

Elaboración y validación de un algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación intravenosa periférica en niños


Luciano Marques dos Santos^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0001-7866-6353>

Katharinne de Jesus Nunes¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4540-1727>

Cleonara Sousa Gomes e Silva¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4827-8306>

Denise Miyuki Kusahara²

 <https://orcid.org/0000-0002-9498-0868>

Elisa da Conceição Rodrigues³

 <https://orcid.org/0000-0001-6131-8272>

Ariane Ferreira Machado Avelar²

 <https://orcid.org/0000-0001-7479-8121>

Objetivo: desarrollar y validar el contenido y la apariencia de un algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación de medicamentos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños. **Método:** estudio metodológico de formulación y validación de tecnología. Para la elaboración del algoritmo, se realizó una revisión de la literatura para enumerar la evidencia científica sobre el tratamiento de la infiltración y extravasación. La validación de contenido y apariencia se dio con 14 especialistas en enfermería pediátrica, utilizando la técnica Delphi, adoptando como Índice de Validación de Contenido deseable valores iguales o superiores a 0,80. **Resultados:** el algoritmo fue validado en la tercera evaluación por los jueces, alcanzando un Índice de Validación de Contenido Global de 0,99, compuesto por la percepción de la existencia de la complicación; interrupción de la infusión de terapia intravenosa; verificación de signos y síntomas; medición del edema; aplicación de escala de evaluación de infiltración y extravasación y conducta según las características del líquido administrado y el tipo de complicación. **Conclusión:** el algoritmo ha sido validado y puede ser utilizado de forma práctica y objetiva por los profesionales de la salud, con el fin de promover la seguridad en la atención de los niños hospitalizados, en lo que respecta a la reducción de los daños causados por infiltración y extravasación.

Descriptor: Cateterismo Periférico; Niño Hospitalizado; Enfermería Pediátrica; Extravasación de Materiales Terapéuticos y Diagnósticos; Infusiones Intravenosas; Efectos Adversos.

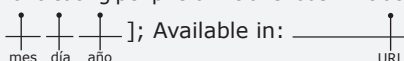

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Saúde, Feira de Santana, BA, Brasil.

² Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Enfermagem Anna Nery, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Cómo citar este artículo

Santos LM, Nunes KJ, Silva CSG, Kusahara DM, Rodrigues EC, Avelar AFM. Elaboration and validation of an algorithm for treating peripheral intravenous infiltration and overflow in children. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2021;29:e3435. [Access

 mes día año]; Available in:  URL. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.4314.3435>.

Introducción

El cateterismo intravenoso periférico es un procedimiento invasivo y comúnmente se realiza en unidades pediátricas⁽¹⁾ para la administración de medicamentos, soluciones, nutrientes y hemoderivados. Muchos de estos líquidos pueden causar complicaciones locales asociadas con la terapia intravenosa (TIV), definidas como eventos adversos que causan signos y síntomas alrededor del sitio de inserción del catéter⁽²⁾.

Una investigación internacional⁽³⁾ realizada con 4.206 niños, de 278 hospitales, de 47 países distribuidos entre África, Asia, Australia/Nueva Zelanda, Europa, Oriente Medio, América del Norte, América del Sur y el Pacífico Sur, demostró que en el 11,4 % de los sitios de inserción de catéteres se observaron signos de alguna complicación, mientras que la incidencia de estos eventos en un estudio longitudinal prospectivo realizado en Bahía, Brasil, se estimó en un 18,6%⁽⁴⁾.

En la investigación mencionada, realizada en Brasil, se identificaron como factores de riesgo de complicaciones asociadas al uso de TIV periférica, antecedentes de complicaciones, uso prolongado de esta terapia, principalmente fármacos no irritantes/vesicantes y soluciones vesicantes⁽⁴⁾.

Cabe destacar que aunque existan fluidos aptos para la administración en venas periféricas, los fármacos que tienen un potencial de hidrógeno (pH) menor a 5 o mayor a 9 no son aptos para infusión por esta vía⁽²⁾, por ejemplo irritantes y vesicantes, ya que pueden incrementar el riesgo de infiltración, extravasación y agotamiento de la red venosa durante el período de hospitalización del niño.

La infiltración se caracteriza por la salida de una solución no vesicante, no irritante o irritante, desde el espacio intravascular hacia el extravascular^(2,5), mientras que los fluidos vesicantes provocarán la extravasación. La investigación muestra que la infiltración es más frecuente en niños que reciben medicamentos como glucosa al 10%, ampicilina/sulbactam, vancomicina, electrolitos de alta concentración y fenitoína⁽⁶⁾ y que aciclovir, antibióticos, noradrenalina, dopamina, bicarbonato de sodio, cloruro de sodio, gluconato de calcio, propofol, contraste, sangre y nutrición parenteral total⁽⁷⁾ provocan más extravasaciones.

Investigaciones recientes muestran que la frecuencia de infiltración en los niños varía del 2,9% al 35,8%^(6,8-9) y la extravasación del 17,6% al 17,9%⁽¹⁰⁻¹¹⁾. Dependiendo de la cantidad de líquido que se desplaza del espacio intravascular al extravascular, la infiltración puede comprimir el tejido que rodea el vaso, causando dolor e hinchazón en la zona, piel fría y pálida, movilidad reducida de la extremidad afectada, disminución del flujo sanguíneo y filtración de la solución en el lugar de inserción del catéter⁽⁵⁾. A su vez, los fluidos vesicantes provocan ampollas y necrosis tisular^(2,5), pudiendo

provocar síndrome compartimental, o amputación de parte del miembro afectado⁽⁹⁾.

Por lo tanto, ante el diagnóstico de infiltración o extravasación por el uso de fármacos no quimioterapéuticos y soluciones intravenosas, es necesario que el enfermero pediátrico actúe, rápidamente, para tratar estos eventos adversos, mediante tratamientos basados en evidencias que puedan reducir el potencial daño local o sistémico. Sin embargo, una investigación realizada en Estados Unidos⁽¹²⁾ con 147 niños con infiltración, indicó que entre los cuidados para el manejo de estas complicaciones se destacaron la remoción del catéter intravenoso, el uso de compresas frías o calientes, la elevación de la extremidad o una combinación de dichos tratamientos.

De esta forma, es necesario estandarizar las intervenciones ante la identificación de infiltraciones y extravasaciones, desarrollar herramientas válidas basadas en evidencias científicas que puedan orientar la secuencia de cuidados que debe realizar el enfermero pediátrico, en lo que respecta al tratamiento inicial de estos eventos adversos, reduciendo los daños y promoviendo una atención segura para los niños hospitalizados.

Un ejemplo de estas herramientas son los algoritmos, que contienen acciones estandarizadas y contribuyen a la mejora de la práctica clínica al orientar a los profesionales de la salud en sus acciones⁽¹³⁾. De esta forma, el uso de algoritmos, al contener una secuencia de intervenciones claramente definidas e interconectadas, puede facilitar el juicio clínico del enfermero pediátrico y su toma de decisiones ante una infiltración y extravasación.

Además, una revisión integradora⁽¹⁴⁾ concluyó que la incorporación de herramientas como los protocolos de atención en la práctica clínica diaria contribuye a la prevención y reducción de la gravedad de la infiltración en los niños. Sin embargo, en Brasil, hay una laguna en la producción de conocimiento de enfermería sobre el tratamiento de infiltraciones y extravasaciones⁽¹⁵⁾ de medicamentos no quimioterapéuticos o soluciones en niños y de algoritmos que pueden ser ampliamente utilizados en la práctica clínica diaria.

Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo desarrollar y validar el contenido y la apariencia de un algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación de medicamentos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños

Método

Se realizó un estudio metodológico, descriptivo y exploratorio, del tipo elaboración y validación de tecnología, entre enero de 2016 y junio de 2017, en dos etapas: construcción de la tecnología y validación⁽¹⁵⁻¹⁶⁾, por especialistas en enfermería pediátrica.

En la etapa de construcción de la tecnología, se identificaron artículos publicados en revistas indexadas en la Biblioteca Virtual de Salud, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (LILACS) y *Scopus*. Para la búsqueda se utilizaron los siguientes descriptores en portugués: *Enfermagem Pediátrica, Criança, Criança Hospitalizada, Cateterismo Periférico, Infusões Intravenosas, Efeitos Adversos, Extravasamento de Materiais Terapêuticos e Diagnósticos*. También se consideraron descriptores similares en inglés, español y expresiones del *Medical Subject Headings* (MESH). Estos descriptores se cruzaron entre sí, utilizando los operadores booleanos "AND" y "OR".

Fueron seleccionados artículos publicados en portugués, inglés o español, entre 2009 y 2016, disponibles en su totalidad y que abordaban las intervenciones realizadas ante la infiltración o extravasación en niños. Se excluyeron las editoriales y las cartas a los autores o al editor.

También fue consultados los estándares de práctica de la *Infusion Nurses Society* (INS) Americana⁽⁵⁾, INS Brasil⁽²⁾ y un libro sobre terapia infusional⁽¹⁷⁾. Se realizó una lectura completa de los artículos seleccionados, los estándares de práctica y el libro mencionado anteriormente y se extrajo información sobre las intervenciones realizadas durante el tratamiento de infiltraciones y extravasaciones.

Para estructurar el algoritmo se utilizó *Microsoft Office Word* y *Adobe Acrobat Reader DC*. La primera versión del algoritmo constaba de un encabezado, algoritmo y referencias, distribuidos en cinco páginas y titulados "Algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación intravenosa periférica de fármacos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños".

Por lo tanto, el algoritmo fue sometido a la etapa de validación de contenido y apariencia, de febrero a junio de 2017, utilizando la técnica Delphi. Esta técnica se utilizó por la facilidad de obtención de los datos, lo que permitió realizar varias evaluaciones hasta llegar a un consenso; accesibilidad a especialistas en el tema de diferentes regiones, eliminando limitaciones geográficas; reducción de las respuestas inducidas, cuando se recopilan en persona. Sin embargo, esta técnica se ve limitada por la baja adherencia de los participantes, el retraso en la obtención de los datos y la dificultad para seleccionar aquellos con afinidad por el tema⁽¹⁸⁾.

La muestra del estudio fue de tipo intencional no probabilístico y no se realizó ningún cálculo muestral. Inicialmente, se seleccionaron posibles participantes a través del análisis de los currículos identificados en la Plataforma Lattes, utilizando la expresión "infiltración intravenosa en niños" como palabra clave de producción. Se identificaron 38 currículos potenciales, de los cuales,

luego de analizar la producción científica, permitieron la selección de 22 participantes.

Para seleccionar a los participantes, no se adoptaron criterios de selección presentes en la literatura, se utilizaron los criterios delimitados por la experiencia que poseían los investigadores en el tema. Se consideraron los siguientes criterios: ser un profesional de la salud que trabaja en hospitales de referencia en el área pediátrica como gestor de servicio o atención directa a la niñez o en instituciones públicas nacionales de educación superior, involucrado en la docencia e investigación; tener una experiencia mínima de un año en la inserción de catéteres venosos periféricos en niños hospitalizados y el tratamiento de las complicaciones locales de la TIV. Estos dos últimos criterios fueron validados después de la aceptación de los participantes. Se excluyeron aquellos que no completaron todas las etapas de la validación de la tecnología y los que no respondieron completamente al instrumento de evaluación.

Los 22 posibles participantes fueron invitados por correo electrónico, mensajes de *e-mails*, obteniendo el consentimiento de 14 participantes y, de estos, 13 permanecieron hasta la tercera evaluación. Según estudios de validación de algoritmos, el número de participantes varía entre 19 y 38^(15-16,19-20). Sin embargo, se verifica en la literatura que no existe consenso en cuanto al número de participantes para formar el panel de expertos⁽²¹⁾.

Para la invitación se les envió una carta de invitación, que contenía el propósito de la investigación, el origen de la tecnología y el método de validación y el Formulario de Consentimiento Informado. Luego de la aceptación de los participantes, se les envió el instrumento de evaluación y la primera versión del algoritmo.

El cuestionario de evaluación fue elaborado por los investigadores de este estudio, de acuerdo con la herramienta de evaluación de otras investigaciones sobre la validación de tecnologías⁽²²⁻²³⁾, con 14 preguntas consideradas relevantes para la evaluación del material en cuanto a las impresiones generales sobre el algoritmo (cuatro ítems), *layout* (cuatro ítems), contenido (tres ítems), motivación (dos ítems) y aplicabilidad (un ítem), con opiniones expresadas a través de las opciones "totalmente en desacuerdo", "en desacuerdo", "de acuerdo", "totalmente de acuerdo" y "no sé", además de un espacio para realizar sugerencias de ajustes tecnológicos. También contó con información sobre la caracterización de los jueces.

El algoritmo fue validado luego de tres evaluaciones, y en la primera, los expertos juzgaron la tecnología de acuerdo a los ítems presentados en el instrumento de validación y comentaron las mejoras a realizar, siendo agrupadas en una tabla según los ítems, similitud y repetición. Las sugerencias fueron seguidas si eran pertinentes.

Por lo tanto, se inició la segunda evaluación con ajustes realizados al algoritmo, según las sugerencias

consideradas, evaluándose únicamente las variables que no obtuvieron el nivel de concordancia deseable. Asimismo, se analizaron las sugerencias de la segunda evaluación y se realizaron los ajustes necesarios al algoritmo, procediendo a la tercera evaluación, alcanzando así su validez.

Los datos se recopilaron e ingresaron dos veces en el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 22.0 y se analizaron las frecuencias absolutas y relativas para las características del panel de jueces, además de media, desviación estándar, mínimo y máximo. Para el análisis, se verificó el Índice de Validez de Contenido (IVC) del ítem de la categoría y el global.

El IVC se calculó dividiendo el número total de respuestas denominadas "totalmente de acuerdo" más "de acuerdo" por el número total de participantes, esa operación se repitió para calcular los índices de cada ítem de las categorías. La categoría IVC se refería al IVC promedio de los ítems específicos de cada categoría. Finalmente, se realizó el IVC Global, con la relación entre el ítem IVC de todos los ítems evaluados dividido por su número total⁽²⁴⁾. Para la validez de contenido de la tecnología, se consideró como índice deseable un valor IVC de 0,80 o más.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Estatal de Feira de Santana, Estado de Bahía (BA), Brasil (Certificado de Presentación de Apreciación Ética – CPAE número 34172014.7.0000.0053 y dictamen 841612).

Resultados

En la etapa de relevamiento bibliográfico, se identificaron 12 producciones sobre el tratamiento de la infiltración y la extravasación, solo uno de los artículos presentaba un algoritmo para el tratamiento de la extravasación de fármacos quimioterápicos en niños con cáncer.

El algoritmo titulado "Algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación intravenosa periférica de fármacos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños", presenta la siguiente secuencia de disposición de la información: percepción de la existencia de la complicación, interrupción de la infusión de terapia intravenosa, verificación de signos y síntomas, medición de edema, aplicación de escala de evaluación de infiltración y extravasación y conducta según las características del líquido administrado y el tipo de complicación.

El tratamiento presentado para extravasación se dividió en dos tipos: no farmacológico y farmacológico, presentados en la Figura 1.

Luego del proceso de elaboración del algoritmo, este fue sometido a la evaluación de un grupo de especialistas integrado por 14 profesionales, todos enfermeros, mujeres (92,9%), con doctorado (35,7%) y

que trabajan mayoritariamente en el ámbito de la docencia y la investigación (35,7%). La mayoría trabaja en una unidad de terapia intensiva (26,9%), para esta variable se pudo indicar más de una opción.

La edad promedio de los especialistas fue de 39,5 ($\pm 9,03$) años, el tiempo de formación profesional de 15,2 ($\pm 9,53$) años y el tiempo mínimo de formación profesional observado entre los especialistas fue de 5 años y el máximo de 36. El tiempo medio de trabajo en el área de pediatría fue de 14,4 ($\pm 10,5$) años, con un tiempo mínimo en el área de un y un máximo de 36 años.

Para el proceso de validación del algoritmo se utilizó la técnica Delphi, en la cual, por el método de evaluación, es necesario alcanzar el nivel de concordancia. Por lo tanto, fueron necesarias tres evaluaciones, obteniendo un IVC Global de 0,99. Las Tablas 1, 2 y 3 muestran los valores de IVC para cada evaluación de tecnología.

En la primera evaluación, los expertos expresaron que el algoritmo no resultó ser autoexplicativo, la composición visual no fue atractiva y bien organizada, los colores utilizados en el algoritmo no fueron adecuados, el contenido no fue científicamente correcto y no presentaba una organización lógica (Tabla 1)

Tabla 1 - Distribución del Índice de Validez de Contenido y apariencia de los especialistas (n=14) según los criterios de contenido y lengua de la primera evaluación. Feira de Santana, BA, Brasil, 2016-2017

Variables	IVC*
Impresiones generales acerca del algoritmo	
Es fácil de usar	0,92
Es autoexplicativo	0,71
Es didáctico	0,93
Recomiendo el algoritmo para la práctica de los profesionales que se ocupan de la terapia intravenosa	0,92
IVC de la categoría	0,87
Layout	
La composición visual es atractiva y bien organizada	0,78
La forma en que se ordena la información favorece el aprendizaje del tema	0,85
El instrumento es fácil de leer	0,85
Los colores utilizados en el algoritmo son adecuados	0,64
IVC de la categoría	0,78
Contenido	
El contenido es científicamente correcto	0,78
La información es clara y concisa	0,85
El contenido presenta una organización lógica	0,57
IVC de la categoría	0,73
Motivación	
Se siente motivado para usar el algoritmo	0,85
El uso de esta tecnología puede optimizar el tiempo de trabajo del profesional de enfermería	1
IVC de la categoría	0,92
Aplicabilidad	
La tecnología tiene aplicabilidad práctica	0,92
IVC de la categoría	0,92
IVC Global	0,84

*IVC = Índice de Validez de Contenido

Através de estos resultados en la primera evaluación, los expertos propusieron sugerencias en cuanto al contenido, que son: definir el intervalo de evaluación del lugar de la complicación, detallar la forma y frecuencia de aplicación de los antidotos farmacológicos, destacar las recomendaciones del protocolo institucional, identificar la escala de infiltración y extravasación.

También se propusieron: caracterizar las compresas, adicionar otras medidas farmacológicas, incluir criterios para el uso de medidas farmacológicas, introducir un párrafo de presentación de la tecnología, señalar la necesidad de registrar las prácticas realizadas en la historia clínica, enumerar las características que deben ser evaluadas sobre los medicamentos o las soluciones infundidas y especificar el tipo de conducta para cada tipo de fármaco extravasado.

Un juez solicitó el uso de estudios clínicos aleatorizados y controlados sobre el uso de compresas, sin embargo, no se encontraron publicaciones sobre el tema y con este tipo de investigaciones, solo se encuentran disponibles estudios observacionales e informes de casos.

En la *layout*, se revisaron los colores y el tamaño de los cuadros. En cuanto a la presentación lógica, se observó que la conducta "detener la infusión inmediatamente" fue la primera intervención al identificar la complicación. En cuanto al lenguaje, se realizaron correcciones ortográficas y se reestructuraron las frases para mejorar la comprensión.

Después de las correcciones, el algoritmo pasó a la segunda evaluación (Tabla 2). Los expertos señalaron que los colores utilizados en el algoritmo no eran adecuados, se sugirió el uso de colores más claros y se cambió el color de la fuente a negro. Otras sugerencias con respecto al contenido fueron la inclusión de signos y síntomas de complicaciones, formas de evaluar el dolor y aclarar la redacción de algunos extractos.

Tabla 2 - Distribución del Índice de Validez de Contenido y apariencia de los especialistas (n=14) según los criterios de contenido y lengua de la segunda evaluación. Feira de Santana, BA, Brasil, 2016-2017

Variables	IVC*
Impresiones generales acerca del algoritmo	
Es fácil de usar	1,00
Es autoexplicativo	0,92
Es didáctico	1,00
Recomiendo el algoritmo para la práctica de los profesionales se ocupan de la terapia intravenosa	1,00
IVC de la categoría	0,98
Layout	
La composición visual es atractiva y bien organizada	0,85
La forma en que se ordena la información favorece el aprendizaje del tema	1,00

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Variables	IVC*
El instrumento es fácil de leer	1,00
Los colores utilizados en el algoritmo son adecuados	0,78
IVC de la categoría	0,90
Contenido	
El contenido es científicamente correcto	0,92
La información es clara y concisa	1,00
El contenido presenta una organización lógica	1,00
IVC de la categoría	0,97
Motivación	
Se siente motivado para usar el algoritmo	1,00
El uso de esta tecnología puede optimizar el tiempo de trabajo del profesional de enfermería	1,00
IVC de la categoría	1,00
Aplicabilidad	
La tecnología tiene aplicabilidad práctica	1,00
IVC de la categoría	1,00
IVC Global	0,97

*IVC = Índice de Validez de Contenido

En la tercera evaluación, solo se evaluó la categoría "los colores utilizados en el algoritmo fueron adecuados" y solo 13 expertos respondieron a la evaluación, obteniendo índices deseables en todas las categorías (Tabla 3). Esta última versión del algoritmo se actualizó con cinco estudios publicados en 2019 y 2020 y se cambió el título para adaptarse a la propuesta tecnológica, en la primera versión, "Tratamiento de la infiltración y extravasación de medicamentos no quimioterápicos administrados a niños" para "Algoritmo para el tratamiento de infiltración intravenosa periférica y extravasación de medicamentos y soluciones no quimioterapéuticos administrados a niños", con el consentimiento de los jueces, lo que no alteró el contenido ya validado.

Tabla 3 - Distribución del Índice de Validez de Contenido y apariencia de los especialistas (n=13) según los criterios de contenido y lengua de la tercera evaluación. Feira de Santana, BA, Brasil, 2016-2017

Variables	IVC*
Impresiones generales acerca del algoritmo	
Es fácil de usar	1,00
Es autoexplicativo	0,92
Es didáctico	1,00
Recomiendo el algoritmo para la práctica de los profesionales se ocupan de la terapia intravenosa	1,00
IVC de la categoría	0,98
Layout	
La composición visual es atractiva y bien organizada	1,00
La forma en que se ordena la información favorece el aprendizaje del tema	1,00
El instrumento es fácil de leer	1,00

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Variabes	IVC*
Los colores utilizados en el algoritmo son adecuados	1,00
IVC de la categoría	1,00
Contenido	
El contenido es científicamente correcto	1,00
La información es clara y concisa	1,00
El contenido presenta una organización lógica	1,00
IVC de la categoría	1,00
Motivación	
Sente-se motivado em usar o algoritmo	1,00
O uso dessa tecnologia poderá otimizar o tempo de trabalho do profissional de enfermagem	1,00
IVC de la categoría	1,00

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Variabes	IVC*
Aplicabilidad	
La tecnología tiene aplicabilidad práctica	1,00
IVC de la categoría	1,00
IVC Global	0,99

*IVC = Índice de Validez de Contenido

La Figura 1 muestra la versión final del algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación de fármacos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños.

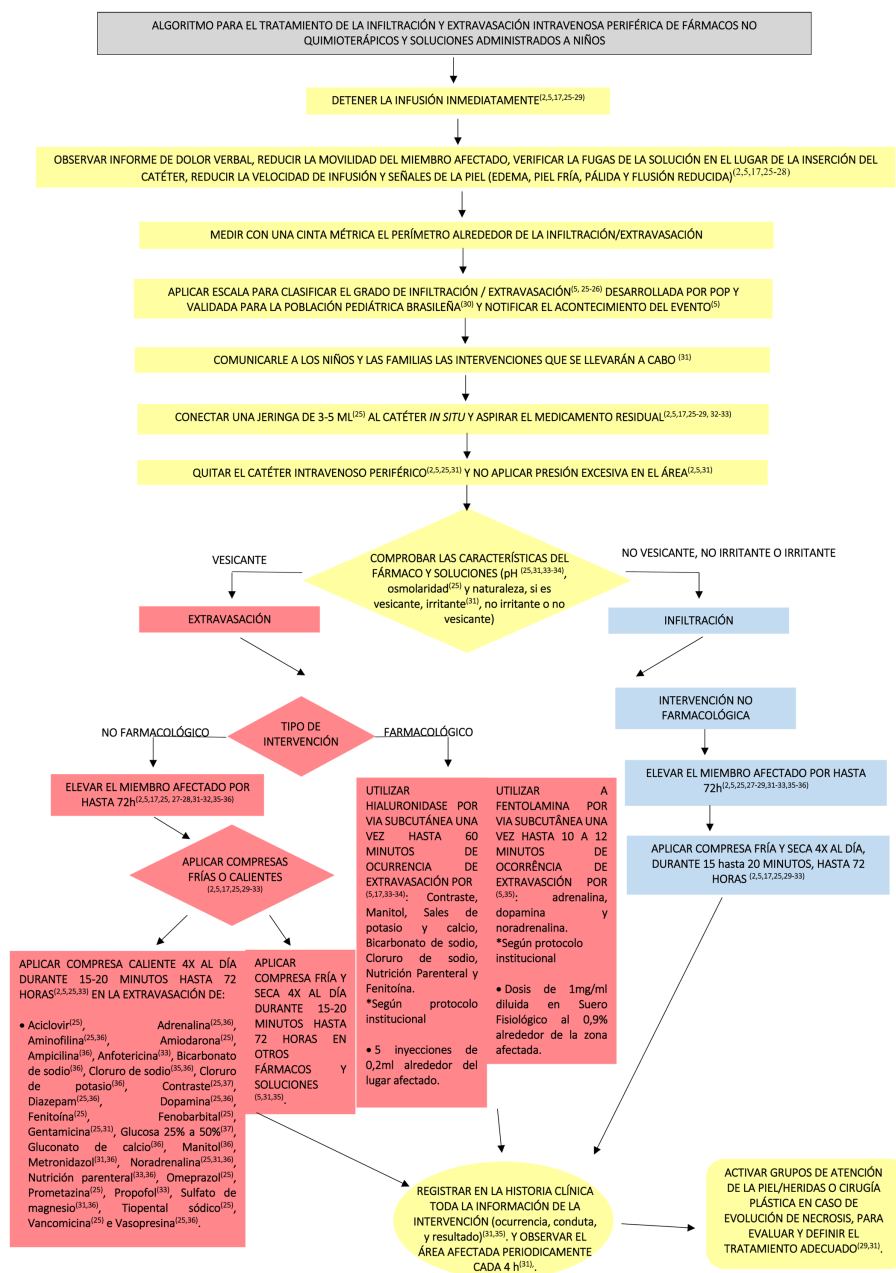


Figura 1 – Versión final del algoritmo “Algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación intravenosa periférica de fármacos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños”. Feira de Santana, BA, Brasil, 2016-2017

Discusión

El algoritmo "Algoritmo para el tratamiento de la infiltración y extravasación intravenosa periférica de fármacos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños" alcanzó validez de contenido en la tercera evaluación, junto con especialistas en la temática referida a la TIV, con una IVC Global de 0,99.

Un ejemplo de ello es el algoritmo dirigido al tratamiento de la extravasación de fármacos antineoplásicos en niños que también alcanzó validez de contenido, a través de la evaluación mediante la técnica Delphi, con una tasa superior al 80%, siendo analizado por enfermeras brasileñas y norteamericanas⁽²⁹⁾.

El desarrollo de este algoritmo refleja una tecnología que aborda el tratamiento de la infiltración y extravasación de fármacos no quimioterápicos, dado que existe una producción incipiente de estos instrumentos para su aplicación en la práctica clínica del enfermero pediátrico.

Se cree que la validez de contenido del algoritmo permite su uso en unidades de atención de pacientes pediátricos, con necesidad de TIV por vía periférica, porque es una tecnología que promueve la adherencia por su accesibilidad y fácil manejo. Según la valoración de los expertos, el algoritmo se consideró de fácil uso, siendo autoexplicativo, didáctico y recomendado para la práctica de los profesionales que se ocupan de la TIV.

De acuerdo con este resultado, en un estudio nacional sobre un algoritmo para la terapia con láser en heridas, los evaluadores demostraron que la tecnología tuvo una secuencia excelente y que se perfila como didáctica y autoexplicativa⁽¹⁵⁾. Por lo tanto, estas características corroboran que la tecnología validada en esta investigación es utilizada frecuentemente por enfermeros pediátricos, ya que proporciona una rápida valoración y el uso de intervenciones adecuadas para tratar la infiltración y extravasación en niños.

En cuanto a *layout*, los expertos señalaron que la composición visual era atractiva y bien organizada, la forma en que se ordenaba la información favorecía el aprendizaje del tema, el instrumento era de fácil lectura y los colores utilizados eran adecuados.

En una encuesta nacional sobre la construcción y validación de un algoritmo de limpieza y terapia tópica de heridas participaron 30 enfermeros, de los cuales el 63,3% consideró excelente la presentación gráfica de la tecnología y el 33,3% buena⁽¹⁶⁾. En cuanto al algoritmo validado, las preguntas sobre la estructura visual son elementos esenciales para su comprensión y uso, ya que ayuda a dirigir las decisiones de manera objetiva y proporciona la ejecución precisa de las acciones para el tratamiento, evitando el agravamiento clínico de la complicación.

Con respecto a la categoría contenido, los expertos manifestaron que es científicamente correcta, la información es clara, concisa y presenta una organización lógica. Como se describe en el Método, la conducta inicial al detectar infiltración o extravasación es interrumpir la infusión^(2,5,17,25-29), con el objetivo de disminuir la cantidad de líquidos en la región adyacente a la zona de inserción del catéter intravenoso periférico, reduciendo el daño potencial. Además, se deben evaluar los signos y síntomas clínicos de estas dos complicaciones^(2,5,17,25-28).

La evaluación de la gravedad clínica de la complicación también se presentó en el algoritmo basado en una escala adaptada para niños y denominada "*Pediatric PIV Infiltration Scale*", recientemente traducida y adaptada al portugués brasileño⁽³⁰⁾.

La escala mencionada permite clasificar la infiltración en cinco grados. En el grado 0, no hay síntomas característicos de esta complicación y la infusión fluye con facilidad. El grado 1 se identifica por edema localizado (1% -10%), dificultad en la infusión y dolor en la zona. En el grado 2, se puede identificar un edema leve (hasta ¼ o 10% a 25% de la extremidad por encima o por debajo del sitio de inserción), hiperemia y dolor en el sitio. Con respecto al grado 3, edema moderado (¼ a ½, o 25% -50% de la extremidad por encima o por debajo del sitio de inserción), dolor en el sitio, piel fría al tacto, palidez en el sitio, pulso disminuido debajo del sitio y en grado 4, edema clasificado como severo (más de ½ o 50% de la extremidad por encima o por debajo del sitio de inserción), piel fría al tacto, palidez en el sitio, rotura/necrosis de la piel, ampollas, pulso disminuido o ausente, dolor en el sitio y llenado capilar > 4 segundo⁽³⁰⁾.

En general, las infiltraciones y las extravasaciones de pequeño volumen con fluidos vesicantes menos potentes se clasificarán como etapas 1 o 2, mientras que los vesicantes más potentes y/o volúmenes extravasados más grandes tienden a alcanzar las etapas 3 o 4⁽³³⁾. En este sentido, las conductas para el manejo de infiltraciones y extravasaciones pueden ser diferentes, considerando la cantidad de líquido desplazado y el grado de edema.

En el algoritmo, se enfatiza la importancia de comunicarse con los miembros de la familia y los niños proporcionando información sobre la aparición de la complicación y aclarando las conductas que se adoptarán⁽³¹⁾. El paciente y su familia deben ser informados sobre la extensión de la lesión⁽²⁶⁾. Así, al brindar esta información, el enfermero pediátrico promoverá el Cuidado Centrado en la Familia y el Niño, respetando las premisas de dignidad y respeto, intercambio de información, participación y colaboración⁽³⁸⁾.

Una investigación realizada con familiares de niños hospitalizados con necesidad de cateterismo intravenoso

periférico, encontró que el suministro de información sobre el procedimiento produce seguridad, dado que los familiares expresan preocupación por las complicaciones asociadas al procedimiento y la posibilidad de realizar un nuevo cateterismo. Los familiares también expresaron que los profesionales de la salud deben brindar información sobre el procedimiento a sus hijos⁽³⁹⁾.

Una de las primeras conductas que se deben realizar con el catéter *in situ* es su aspiración a través del conector o *hub* del catéter para retirar la mayor parte del líquido infiltrado^(2,5,17,25-29,32-33) o extravasado.

Grandes volúmenes de líquidos infiltrados/extravasados y localizados anatómicamente pueden causar vasoconstricción, por compresión mecánica, cuando la presión intersticial es lo suficientemente alta como para superar la presión venosa, bloqueando el flujo sanguíneo e, incluso, provocando síndrome compartimental⁽³³⁾. Por lo tanto, es importante elevar la extremidad afectada, dado que puede ayudar a la reabsorción del líquido infiltrado o extravasado, contribuyendo a la reducción de la presión hidrostática capilar⁽²⁶⁾.

El mecanismo de aparición de infiltración y extravasación depende del tipo de medicación desplazada al espacio extravascular. Los líquidos con pH extremos (menos de 5 o más de 9) irritan el endotelio vascular⁽³³⁻³⁴⁾, provocando que el vaso sea más vulnerable a inflamación y rotura⁽³⁴⁾. Los medicamentos y las soluciones ácidas causan vasoconstricción, edema, desintegración de la piel, evolucionando a necrosis causada por la coagulación de proteínas que puede conducir a la formación de una úlcera⁽³¹⁾.

Los álcalis, a su vez, provocan la disolución de las proteínas, la destrucción del colágeno y la saponificación de los ácidos grasos, lo que conduce a la ruptura de la membrana y la muerte celular. Tras el eritema y el edema, la desnaturalización de la matriz extracelular permite la difusión en profundidad de los iones hidróxido, provocando daño tisular, que puede ser similar a una necrosis por licuefacción. El daño observado es generalmente peor que con los agentes ácidos⁽²⁵⁾.

Las soluciones hipertónicas provocan un desequilibrio hídrico entre los compartimentos intracelular y extracelular, provocando desplazamiento de líquidos, disfunción y muerte celular. La acumulación de líquido también compromete el tejido por hipoperfusión y, posterior, necrosis tisular⁽²⁵⁾.

Los fármacos vasoactivos promueven la estimulación del receptor alfa y contraen los lechos capilares⁽⁴⁰⁾, disminuyendo el flujo sanguíneo en los vasos periféricos^(31,33,40), conduciendo a edema, inflamación⁽³¹⁾, hipoxia tisular grave e isquemia^(31,40).

Los fármacos vasodilatadores, como la dobutamina y la dopamina, aumentan la lesión resultante de la

extravasación, aumentando el flujo sanguíneo local y el área de la lesión. Los electrolitos, como el calcio, estimulan los músculos lisos para que se contraigan los capilares, lo que provoca hipoperfusión y lesión isquémica⁽⁴⁰⁾.

Los medicamentos liposolubles causan daño local al permanecer en el tejido durante mucho tiempo, lo que dificulta la absorción debido a su baja solubilidad^(31,41). La nutrición parenteral es una mezcla compleja de sustancias, que incluyen nitrógeno, glucosa, lípidos, electrolitos, potasio y calcio, vitaminas y oligoelementos. Es hiperosmolar y su toxicidad tisular local se debe a una combinación de efectos tóxicos de los iones locales, la hiperosmolaridad en sí y el pH ácido de la solución⁽⁴¹⁾.

Por lo tanto, las compresas frías, calientes y secas, aplicadas durante 15 a 20 minutos, cada 4 horas, durante 24 a 48 horas^(2,5,17,25,29-33) son necesarias para reducir la reacción local y la absorción del fármaco o solución infiltrada⁽²⁶⁾ y contribuyen a la reducción de posibles lesiones.

Las compresas frías y secas están indicadas para disminuir la absorción del líquido extravasado, manteniéndolo localizado y reduciendo el desencadenamiento de procesos inflamatorios. Este tipo de compresa está indicada para medicamentos y soluciones no irritantes e hiperosmolares⁽⁵⁾. Asimismo, se indicó el uso de compresas calientes y secas, con el fin de promover la vasodilatación y la dispersión del líquido a través de los tejidos adyacentes al sitio de cateterismo^(5,35).

En cuanto al tratamiento farmacológico, se destaca el uso de hialuronidase y fentolamina^(5,16,33-34). La hialuronidase es una enzima que actúa degradando el ácido hialurónico, el cual intensifica los enlaces intercelulares y evita la dispersión del líquido extravasado; por lo tanto, la enzima actúa rompiendo los enlaces y facilitando la absorción de los fármacos por el torrente sanguíneo^(5,25,42).

Una investigación realizada con 13 casos de extravasación en neonatos con el tratamiento de hialuronidase demostró que todos los niños presentaban como signos clínicos: edema, eritema, ampolla y necrosis tisular⁽⁴³⁾.

La fentolamina actúa como antagonista de los receptores alfa-1 ubicados en los vasos sanguíneos, causa vasodilatación y aumenta la absorción de fármacos vasoconstrictores, previniendo la aparición de necrosis local por mala circulación sanguínea⁽²⁵⁾.

Otro tratamiento presente en la literatura es el uso de irrigación salina con infiltración previa de hialuronidase; sin embargo, la efectividad de esta práctica no fue verificada por estudios rigurosos de ensayos clínicos aleatorizados⁽⁴⁴⁾. Además, existe la terapia combinada entre hialuronidase y compresa caliente, que tiene la finalidad coadyuvante

de aumentar la absorción de los fluidos extravasados con la consecuente disminución del daño local^(36,45).

Después de realizar los procedimientos para el manejo de infiltraciones o fugas, se debe registrar cierta información en los registros médicos: fecha y hora de la extravasación, nombre del medicamento extravasado, signos y síntomas, descripción del área de extravasación, cantidad aproximada de medicamento extravasado e intervenciones realizadas. El registro fotográfico puede ser útil para futuras evaluaciones del sitio de la complicación y para monitorear su evolución⁽²⁶⁾.

El algoritmo demuestra la necesidad de un seguimiento de las lesiones por parte de un grupo de especialistas en heridas, estando indicada la cirugía plástica en caso de necrosis tisular^(29,31). Se debe evaluar posteriormente si la lesión está retrocediendo o avanzando⁽²⁶⁾.

Debido a que existen muchas posibilidades de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos, aún hay poca evidencia que sustente su uso de forma completamente segura, lo que sugiere la necesidad de desarrollar ensayos clínicos y aleatorizados para lograr resultados más efectivos en la práctica clínica.

En cuanto a la categoría motivación, los evaluadores juzgaron que se sentían motivados para utilizar el algoritmo y que esta tecnología optimizaría el tiempo de trabajo del profesional de enfermería. La cuestión de la aplicabilidad práctica también obtuvo máxima satisfacción, lo que demuestra la importancia de desarrollar y validar tecnologías aplicables al contexto clínico del enfermero pediátrico, fortaleciendo la traducción de conocimientos y la implementación de la evidencia científica en la atención de niños hospitalizados, promoviendo la seguridad del paciente.

En un estudio internacional, los resultados mostraron una disminución de los casos de infiltración en niños tras la implementación de un proyecto educativo para enfermeros sobre el desarrollo de prácticas basadas en evidencia científica para la inserción y mantenimiento de dispositivos intravenosos por vía periférica, además de contar con la colaboración de los familiares como protagonistas en el proceso de identificación precoz del evento adverso⁽⁴⁶⁾.

Una investigación destacó que luego de la aplicabilidad de una directriz que define el flujo de atención a los niños y recién nacidos que tuvieron extravasación por atención especializada, hubo una reducción significativa en la ocurrencia de necrosis tisular⁽⁷⁾, lo que agrega valor al uso de la tecnología validada en esta investigación, como recurso para el manejo de la infiltración y la extravasación.

Sin embargo, esta investigación tiene algunas limitaciones. La validación del contenido y la apariencia es de naturaleza subjetiva, lo que requiere la validación del constructo y la verificación de la aplicabilidad práctica

del algoritmo propuesto. Además, la escasa producción de conocimiento sobre la construcción y validación de algoritmos para el tratamiento de la infiltración y la extravasación en niños dificultó el desarrollo de la discusión de los datos presentados.

Sin embargo, el estudio presenta aportes teóricos, prácticos y sociales. Con respecto a la teoría, se puede fortalecer los componentes curriculares que involucran el cuidado del niño hospitalizado a través del uso de esta tecnología visual en la enseñanza de la enfermería clínica y la TIV y así promover reflexiones críticas sobre el cuidado del niño, innovando en la docencia en la carrera de grado y en los cursos de posgrado.

El instrumento puede orientar a los trabajadores que se encargan del cuidado del niño en la práctica clínica, ayudándoles a utilizar intervenciones basadas en evidencia científica. Por otro lado, los niños y sus familias pueden beneficiarse del acceso a una asistencia segura y adecuada a sus necesidades, además de poder minimizar el sufrimiento causado por la ocurrencia de infiltraciones y extravasaciones.

Conclusión

El algoritmo "Tratamiento de la infiltración y extravasación de fármacos no quimioterápicos y soluciones administrados a niños" se desarrolló de acuerdo con una revisión de la literatura y se consideró válido en términos de contenido para su uso en la práctica clínica, según una evaluación de especialistas en el campo de la pediatría.

El instrumento representa una tecnología que puede ser utilizada de manera práctica y objetiva por los profesionales de la salud, con el objetivo de promover la seguridad del paciente al reducir el daño causado por la aparición de infiltraciones y extravasaciones en niños.

Referencias

1. Ullman AJ, Bernstein SJ, Brown E, Aiyagari R, Faustino DEVS, Gore B, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters in Pediatrics: miniMAGIC. *Pediatrics*. 2020;145(Supplement 3):S269-S284. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3474I>
2. Infusion Nurses Society Brasil. Diretrizes práticas para a terapia infusional. 3ª ed. São Paulo: INS; 2018.
3. Ullman AJ, Takashima M, Kleidon T, Ray-Barruel G, Alexandrou E, Rickard CM. Global Pediatric Peripheral Intravenous Catheter Practice and Performance: A Secondary Analysis of 4206 Catheters. *J Pediatr Nurs*. 2020;50:e18-e25.
4. Santos LM, Silva CSG, Machado ES, Almeida AHV, Silva CAL, Silva BSM, et al. Risk factors for site complications of intravenous therapy in children and adolescents with

- cancer. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(4):e20190471. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0471>
5. Goski L, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2016;39(1S):1-169.
6. Jeong IS, Jeon GR, Lee MS, Shin BJ, Kim YJ, Park SM, et al. Intravenous infiltration risk by catheter dwell time among hospitalized children. *J Pediatr Nurs.* [Internet]. 2017 [cited Apr 22, 2017];32(sn):47-51. Available from: [https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963\(16\)30264-0/pdf](https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963(16)30264-0/pdf)
7. Ghanem AM, Mansour A, Exton R, Powell J, Mashhadi S, Bulstrode N. Childhood extravasation injuries: improved outcome following the introduction of hospital-wide guidelines. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015 Apr;68(4):505-18. doi: 10.1016/j.bjps.2014.12.029
8. Özalp Gerçeker G, Kahraman A, Yardimci F, Bilsin E, Binay S, Çevik Özdemir HN, et al. Infiltration and extravasation in pediatric patients: A prevalence study in a children's hospital. *J Vasc Access.* 2018;19(3):266-71. doi: <https://doi.org/10.1177/1129729817747532>
9. Abusafia BM, Boztepe H. Evaluation of peripheral intravenous catheter-induced local complications in pediatrics. *J Clin Nurs.* 2017. doi: 10.1111/jocn.13730
10. Fonzo-Christe C, Parron A, Combescure C, Rimensberger PC, Pfister RE, Bonnabry P. Younger age and *in situ* duration of peripheral intravenous catheters were risk factors for extravasation in a retrospective paediatric study. *Acta Paediatr.* 2018;107(7):1240-6. doi: 10.1111/apa.14280
11. Yan YM, Gong M, Chen JL, Lin D, Xu TT, Zou H, et al. Incidence, risk factors and treatment outcomes of drug extravasation in pediatric patients in China. *Turk J Pediatr.* 2017;59(2):162-8. doi: 10.24953/turkjped.2017.02.008
12. Odom B, Lowe L, Yates C. Peripheral Infiltration and Extravasation Injury Methodology: A Retrospective Study. *J Infus Nurs.* 2018;41(4):247-52. doi: 10.1097/NAN.0000000000000287
13. Gardona RGB, Barbosa DA. The importance of clinical practice supported by health assessment tools. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(4):1815-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018710401>
14. Rodrigues EC, Cardoso MVLM, Campos FMC, Gazelle TGA, Oliveira NR. Infiltration related to peripheral intravenous therapy in newborns and children: integrative review. *Rev Soc Bras Enferm Ped.* [Internet]. 2017 [cited Jun 23, 2020];17(2):83-90. Available from: https://sobep.org.br/revista/images/stories/pdf-revista/vol17-n2/vol_17_n_2-artigo_revisao_1.pdf
15. Cunha DR, Salomé GM, Massahud Junior MR, Mendes B, Ferreira LM. Development and validation of an algorithm for laser application in wound treatment. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* [Internet]. 2017 [cited Sep 10, 2019];25:e2955. Available from: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/pt_0104-1169-rlae-25-e2955.pdf
16. Santos AC, Dutra RAA, Salomé GM, Ferreira LM. Construção e confiabilidade interna de um algoritmo para escolha da limpeza e terapia tópica em feridas. *Rev Enferm UFPE On Line.* [Internet]. 2018 [Acesso 10 set 2019];12(5):1250-62. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/230675/28870>
17. Phillips LD, Gorski L. Phillips's manual of I.V. therapeutics: evidence-based practice for infusion therapy. 6th ed. Philadelphia: F. A. Davis; 2014. 854 p.
18. Revorêdo LS, Maia RS, Torres GV, Maia EMC. The use of Delphi's technique in health: an integrative review of Brazilian studies. *Arqui Ciênc Saúde.* [Internet]. 2015 [cited May 3, 2020];22(2):16-21. Available from: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.22.2.2015.136>
19. Kano EK, Borges JB, Scomarini EB, Curi AP, Ribeiro E. Algorithms for monitoring warfarin use: results from Delphi Method. *Rev Assoc Med Bras.* [Internet]. 2017 Oct [cited Sep 10, 2019]; 63(10):842-55. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v63n10/0104-4230-ramb-63-10-0842.pdf>
20. Carvalho MRF, Salomé GM, Ferreira LM. Construção e validação de algoritmo para tratamento da lesão por pressão. *Rev Enferm UFPE On Line.* [Internet]. 2017 [Acesso 10 set 2019];11(Suppl 10):4171-83. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/231180/25156>
21. Powell C. The Delphi technique: myths and realities. *J Adv Nurs.* [Internet]. 2003 [cited Jun 25, 2020];41(4):376-82. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/0707/aecd593c8eef182dd417bcb37e207edf4c3d.pdf>
22. Fonseca LMM, Aredes NDA, Dias DMV, Scochi CGS, Martins JCA, Rodrigues MA. Serious game e-Baby: nursing students' perception on learning about preterm newborn clinical assessment. *Rev Bras Enferm.* 2015;68(1):13-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2015680102p>
23. Góes FSN, Camargo RAA, Fonseca LMM, Oliveira GF; Hara CYN, Felipe HR, et al. Assessment of the digital educational technology "vital signs and anatomy" by students of vocational nursing education. *REME Rev Min Enferm.* 2015;19(2):37-43. doi: 10.5935/1415-2762.20150024
24. Coluci MZO, Alexandre NMC, Milani D. Construction of measurement instruments in the area of health. *Ciênc Saúde Coletiva.* [Internet]. 2015 [cited Apr 16, 2020];20(3):925-36. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v20n3/1413-8123-csc-20-03-00925.pdf>
25. Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, Fish DN, Kiser TH. Management of Extravasation Injuries: A Focused Evaluation of Noncytotoxic Medications. *Pharmacotherapy.* 2014;34:617-32. doi: 10.1002/phar.1396

26. Kim JT, Park JY, Lee HJ, Cheon YJ. Guidelines for the management of extravasation. *J Educ Eval Health Prof.* 2020;17:21. doi: 10.3352/jeehp.2020.17.21
27. De Leo A, Leung BC, Giele H, Cogswell L. Management of Extravasation Injuries in Preterm Infants. *Surg Sci.* 2016(7):427-32. doi: http://dx.doi.org/10.4236/ss.2016.79058
28. Treadwell T. The management of intravenous infiltration injuries in infants and children. *Ostomy Wound Manage.* [Internet]. 2012 [cited Sep 27, 2016];58(7):40-4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22798353>
29. Chanes DC, Pedreira MLG, Gutiérrez MG. Antineoplastic agents extravasation from peripheral intravenous line in children: a simple strategy for a safer nursing care. *Eur J Oncol Nurs.* 2012 Feb;16(1):17-25. doi: 10.1016/j.ejon.2011.01.005
30. Rodrigues EC, Cardoso MVLML, Campos FMC, Gazelle TGA, Nobre KSS, Oliveira NR. Tradução e validação de conteúdo da Pediatric PIV Infiltration Scale para o português brasileiro. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(4):e20190300. doi: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0300>
31. David V, Christou N, Etienne P, Almeida M, Roux A, Taibi A, et al. Extravasation of Noncytotoxic Drugs. *Ann Pharmacother.* 2020 Aug;54(8):804-14. doi: 10.1177/1060028020903406
32. Murphy AD, Gilmour RF, Coombs CJ. Extravasation injury in a paediatric population. *ANZ J Surg.* 2019;89(4):E122-E126. doi: 10.1111/ans.14104
33. Ong JPD, Van G, Ruth MS. Recommendations for Management of Noncytotoxic Vesicant Extravasations. *J Infus Nurs.* 2020;43(6):319-43. doi: 10.1097/NAN.0000000000000392
34. Doellman D, Hadaway L, Bowe-Geddes LA, Franklin M, LeDonne J, Papke-O'Donnell L, et al. Infiltration and extravasation: update on prevention and management. *J Infus Nurs.* 2009;32(4):203-11. doi: 10.1097/NAN.0b013e3181aac042
35. Kreidieh FY, Moukadem HA, El Saghir NS. Overview, prevention and management of chemotherapy extravasation. *World J Clin Oncol.* 2016;7(1):87-97. doi: 10.5306/wjco.v7.i1.87
36. Martin SN. Extravasation Management of Nonchemotherapeutic Medications. *J Infus Nurs.* 2013 Nov-Dec;36(6):392-6. doi: 10.1097/NAN.000000000000010
37. Rose TA Jr, Choi JW. Intravenous Imaging Contrast Media Complications: The Basics That Every Clinician Needs to Know. *Am J Med.* 2015;128(9):943-9. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.02.018
38. Johnson B, Conway J, Simmons L, Edgman-Levitan S, Sodomka P, For D. Partnering with patients and families to design a patient and family-centered health care system: recommendations and promising practices. [Internet]. 2nd ed. Bethesda: Institute for Patient- and Family-Centered Care; 2008 [cited Mar 12, 2018]. Available from: <https://www.ipfcc.org/resources/PartneringwithPatientsandFamilies.pdf>
39. Shave K, Ali S, Scott SD, Hartling L. Procedural pain in children: a qualitative study of caregiver experiences and information needs. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):324. doi: 10.1186/s12887-018-1300-y
40. Beall V, Hall B, Mulholland JT, Gephart SM. Neonatal Extravasation: An Overview and Algorithm for Evidence-based Treatment. *Newborn Infant Nurs Rev.* 2013;13(4):189-95. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2013.09.001>
41. Hannon MG, Lee SK. Extravasation injuries. *J Hand Surg Am.* 2011;36(12):2060-6. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.10.001
42. Weber GC, Buhren BA, Schruppf H, Wohlrab J, Gerber PA. Clinical Applications of Hyaluronidase. *Adv Exp Med Biol.* 2019;1148:255-77. doi: 10.1007/978-981-13-7709-9_12
43. Sakaida E, Sekine I, Iwasawa S, Kurimoto R, Uehara T, Ooka Y, et al. Incidence, risk factors and treatment outcomes of extravasation of cytotoxic agents in an outpatient chemotherapy clinic. *Jpn J Clin Oncol.* 2014;44(2):168-71. doi: 10.1093/jjco/hyt186
44. Gopalakrishnan PN, Goel N, Banerjee S. Saline irrigation for the management of skin extravasation injury in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD008404. doi: 10.1002/14651858
45. Le A, Patel S. Extravasation of Noncytotoxic Drugs: A Review of the Literature. *Ann Pharmacother.* 2014 Jul;48(7):870-86. doi: <https://doi.org/10.1177/1060028014527820>
46. Major TW, Huey TK. Decreasing IV Infiltrates in the Pediatric Patient-System-Based Improvement Project. *Pediatr Nurs* [Internet]. 2016 [cited Jun 20, 2017];42(1):14-20. Available from: https://pdfs.semanticscholar.org/002c/48c0c2c365bd8f0319ce3fac4647c54220f2.pdf?_ga=2.215512471.1453191894.1576182772-2011967532.1550709192

Contribución de los Autores:

Concepción y dibujo de la pesquisa: Luciano Marques Dos Santos. **Obtención de datos:** Luciano Marques Dos Santos, Katharinne De Jesus Nunes. **Análisis e interpretación de los datos:** Luciano Marques Dos Santos, Katharinne De Jesus Nunes, Cleonara Sousa Gomes e Silva, Denise Miyuki Kusahara, Elisa Da Conceição Rodrigues, Ariane Ferreira Machado Avelar. **Análisis estadístico:** Luciano Marques Dos Santos, Katharinne De Jesus Nunes. **Redacción del manuscrito:** Luciano

Marques Dos Santos, Katharinne De Jesus Nunes, Cleonara Sousa Gomes e Silva, Elisa Da Conceição Rodrigues, Ariane Ferreira Machado Avelar. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Luciano Marques Dos Santos, Cleonara Sousa Gomes e Silva, Elisa Da Conceição Rodrigues, Ariane Ferreira Machado Avelar.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Recibido: 08.04.2020

Aceptado: 12.09.2020

Editora Asociada:

Maria Lúcia do Carmo Cruz Robazzi

Copyright © 2021 Revista Latino-Americana de Enfermagem


Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:

Cleonara Sousa Gomes e Silva

E-mail: cleosilvaeufs@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4827-8306>