trombolíticos, flujo sanguíneo alcanzado y Kt/V. Esta estructura permitiría calcular tasas por días de acceso y desarrollar modelos de riesgo. También sería pertinente evaluar prospectivamente la implementación del protocolo actualizado y comparar indicadores antes y después, siguiendo principios de mejora de calidad.

Conclusiones

La disfunción de los accesos vasculares en la población pediátrica estudiada se concentró principalmente en los catéteres venosos centrales. Entre los accesos con disfunción, 92,9 % correspondió a CVC y 7,1 % a FAV, mientras que entre los accesos sin disfunción la distribución fue más favorable a la FAV. Este patrón coincide con la literatura pediátrica contemporánea, que identifica al CVC como una alternativa necesaria en determinados escenarios, pero asociada con mayor carga de disfunción, infección y necesidad de

intervenciones. El grupo de 11 a 15 años concentró tanto la mayor proporción de la población como de los episodios de disfunción. Por ello, los datos no permiten concluir que la edad sea un factor independiente de riesgo. El diseño descriptivo permite identificar concentración de eventos, pero no estimar causalidad ni riesgos ajustados. La interpretación debe integrar tipo de acceso, tiempo de exposición, anatomía vascular, indicación clínica y trayectoria de reemplazo renal.

La existencia de un protocolo en 80 % de los registros contrasta con una concordancia reportada de solo 20 % con recomendaciones internacionales. Esta brecha representa una oportunidad prioritaria de mejora y sustenta la necesidad de actualizar el protocolo, operacionalizarlo mediante paquetes de cuidado, capacitar al personal y establecer auditorías de cumplimiento y resultados. Se propone un modelo de mejora centrado en planificación individualizada del acceso, preservación vascular, uso racional del CVC, prevención de infección y trombosis, vigilancia temprana de la funcionalidad, rescate oportuno y seguimiento mediante indicadores. La propuesta debe ser evaluada prospectivamente para determinar su efecto sobre disfunción, bacteriemia, recambios y calidad de la diálisis.La principal limitación es la naturaleza secundaria y agregada de parte de la información, que impidió estimar tasas por días de acceso y efectuar análisis multivariables.

Referencias Bibliográficas

Almond, P, Emran, M., Koehler, S., & Al, S. (2021). Pediatric hemodialysis access. *Seminars in Pediatric Surgery, 30*(6), 151121. https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2021.151121

Alvarez, A., Lou, R., Antillón, M., et al. (2023). Addressing health inequities and disparities in children with kidney disease in disadvantaged areas: The Latin American and Caribbean experience. *Current Pediatrics Reports, 11*(2), 40–49. https://doi.org/10.1007/s40124-023-00287-2

Bagagli, F., Corciulo, S., Libutti, P., Lomonte, C., & Montinaro, V. (2024). Thrombosis in hemodialysis tunnelled central venous catheters: From pathogenesis to therapeutic strategies. *Giornale Italiano di Nefrologia, 41*(5). https://doi.org/10.69097/41-05-2024-05

Bakkaloğlu, S., Leventoğlu, E., Ezgü, D., Bayrakçı, U., Buder, K., Canpolat, N., Cappoli, A., Cruz, A., Dorresteijn, E., Dönmez, O., Erdoğan, H., Göknar, N., Guzzo, I., Karabay Bayazıt, A., Lalayiannis, A. D., Longo, G., López, V., Madrid, A., Mehmood, K., ... Edefonti, A. (2026). Vascular access for hemodialysis and catheter-related bloodstream infections: A survey on preventive measures and treatment strategies by the EPDWG and ESPN Dialysis Working Group. *European Journal of Pediatrics, 185*, 60. https://doi.org/10.1007/s00431-025-06703-7

Blair, N., Patil, P., Nguyen, D., Paudyal-Nepal, B., & Iorember, F. (2024). Antibiotic lock solutions as adjunct therapy for catheter-related blood stream infections in pediatric hemodialysis patients. *Frontiers in Pediatrics, 12*, 1379895. https://doi.org/10.3389/fped.2024.1379895

Borzych, D., Shroff, R., Ariceta, G., Yap, Y.-C., Paglialonga, F., Xu, H., et al. (2019). Vascular access choice, complications, and outcomes in children on maintenance hemodialysis: Findings from the International Pediatric Hemodialysis Network Registry. *American Journal of Kidney Diseases, 74*(2), 193–202. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.02.014

Bruno, C., Greenbaum, T., Chopra, S., Navarro Ramirez, A. C., Wong, E., Moumneh, R., Stronach, L., Waters, K., Walker, K., Patel, P. A., Ogunbiyi, O., Hutchinson, C., Arthurs, O. J., Simcock, I. C., Lalayiannis, A. D., Kaur, A., Schievano, S., Capelli, C., & Shroff, R. (2026). Clinical performance and microstructural assessment of hemodialysis

catheters for children on maintenance dialysis. *Pediatric Nephrology*. https://doi.org/10.1007/s00467-026-07500-6

Chanchlani, R., Askenazi, D., Bayrakci, B., et al. (2025). Extracorporeal pediatric renal replacement therapy: Diversifying application beyond kidney failure. *Pediatric Nephrology, 40*, 923–932. https://doi.org/10.1007/s00467-024-06533-z

Chanchlani, R., Young, C., Farooq, A., Sanger, S., Sethi, S., Chakraborty, R., Tibrewal, A., & Raina, R. (2021). Evolution and change in paradigm of hemodialysis in children: A systematic review. *Pediatric Nephrology, 36*(5), 1255–1271. https://doi.org/10.1007/s00467-020-04821-y

Chocarro, M., Pardavila, M., Labiano, C., Navarrete, A., Urretavizcaya, J., Sola, R., Izal, M., Díaz, I., & Choperena, A. (2025). Cannulation of the arteriovenous fistula in haemodialysis: A systematic review and narrative synthesis. *Journal of Nephrology*. https://doi.org/10.1007/s40620-025-02448-6

Correa, R., Méndez, A., Vallejos, A., Rico-Fontalvo, J., Cusumano, A., Rosa, G. J., et al. (2023). Unmet needs of CKD in Latin America: A review from expert virtual working group. *Kidney International Reports, 8*(5), 954–967. https://doi.org/10.1016/j.ekir.2023.02.1082

Dang, F., Li, H., Wang, R., Wu, Q., Chen, H., Ren, J., & Tian, J. (2019). Comparative efficacy of various antimicrobial lock solutions for preventing catheter-related bloodstream infections: A network meta-analysis of 9099 patients from 52 randomized controlled trials. *International Journal of Infectious Diseases, 87*, 154–165. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.08.017

Fuhrman, D., Gist, K., & Akcan, A. (2023). Current practices in pediatric continuous kidney replacement therapy: A systematic review-guided multinational modified Delphi consensus study. *Pediatric Nephrology, 38*(8), 2817–2826. https://doi.org/10.1007/s00467-022-05864-z

Gameiro, J., & Ibeas, J. (2020). Factors affecting arteriovenous fistula dysfunction: A narrative review. *Journal of Vascular Access, 21*(2), 134–147. https://doi.org/10.1177/1129729819845562

Garcia, M., Sinha, M, Savis, A., Adalat, S., et al. (2021). Silent and dangerous: Catheter-associated right atrial thrombus (CRAT) in children on chronic haemodialysis. *Pediatric Nephrology, 36*(5), 1245–1254. https://doi.org/10.1007/s00467-020-04743-9

González, M, Rosa, G., & Correa, R. (2023). Advances in hemodialysis in the last decade in Latin America. *Revista de Investigación Clínica, 75*(6), 300–308. https://doi.org/10.24875/RIC.23000224

González, M., Rosa, G., Ferreiro, A., et al. (2022). The Latin American Dialysis and Renal Transplantation Registry: Report 2019. *Clinical Kidney Journal, 15*(3), 425–431. https://doi.org/10.1093/ckj/sfab188

Harada, R., Hamasaki, Y., Okuda, Y., Hamada, R., & Ishikura, K. (2022). Epidemiology of pediatric chronic kidney disease/kidney failure: Learning from registries and cohort studies. *Pediatric Nephrology, 37*(6), 1215–1229. https://doi.org/10.1007/s00467-021-05145-1

Kidney Disease: Improving Global Outcomes. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International, 105*(Suppl. 4S). https://kdigo.org/guidelines/ckd-evaluation-and-management/

Lazarus, B., Bongetti, E., Ling, J., Gallagher, M., Kotwal, S., & Polkinghorne, K. R. (2023). Multifaceted quality improvement interventions to prevent hemodialysis catheter-related bloodstream infections: A systematic review. *American Journal of Kidney Diseases, 82*(4), 429–442.e1. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.02.006

Lazarus, B., Lok, C., Moist, L., & Polkinghorne, K. (2025). Strategies to prevent hemodialysis catheter dysfunction. *Journal of the American Society of Nephrology, 36*(5), 952–966. https://doi.org/10.1681/ASN.0000000666

Lazarus, B., Polkinghorne, K. R., Gallagher, M., Coggan, S., Gray, N. A., Talaulikar, G., Kotwal, S., & REDUCCTION Investigators. (2024). Tunneled hemodialysis catheter tip

design and risk of catheter dysfunction: An Australian nationwide cohort study. *American Journal of Kidney Diseases, 83*(4), 445–455. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.09.021

Lok, C., Huber, T., Lee, T., Shenoy, S., Yevzlin, A. S., Abreo, K., et al. (2020). KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *American Journal of Kidney Diseases, 75*(4 Suppl. 2), S1–S164. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001

Lok, C. E., Yuo, T., & Lee, T. (2025). Hemodialysis vascular access: Core Curriculum 2025. *American Journal of Kidney Diseases, 85*(2), 236–252. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2024.05.021

Marsenic, O., Rodean, J., Richardson, T., Swartz, S., Claes, D., Day, J. C., Warady, B. A., & Neu, A. M. (2020). Tunneled hemodialysis catheter care practices and blood stream infection rate in children: Results from the SCOPE collaborative. *Pediatric Nephrology, 35*(1), 135–143. https://doi.org/10.1007/s00467-019-04384-7

Matusik, P. S., Łoboda, P., Krzanowska, K., Popiela, T. J., Heba, G., & Pawlik, W. (2022). Presence of retained calcified fibrin sheath after central venous catheter removal: A systematic literature review. *Journal of Vascular Access, 23*(4), 644–652. https://doi.org/10.1177/1129729820969328

Murea, M., Grey, C. R., & Lok, C. E. (2021). Shared decision-making in hemodialysis vascular access practice. *Kidney International, 100*(4), 799–808. https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.05.041

Nau, A., Richardson, T., Cardwell, D., Ehrlich, J., Gattineni, J., Hanna, M., et al. (2024). Use of ClearGuard HD caps in pediatric hemodialysis patients. *Pediatric Nephrology, 39*(7), 2171–2175. https://doi.org/10.1007/s00467-023-06273-6

Ng, D. K., et al. (2022). Kidney disease progression in children and young adults with pediatric CKD: Epidemiologic perspectives and clinical applications. *Seminars in Nephrology, 41*(6), 529–540. https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2021.09.002

Novljan, G., Rus, R. R., Battelino, N., et al. (2025). Catheter-related bloodstream infection rates: Comparing cuffed vs. uncuffed catheters in a nationwide series of small children on chronic hemodialysis. *Clinical Nephrology, 104*(Suppl.), S47–S54. https://doi.org/10.5414/CNP104S07

Panzarino, V., Lesser, J., & Ayestaran Cassani, F. (2022). Pediatric chronic kidney disease. *Advances in Pediatrics, 69*(1), 123–132. https://doi.org/10.1016/j.yapd.2022.03.008

Paterson, R. S., Chopra, V., Brown, E., Kleidon, T. M., Cooke, M., Rickard, C. M., Bernstein, S. J., & Ullman, A. J. (2020). Selection and insertion of vascular access devices in pediatrics: A systematic review. *Pediatrics, 145*(Suppl. 3), S243–S268. https://doi.org/10.1542/peds.2019-3474H

Phi, L., Jayroe, H., Mushtaq, N., Kempe, K., Nelson, P. R., Zamor, K., Iyer, P., Motta, F., & Jennings, W. C. (2024). Creating hemodialysis autogenous access in children and adolescents. *Journal of Vascular Surgery, 79*(3), 651–661. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2023.11.008

Prasad, P., & Vachharajani, T. J. (2024). Dialysis catheter tip design and dysfunction: An unsolved challenge. *American Journal of Kidney Diseases, 83*(4), 429–431. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2024.01.514

Raina, R., Joshi, H., Chakraborty, R., & Sethi, S. K. (2021). Challenges of long-term vascular access in pediatric hemodialysis: Recommendations for practitioners. *Hemodialysis International, 25*(1), 3–11. https://doi.org/10.1111/hdi.12868

Salah, D. M., Fadel, F. I., Abdel Mawla, M. A., et al. (2024). Vascular access challenges in hemodialysis children. *Italian Journal of Pediatrics, 50*, 11. https://doi.org/10.1186/s13052-024-01590-4

Salim, S. A., Masoud, A. T., Thongprayoon, C., Cheungpasitporn, W., Soliman, K. M., Garla, V., et al. (2021). Systematic review and meta-analysis of antibiotic and antimicrobial lock solutions for prevention of hemodialysis catheter-related infections. *ASAIO Journal, 67*(10), 1079–1086. https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001382

Sarmadi, S., Sanaie, N., & Zare-Kaseb, A. (2025). Effectiveness of different antibiotic lock solutions on catheter-related infections of hemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine, 57*(1), 2603026. https://doi.org/10.1080/07853890.2025.2603026

Sheng, K. X., Zhang, P., Li, J. W., Cheng, J., He, Y. C., Böhlke, M., & Chen, J. H. (2020). Comparative efficacy and safety of lock solutions for the prevention of catheter-related complications in adult haemodialysis patients: A systematic review and network meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection, 26*(5), 545–552. https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.12.003

Shroff, R., Calder, F., Bakkaloğlu, S., et al. (2019). Vascular access in children requiring maintenance haemodialysis: A consensus document by the European Society for Paediatric Nephrology Dialysis Working Group. *Nephrology Dialysis Transplantation, 34*(10), 1746–1765. https://doi.org/10.1093/ndt/gfz011

Vachharajani, T. J., Taliercio, J. J., & Anvari, E. (2021). New devices and technologies for hemodialysis vascular access: A review. *American Journal of Kidney Diseases, 78*(1), 116–124. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.11.027

Wang, L., Jia, L., & Jiang, A. (2022). Pathology of catheter-related complications: What we need to know and what should be discovered. *Journal of International Medical Research, 50*(10), 03000605221127890. https://doi.org/10.1177/03000605221127890

Wasik, H., Neu, A. M., Warady, B.., Crawford, B., Richardson, T., Gruhler, H., Cardwell, D., & Ruebner, R. (2023). The cost of hospitalizations for treatment of hemodialysis catheter-associated blood stream infections in children: A retrospective cohort study. *Pediatric Nephrology, 38*, 1915–1923. https://doi.org/10.1007/s00467-022-05792-y

Weiss, S., & Qureshi, M. (2021). Evaluating a novel hemodialysis central venous catheter cap in reducing bloodstream infections: A quality improvement initiative. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease, 14*, 125–131. https://doi.org/10.2147/IJNRD.S304605

Xu, T., Zeng, N., & Li, N. (2023). Assessment of dysfunctional tunneled hemodialysis catheters and outcome of endovascular salvage techniques: A simple solution to a complex problem. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 10*, 1063450. https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1063450

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Ana Gabriela Nasamues Bustos, Karla Michelle Changoluisa Paredes, Lourdes Jeanneth Puli Ávila, Joselyn Thalia Pilicita Caiza y Catalina Magali Hidalgo Calahorrano.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Ana Gabriela Nasamues Bustos: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Karla Michelle Changoluisa Paredes: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Lourdes Jeanneth Puli Ávila: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.

Joselyn Thalia Pilicita Caiza: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Catalina Magali Hidalgo Calahorrano: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.