



A ultrassonografia na punção venosa em pacientes pediátricos


Ultrasonography in venipuncture in pediatric patients


 DOI: 10.55892/jrg.v6i13.811

 ARK: 57118/JRG.v6i13.811

Recebido: 07/09/2023 | Aceito: 23/11/2023 | Publicado: 30/11/2023

Admar dos Santos Menezes¹


 <https://orcid.org/0009-0004-5721-1703>


 <http://lattes.cnpq.br/3771579675453166>

Universidade Paulista - UNIP, DF, Brasil

E-mail: adnardossantosmenezes@gmail.com

Marco Aurélio Ninômia Passos²

 <https://orcid.org/0000-0003-4231-8941>

 <http://lattes.cnpq.br/9046655386585839>

Universidade Paulista - UNIP, DF, Brasil

E-mail: marconinomia@gmail.com

Resumo

A punção venosa constitui um importante procedimento para coleta de material sanguíneo para exames, bem como, para introdução de medicamentos. Pacientes pediátricos, em geral, oferecem relativa dificuldade para localização da veia, o que pode ocasionar dores, desconforto e hematomas. Objetivo: demonstrar os benefícios da utilização do ultrassom na punção venosa tanto para os profissionais de enfermagem quanto para os pacientes pediátricos. Métodos: Revisão integrativa da literatura nas bases de dados indexadas na BVS a partir dos descritores ultrassonografia, punção venosa, criança e pediatria. Resultados: Foram utilizados 11 artigos que possibilitaram a seguinte categorização temática: avaliação do sistema de ultrassonografia na punção venosa; formação do enfermeiro nessa habilidade; incidência de cateter dobrado no interior da veia cefálica; princípios da abordagem CVP guiada por ultrassom; e, efeitos do ultrassom na primeira tentativa. Conclusão: a ultrassonografia na punção venosa mantém em constante avaliação, mas, os benefícios são notáveis, entre os quais: para o paciente, a diminuição de incidência de hematomas e, para o enfermeiro, mais autonomia e qualidade de vida.

Palavras-chave: Ultrassonografia. Punção venosa. Criança. Pediatria.

¹ Graduando em Enfermagem pela Universidade Paulista – UNIP, campus Brasília (DF).

² Professor Titular da Universidade Paulista (UNIP-DF) e do Centro Universitário ICESP. Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Brasília (2006). Doutor em Biologia Molecular pela Universidade de Brasília (2014). Mestre em Ciências Genômicas e Biotecnologia pela Universidade Católica de Brasília (2009). Bolsista de mestrado e doutorado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Atua principalmente nas seguintes áreas: Biologia Molecular, Biologia Celular, Genética, Bioquímica, Microbiologia, Imunologia, Patologia, Biotecnologia e Metodologia científica.

Abstract

Venipuncture is an important procedure for collecting blood material for examinations, as well as for introducing medications. Pediatric patients, in general, find it relatively difficult to locate the vein, which can cause pain, discomfort and bruising. Objective: to demonstrate the benefits of using ultrasound in venipuncture for both nursing professionals and pediatric patients. Methods: Integrative review of the literature in the databases indexed in the VHL using the descriptors ultrasound, venipuncture, child and pediatrics. Results: 11 articles were used, enabling the following thematic categorization: evaluation of the ultrasound system in venipuncture; nurse training in this skill; incidence of a bent catheter inside the cephalic vein; principles of the ultrasound-guided PVC approach; and, effects of ultrasound on the first attempt. Conclusion: ultrasound in venipuncture remains under constant evaluation, but the benefits are notable, including: for the patient, a reduction in the incidence of hematomas and, for the nurse, more autonomy and quality of life.

Keywords: *Ultrasonography. Venous puncture. Child. Pediatrics*

1. Introdução

A ultrassonografia é uma técnica de diagnóstico por imagem que utiliza ondas sonoras para criar imagens detalhadas de estruturas internas do corpo humano. A sua aplicação é ampla e vai desde a avaliação fetal até a investigação de doenças do trato urinário, do sistema vascular e da mama. Uma das aplicações menos conhecidas, mas que tem ganhado cada vez mais espaço, é sua utilização em procedimentos invasivos, como a punção venosa (DOROW, 2017).

A punção venosa é um procedimento rotineiro realizado em hospitais, clínicas e unidades de saúde, e consiste na inserção de uma agulha em uma veia para a coleta de sangue, infusão de medicamentos, fluidos ou nutrientes. Entretanto, este pode ser um procedimento desafiador, especialmente em pacientes obesos, desidratados ou com veias de difícil acesso, bem como bebês e crianças (CHISTÉ; RIBEIRO, 2007).

Nesse contexto, a ultrassonografia vem sendo utilizada como uma ferramenta para auxiliar a realização da punção venosa. Com a ajuda do ultrassom é possível visualizar as veias e orientar a inserção da agulha com maior precisão e segurança. A técnica, conhecida como ultrassonografia na punção venosa, tem demonstrado vantagens em relação à tradicional, como a redução do tempo e do número de tentativas de punção, além de diminuir a dor e o desconforto para o paciente (SOUZA, 2007).

A ultrassonografia na punção venosa pode ser utilizada em diversas situações, como na coleta de amostras de sangue em pacientes com veias de difícil acesso, na infusão de medicamentos em pacientes pediátricos, na realização de procedimentos anestésicos e na inserção de cateteres venosos centrais. Sua aplicação tem se mostrado segura e eficaz em diferentes contextos, além de permitir a realização de procedimentos antes considerados impossíveis ou de alto risco (JUNGES, 2021).

Apesar de ser uma técnica relativamente nova, tem ganhado espaço na prática clínica e se mostrado uma ferramenta valiosa para melhorar a qualidade dos cuidados em saúde. Com sua capacidade de auxiliar a realização de procedimentos invasivos com maior precisão e segurança, essa técnica tem contribuído para a melhoria dos resultados clínicos com redução dos riscos aos pacientes (PREIS, 2018).

Nessa continuidade, a dificuldade de se obter sucesso na punção venosa em pacientes pediátricos acamados e/ou internados por longos períodos é uma situação comum em unidades hospitalares, gerando desconforto e dor e aumentando o tempo de internação. Nesse sentido, a utilização da ultrassonografia pode auxiliar na identificação de veias de difícil acesso, reduzindo o número de tentativas frustradas e minimizando a dor e o estresse do paciente.

Por ser – a punção venosa – um procedimento invasivo comum em unidades hospitalares, pode ser desafiador em alguns casos, especialmente em pacientes pediátricos por apresentarem, em geral, dificuldade venosa. Nesse contexto, a utilização do ultrassom pode trazer benefícios tanto para o paciente quanto para o profissional de enfermagem responsável pelo procedimento, visto que terá viabilidade de práticas mais seguras para o paciente. Mas, quais são esses benefícios e como é a atuação do enfermeiro em relação ao uso do ultrassom na punção venosa no paciente pediátrico?

Espera-se que a utilização do ultrassom na punção venosa possa trazer benefícios tanto para o paciente quanto para o profissional de enfermagem, além de diminuir o tempo necessário para a realização do procedimento e aumentar a taxa de sucesso da punção venosa. Acredita-se, também, que a atuação do enfermeiro em relação ao uso do ultrassom na punção venosa pode ser um fator determinante para o sucesso do procedimento na Enfermagem pediátrica.

Dada a questão de pesquisa e a hipótese, este artigo busca demonstrar os benefícios da utilização do ultrassom na punção venosa tanto para os profissionais de enfermagem quanto para os pacientes pediátricos.

2. Métodos

Este estudo é uma revisão integrativa da literatura sobre a ultrassonografia na punção venosa. Com vistas ao êxito do objetivo, utilizou-se estratégias de busca empregando os seguintes descritores: ultrassonografia (ultrasonography), "punção venosa" ("venous puncture"), criança (child) e pediatria (pediatrics) na base de dados eletrônicos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Foram incluídos artigos publicados entre 2019 e 2023, em português, inglês e espanhol, de acesso gratuito e que contivessem no título ou no título e no resumo, alguns dos seguintes termos: ultrassonografia, ultrassom, pediátrico(a), criança, punção venosa (periférica; central).

Foram excluídos artigos sem acesso livre integral, teses, dissertações, editoriais, trabalhos de conclusão de curso, comentários e cartas ao editor, bem como, artigos pagos ou com restrições de acesso.

As buscas trouxeram 106 resultados. Aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram 31 estudos para leitura na íntegra, dentre os quais, 11 foram indicados para a revisão, conforme exibido no fluxograma PRISMA abaixo (Figura 1).

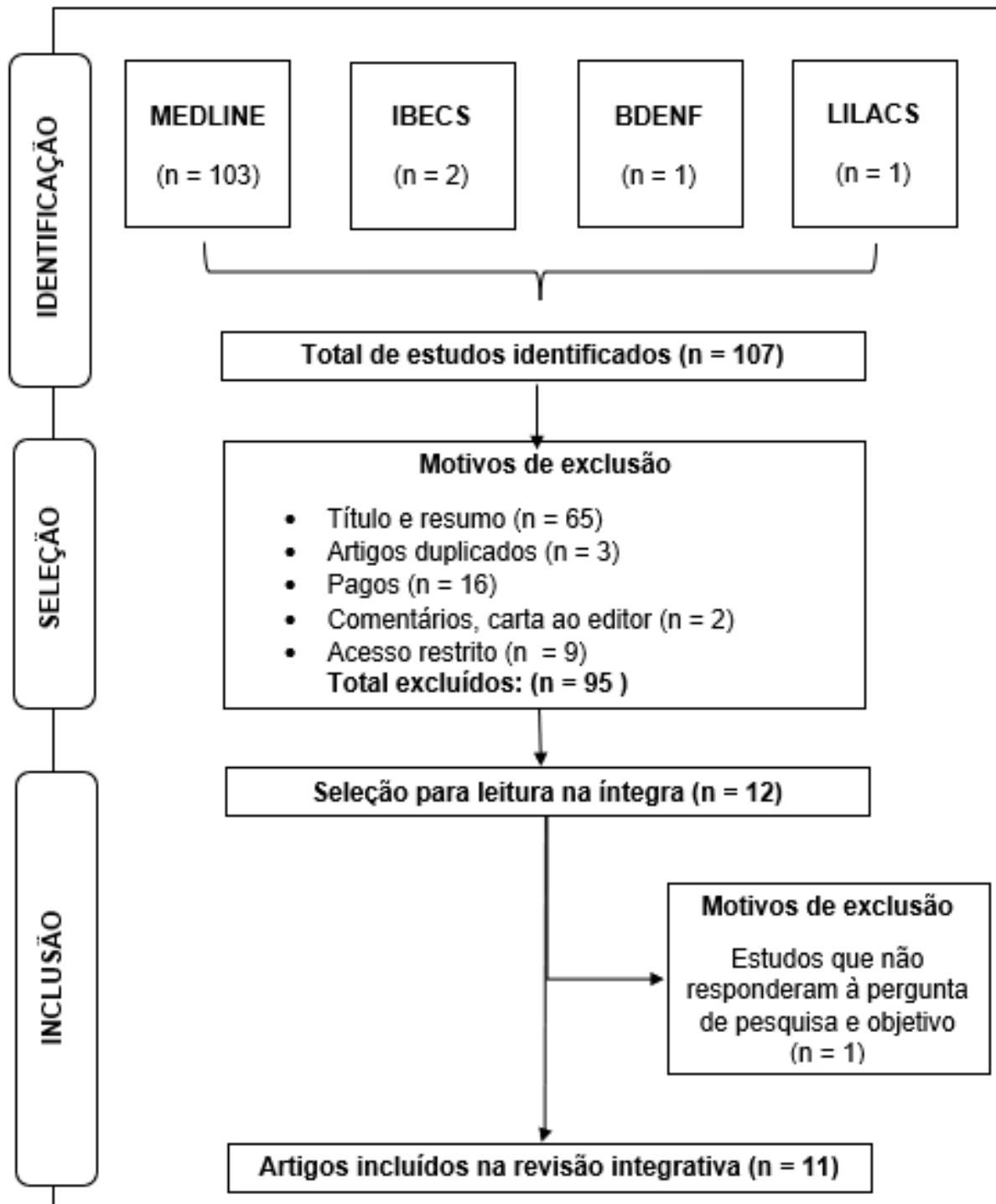


Figura 1: Fluxograma detalhado da metodologia aplicada para seleção bibliográfica, com base no diagrama PRISMA.

3. Resultados e Discussão

O quadro sinóptico relata as informações básicas dos artigos selecionados para a revisão após a leitura integral dos mesmos, conforme descrição no Quadro 1.

Quadro 1: Distribuição dos artigos de acordo com o título, autor (es), objetivos, métodos, conclusão e ano de publicação. Brasília, 2023.

Autor/Ano	Título	Objetivo	Tipo de Estudo	Resultado/Conclusão
Hou <i>et al.</i> (2023)	Comparação da canulação arterial radial guiada por ultrassom assistida por laser por um único operador em crianças pequenas com orientação de ultrassom tradicional: um ensaio clínico randomizado	Avaliar um sistema original guiado por ultrassom tridimensional assistido por laser, de um único operador, e comparar a taxa de sucesso da canulação da artéria radial na primeira tentativa em crianças pequenas com o tradicional sistema de eixo curto guiado por ultrassom. , técnica de posicionamento dinâmico da ponta da agulha, fora do plano.	Estudo unicêntrico, prospectivo, de grupos paralelos, randomizado e controlado	Comparado com a orientação tradicional por ultrassom, o sistema guiado por ultrassom assistido por laser de operador único é um complemento útil à técnica dinâmica de punção com ponta de agulha por ultrassom. Melhora a taxa de sucesso na primeira tentativa de canulação da artéria radial em crianças menores de 2 anos, projetando o trajeto da artéria na pele e fornece melhores condições de procedimento (sonda de ultrassom estável).
Bhargava <i>et al.</i> (2022)	A educação em ultrassom melhora a segurança na inserção de cateter intravenoso periférico em crianças gravemente doentes	Avaliar o sucesso e a longevidade da colocação de PIV por enfermeiros antes e depois da implementação de um currículo USGPV	Estudo prospectivo de melhoria da qualidade	A implementação de um currículo padronizado para a colocação do USGPV pode melhorar a primeira aplicação e o sucesso geral e a longevidade da colocação do cateter venoso de inserção periférica.
Dachepally <i>et al.</i> (2022)	Avaliando a utilidade da colocação de acesso vascular guiado por ultrassom com cateteres mais longos em pacientes pediátricos gravemente enfermos	Comparar a longevidade, as complicações associadas ao cateter e a necessidade de intervenções vasculares adicionais ao usar cateteres intravenosos periféricos mais longos guiados por ultrassom em comparação com uma abordagem tradicional usando cateteres intravenosos periféricos de tamanho padrão em pacientes pediátricos gravemente enfermos com difícil acesso vascular.	Estudo de coorte retrospectivo unicêntrico	Em pacientes pediátricos gravemente enfermos com acesso vascular difícil, cateteres intravenosos periféricos longos guiados por ultrassom fornecem uma alternativa aos cateteres intravenosos de tamanho padrão de abordagem tradicional, com maior longevidade, menores taxas de falha e menor necessidade de intervenções vasculares adicionais.
Kleidon <i>et al.</i> (2022)	Comparação da inserção de cateter intravenoso periférico guiado por ultrassom com a técnica de referência em pacientes pediátricos: uma	Revisar sistematicamente as evidências comparando a orientação de referência com a ultrassonográfica para inserção de CVP em pacientes pediátricos em geral.	Metodologia Cochrane para revisão Sistemática de ensaios clínicos randomizados	Dos 70 títulos identificados, 5 estudos (995 pacientes; 949 PIVCs) foram incluídos. Não houve evidência de efeito da orientação ultrassonográfica, em comparação com o ponto de referência, para sucesso de inserção na primeira tentativa

	revisão sistemática e metanálise			
López-Álvarez <i>et al.</i> (2022)	Canulação vascular pediátrica guiada por ultrassom por operadores inexperientes: resultados em um modelo de treinamento	Apresentar os resultados de um programa de treinamento em canulação vascular ultrassônica (UGVC) para operadores inexperientes usando um modelo de treinamento.	Estudo observacional descritivo	Através do presente programa de formação teórico-prática para operadores inexperientes utilizando um modelo de formação: (a) foram alcançadas elevadas taxas de sucesso e curtos tempos de procedimento; (b) visão completa da agulha e necessidade de reposicionamento da agulha/fio-guia ocorreram em metade dos procedimentos; e (c) complicações ocorreram em um terço dos procedimentos.
Mitchell <i>et al.</i> (2022)	Ultrassom para inserção de cateter intravenoso periférico pediátrico: uma revisão sistemática	Determinar o efeito do ultrassom nas taxas de sucesso de inserção do PIVC na primeira tentativa na população pediátrica	Revisão sistemática	A ultrassonografia mostrou uma melhora estatisticamente significativa no sucesso da inserção do PIVC na primeira tentativa em 5 dos 8 estudos, com uma taxa de sucesso geral de 78% no grupo ultrassonográfico e 66% no grupo controle
Takeshita <i>et al.</i> (2022)	Cateter venoso periférico dobrado inserido usando posicionamento dinâmico da ponta da agulha guiado por ultrassom	Relatar o caso de um paciente com cateter venoso periférico dobrado inserido na veia cefálica do antebraço usando DNTP guiado por ultrassom por meio de uma abordagem fora do plano de eixo curto	Relato de caso	Ao puncionar veias tão profundas, é necessário tornar o ângulo de punção mais acentuado ou utilizar um cateter mais longo para obter comprimento de canulação adequado do cateter; O cateterismo venoso periférico guiado por ultrassom é útil para casos difíceis em pacientes pediátricos, e a abordagem DNTP é um procedimento eficaz para cateterismo venoso periférico pediátrico, no qual a ponta real da agulha pode ser continuamente visualizada até que possa ser colocada com precisão no centro da veia alvo
Nakayama <i>et al.</i> (2020)	Cateterismo vascular periférico guiado por ultrassom em pacientes pediátricos: uma revisão narrativa	Resumir a literatura sobre princípios, abordagens e abordagens da CVP guiada por ultrassom	Revisão narrativa	Há evidências acumuladas que apoiam a utilidade da orientação ultrassonográfica, e sua aplicação para acesso vascular periférico em pacientes pediátricos está se tornando cada vez mais difundida
Zhang <i>et al.</i> (2020)	Eficácia da técnica guiada por ultrassom para cateterismo da artéria radial em populações pediátricas: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados	Avaliar a eficácia da técnica guiada por ultrassom para cateterismo da artéria radial em populações pediátricas	Revisão sistemática	O uso da técnica guiada por ultrassom poderia melhorar a taxa de sucesso do cateterismo arterial radial e reduzir a incidência de hematomas em pacientes pediátricos. No entanto, os resultados devem ser interpretados com cautela devido à heterogeneidade entre os estudos.

Fraga <i>et al.</i> (2019)	Ver para Crer: Ultrassom na Performance de Procedimentos Pediátricos	Destacamos aplicações atuais e emergentes na área de ultrassom pediátrico.	Revisão do estado da arte	O ultrassom no local de atendimento tornou-se uma ferramenta poderosa para melhorar o sucesso do procedimento e a segurança do paciente.
Quan <i>et al.</i> (2019)	O sombreado acústico facilita a canulação da artéria radial guiada por ultrassom em crianças pequenas	Testar a hipótese de que a orientação ultrassonográfica por meio de sombra acústica focalizada ajuda a aumentar a taxa de sucesso da canulação da artéria radial nesta população.	Estudo duplo-cego de grupos paralelos	A taxa de sucesso da canulação na primeira tentativa no grupo do novo ultrassom (35 de 39 [90%]) foi significativamente maior do que no grupo do ultrassom tradicional (24 de 40 [60%]); Nenhum dos pacientes do grupo ultrassom com sombra acústica apresentou falha na punção e canulação da artéria radial. O tempo de localização do ultrassom e o tempo de punção no grupo de sombra acústica ultrassonográfica foram menores do que no grupo de ultrassom tradicional. O sombreado acústico <i>por meio</i> do uso de linhas duplas de revelação melhorou significativamente a taxa de sucesso da punção da artéria radial em crianças pequenas, em comparação com a obtida com o uso da orientação ultrassonográfica tradicional.

Fonte: Autores (2023)

Oito estudos buscaram avaliar o sistema de ultrassonografia na punção venosa; um (1) abordou a questão da formação do enfermeiro no uso do sistema, especificamente; um (1) relato de caso e um paciente com um cateter dobrado no interior da veia cefálica; Um (1) abordou os princípios da abordagem da CVP guiada por ultrassom; e, dois mostraram os efeitos do ultrassom na primeira tentativa.

Embora a utilização do ultrassom na punção venosa sirva para qualquer paciente que ofereça dificuldade de acesso venoso, o foco deste artigo foi nos pacientes pediátricos por serem, de modo preponderante, uma das categorias que mais oferecem dificuldade para acesso venoso. Buscou-se demonstrar os benefícios da utilização dessa tecnologia tanto para profissionais de enfermagem quanto para os pacientes.

De modo geral, os estudos encontrados buscaram avaliar o sistema de punção venosa por ultrassonografia, comparando com o modelo tradicional (HOU *et al.*, 2023; DACHEPALLY *et al.*, 2023; BHARGAVA *et al.*, 2022; KLEIDON *et al.*, 2022; ZHANG *et al.*, 2020; QUAN *et al.*, 2019; FRAGA *et al.*, 2019). Os demais, embora mencionassem a temática da avaliação por comparação, foram indiretos, destacando: efeitos do ultrassom na primeira tentativa (HOU *et al.*, 2023; DACHEPALLY *et al.*, 2023; BHARGAVA *et al.*, 2022; KLEIDON *et al.*, 2022; MICHELL; JONES; SNELLING, 2022; ZHANG *et al.*, 2020; QUAN *et al.*, 2019; FRAGA *et al.*, 2019); princípios da abordagem da CVP guiada por ultrassom (NAKAYAMA *et al.*, 2020); falhas no modelo com ultrassom, incluindo um relato de caso (TAKESHITA *et al.*, 2022); e, a formação do profissional de enfermagem para operar o sistema com segurança (LÓPEZ-

ÁLVAREZ et al., 2022). Apenas um estudo – de revisão sistemática – chamou à atenção para melhorar o uso da técnica, visto que os resultados demonstraram heterogeneidade entre os achados (KLEIDON et al., 2022).

Tanto os artigos que avaliaram o sistema de ultrassom quanto os demais possibilitaram identificar os benefícios dessa ferramenta para o paciente, de modo mais explícito do que para os profissionais de enfermagem. Os estudos focam, exclusivamente, nos benefícios para o paciente pediátrico.

Para os pacientes, os benefícios são claros. Ao favorecer a canulação ou acesso venoso ou intravenoso na primeira tentativa (HOU et al., 2023; BHARGAVA et al., 2022; KLEIDON et al., 2022; MICHELL; JONE; SNEILING, 2022), tem-se vantagens como: maior longevidade, menores taxas de falha e menor necessidade de intervenções vasculares adicionais (DACHEPALLY et al., 2023). A propósito, todos esses ganhos contribuem para que o paciente tenha mais conforto na assistência de enfermagem.

Em síntese, o paciente pediátrico ganha com redução do risco de hematomas em razão do não reposicionamento da agulha com muita frequência. A redução de incidência de hematomas configura o benefício mais presente nos estudos (KLEIDON et al., 2022; ZHANG et al., 2020; MICHELL; JONES; SNELLING, 2022; TAKESHITA et al., 2022; LÓPEZ-ÁLVAREZ et al., 2022). A ênfase faz sentido considerando que a presença de hematomas nos pontos de punção revela a insistência na tentativa para localizar ponto acessível, o que causa dor e desconforto ao paciente.

Apesar dos benefícios que a punção por ultrassonografia pode proporcionar ao paciente pediátrico e aos enfermeiros, podem ocorrer eventos complexos e inusitados, como o descrito em um estudo de caso, no qual foi realizada a inserção da agulha por meio da abordagem de posicionamento dinâmico da ponta da agulha guiado por ultrassom. Segundo descrição do caso, uma criança de 2 anos, do sexo masculino foi submetida à ureteroneocistostomia. Houve uma tentativa de inserir um cateter venoso periférico, mas o procedimento não teve sucesso devido a uma curvatura no cateter, o que obstruía a passagem do sangue (TAKESHITA et al., 2022).

Nesse incidente, os autores explicaram que, para evitar que ocorra a dobra da agulha, ao usar a abordagem de posicionamento dinâmico da ponta da agulha em veias profundas com ângulos acentuados, é essencial reduzir o ângulo de punção após a penetração inicial da parede da veia para evitar a flexão do cateter devido à aplicação involuntária de força no local de inserção do cateter externo (TAKESHITA et al., 2022). Nessa continuidade, fica evidenciado que o trabalho do enfermeiro no ato da punção requer muita atenção, mesmo tendo um recurso auxiliar como a ultrassonografia.

4. Considerações Finais

A proposta inicial deste artigo foi demonstrar os benefícios da utilização do ultrassom na punção venosa para os profissionais de enfermagem e para os pacientes pediátricos. Entretanto, os achados não contemplaram toda a proposta, porquanto não abordam os ganhos para o enfermeiro no contexto da utilização dessa tecnologia. Antes, enfatizam as vantagens do uso desse recurso para o paciente.

Os benefícios para o paciente ficam claros na diminuição de incidência de hematomas, pois, o uso do cateter guiado por ultrassom favorece a punção aumentando, consideravelmente, concluir o procedimento na primeira tentativa. Ao passo que, para o enfermeiro, os benefícios são, de modo geral, mais autonomia no procedimento e mais qualidade de vida, visto que ganha tempo na maioria das tentativas de utilização da ultrassonografia para punção venosa.

Não obstante a utilização de ultrassom na punção venosa proporcione benefícios para o enfermeiro, os achados desta revisão não os destacam. Nesse sentido, o benefício mais perceptível é mais autonomia porquanto a referida tecnologia incide menores ocorrências de falhas. Soma-se que o enfermeiro percebe o favorecimento do quesito segurança ao paciente, visto que diminui a incidência de hematomas e demais desconfortos durante a punção.

Outro benefício que pode conferir mais autonomia ao profissional de enfermagem é o tempo gasto no procedimento de punção, porquanto o recurso ultrassonográfico, ao mostrar artérias, veias e vasos, viabiliza o processo de punção. O tempo ganho em cada punção pode representar mais qualidade de vida para o enfermeiro, pois, decerto terá menos estresse no ato da punção venosa.

Dada a importância deste tema, faz sentido que haja formações continuadas em forma de treinamento para os profissionais de enfermagem, porquanto, tal habilidade pode proporcionar melhor conforto ao paciente e ao profissional que o assiste.

Referências

BHARGAVA, V. et al. Ultrasound education improves safety for peripheral intravenous catheter insertion in critically ill children. **Pediatric Research**, v. 91, p. 1057-1063, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41390-021-01568-6>. Acesso em: 5 set. 2023.

CHISTÉ, M.; RIBEIRO, N. R. R. Cateter venoso central em pediatria: complicações e prevenção. Anais da 27ª Semana Científica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, **Rev HCPA**, v. 2, supl. 1, 2007. Disponível em: https://www.hcpa.edu.br/downloads/pesquisa/RevistaCientifica/2007/revista_hcpa_2_supl_1.pdf. Acesso em: 28 mar. 2023.

DACHEPALLY, R. et al. Assessing the utility of ultrasound-guided vascular access placement with longer catheters in critically ill pediatric patients. **Pediatric Anesthesia**, v. 33, p. 460-465, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/pan.14645>. Acesso em: 5 set. 2023.

DOROW, P. F. **Compreensão do compartilhamento do conhecimento em atividades intensivas em conhecimento em organizações de diagnóstico por imagem**. 361 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/180883>. Acesso em: 28 mar. 2023.

FRAGA, M. V. et al. Seeing Is Believing: Ultrasound in Pediatric Procedural Performance. **Pediatrics**, v. 144, n. 5, nov. 2019. Disponível em: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/144/5/e20191401/38199/Seeing-Is-Believing-Ultrasound-in-Pediatric?autologincheck=redirected>. Acesso em: 5 set. 2023.

HOU, L. et al. Comparison of Singleoperator Laser-assisted Ultrasound-guided Radial Arterial Cannulation in Young Children with Traditional Ultrasound Guidance: A Randomized Clinical Trial. **Anesthesiology**, v. 138, p. 497-507, 2023. Disponível

em: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/138/5/497/137768/Comparison-of-Single-operator-Laser-assisted>. Acesso em: 5 set. 2023.

JUNGES, M. **Experiência do paciente na comparação da punção venosa periférica com uso da ultrassonografia versus a punção venosa periférica convencional: ensaio clínico randomizado**. 103 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/239252>. Acesso em: 29 mar. 2023.

KLEIDON, T. M. et al. Comparison of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter insertion with landmark technique in paediatric patients: A systematic review and meta-analysis. **J Paediatr Child Health**, v. 58. n. 6, p. 953-961, jun. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9321813/>. Acesso em: 5 set. 2023.

LÓPEZ-ÁLVAREZ, J. M. et al. Ultrasound-guided pediatric vascular cannulation by inexperienced operators: outcomes in a training model. **Ultrassonografia J.**, v. 25, n. 2, p. 199-205, jun. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9148336/>. Acesso em: 5 set. 2023.

MICHELL, E. O.; JONES, P.; SNELLING, P. J. Ultrasound for Pediatric Peripheral Intravenous Catheter Insertion: A Systematic Review. **Pediatrics**, v. 149, n. 5, e2021055523, 2022. Disponível em: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/149/5/e2021055523/186816/Ultrasound-for-Pediatric-Peripheral-Intravenous>. Acesso em: 5 set. 2023.

NAKAYAMA, Y. et al. Ultrasound-guided peripheral vascular catheterization in pediatric patients: a narrative review. **Crit Care**, v. 24, n. 1, p. 592, set. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7526377/>. Acesso em: 5 set. 2023.

PREIS, L. C. **Construção e validação de um protocolo assistencial interdisciplinar de punção intraóssea em pacientes adultos e pediátricos**. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/205073>. Acesso em: 29 mar. 2023.

QUAN, Z. F. et al. Acoustic Shadowing Facilitates Ultrasound-guided Radial Artery Cannulation in Young Children. **Anesthesiology**, v. 131, n. 5, p. 1018-1024, nov. 2019. Disponível em: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/131/5/1018/108671/Acoustic-Shadowing-Facilitates-Ultrasound-guided>. Acesso em: 5 set. 2023.

SOUZA, I. A. **Simulador de realidade virtual para o treinamento de biópsia por agulha de nódulos da glândula tireoide**. 185 f. Tese (Doutorado em Sistemas Eletrônicos) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-14012008-105912/publico/Tese_de_Doutorado_Revisada_Ilana_de_Almeida_Souza.pdf. Acesso em: 28 mar. 2023.

TAKESHITA, J. et al. Bent peripheral venous catheter inserted using ultrasound-guided dynamic needle tip positioning. **The Journal of Vascular Access**, v. 23, n. 1, p. 154-156, jan. 2022. Disponível em; <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820983158>. Acesso em: 5 set. 2023.

ZHANG, W. et al. Efficacy of ultrasound-guided technique for radial artery catheterization in pediatric populations: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Crit Care**, v. 24, n. 1, p. 197, maio 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7201726/>. Acesso em: 5 set. 2023.