

Use of ultrasound applied to the Peripherally Inserted Central Catheter in newborns

Utilização da ultrassonografia aplicada ao Cateter Central de Inserção Periférica em recém-nascidos

Received: 21-04-2024 | Accepted: 23-05-2024 | Published: 30-05-2024

Kananda Karla Andrade Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4256-7019>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: kananda.andrade1@gmail.com

Laiane Medeiros Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5041-8283>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: laiane@unb.br

Lucas Tomaz Benigno Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7839-0115>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: lucastomazbenignolima@gmail.com

Ludmylla de Oliveira Beleza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9975-562X>

Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasil

E-mail: ludmyllab@hotmail.com

Giselle Tâmara Santana

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6531-7064>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: gisatamaras@gmail.com

Larissa de Castro Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3542-3834>

Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasil

E-mail: lari.castro1997@hotmail.com

Casandra Genoveva Rosales Martins Ponce de Leon

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4378-9200>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: casandrapleon@gmail.com

Juliana Machado Schardosim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2368-5834>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: julianamachado@unb.br

ABSTRACT

Objective: to report the experience of using ultrasound applied to the Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) in hospitalized newborns. **Method:** this is a descriptive study of the experience report type, involving newborns that were subject to PICC insertion in a highly complex teaching hospital. **Results:** it was possible to visualize the PICC tip in the superior vena cava in 70% of the procedures performed, reaffirming the safety, practicality and reliability of this technology. However, there was no success in ultrasound-guided puncture in newborns, possibly associated with characteristics of the available equipment and devices, as well as the characteristics of newborns. **Final considerations:** PICC is a catheter that has been widely used in newborns for over 20 years, providing greater comfort and safety when it comes to venous therapy. Updates and improvements are necessary to refine the techniques for inserting the device in the neonatal population, already consolidated in other age groups, in order to increase the quality of care.

Keywords: Newborn; Neonatal Nursing; Interventional Ultrasonography; Peripheral Catheterization.

RESUMO

Objetivo: relatar a experiência da utilização da ultrassonografia aplicada ao Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) em recém-nascidos internados. **Método:** trata-se de estudo descritivo do tipo relato de experiência, realizado com recém-nascidos submetidos a inserção de PICC em hospital de ensino de alta complexidade. **Resultados:** foi possível realizar a visualização da ponta do PICC na veia cava superior em 70% dos procedimentos realizados, reafirmando a segurança, praticidade e confiabilidade dessa tecnologia. No entanto, não houve sucesso na punção guiada por ultrassonografia nos recém-nascidos, possivelmente associada a características dos equipamentos e dispositivos disponíveis, bem como a características próprias dos recém-nascidos. **Considerações finais:** o PICC é um cateter amplamente utilizado em recém-nascidos há mais de 20 anos, conferindo maior conforto e segurança no que tange à terapia venosa. Atualizações e aprimoramentos são necessários para o refinamento das técnicas de inserção do dispositivo no público neonatal, já consolidadas em outras faixas etárias, à fim de elevar a qualidade da assistência.

Palavras-chave: Recém-nascido; Enfermagem Neonatal; Ultrassonografia de Intervenção; Cateterismo Periférico.

INTRODUÇÃO

A terapia infusional é uma área de atuação que ainda está conquistando espaço nas pesquisas da saúde. Espera-se que essa área possa trazer grandes contribuições à assistência aos pacientes, especialmente os de alta complexidade, proporcionando maior conforto e segurança na administração de medicamentos por via endovenosa – que é, ainda, a principal opção de via para tratamento de recém-nascidos internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) (SILVA et al., 2022; BOMFIM et al., 2019).

O cateter central de inserção periférica, mais conhecido como PICC, da sigla em inglês (*Peripherally Inserted Central Catheter*) é um dispositivo amplamente utilizado na neonatologia, fornecendo uma via segura para a administração de medicamentos, com destaque para nutrição parenteral, drogas vasoativas e antibioticoterapia (HAGEN et al., 2023; SOUZA, SILVA, CARDOSO, 2022).

Trata-se de cateter biocompatível e flexível, confeccionado em silicone ou poliuretano. É inserido em uma veia periférica superficial e progride até o terço proximal da veia cava superior ou terço distal da veia cava inferior, atingindo, então, posicionamento central. O PICC é o dispositivo de longa permanência mais utilizado no atendimento ao recém-nascido internado em UTIN, o que proporciona maior conforto ao paciente: reduz a exposição a múltiplas punções, reduz a ocorrência de hemotórax e pneumotórax, apresenta risco de infecção reduzido quando comparado ao cateter central convencional, tem procedimento de inserção menos invasivo e pode ser realizado beira-leito (OLIVEIRA, VILAR, SILVINO, 2020; BELEZA et al., 2021; MITTANG et al., 2022).

No Brasil, a legislação define que as técnicas cirúrgicas para inserção de cateteres centrais são de responsabilidade médica. Por outro lado, há normatização da inserção e manuseio de PICC por enfermeiro, desde que submetido à capacitação prévia (VILAR et al., 2020).

Apesar dos benefícios e da ampla utilização consolidada do PICC no público neonatal, muitos são os desafios para a inserção desse cateter: muitas vezes, os vasos dos recém-nascidos são de pequeno calibre, tortuosos, de difícil visualização e palpação e próximos a artérias e nervos (JOHNSON et al., 2016; PEREIRA et al., 2023).

Frequentemente, o PICC é realizado utilizando técnica de inserção com punção às cegas (também chamada de visualização direta), a mensuração é realizada a partir de marcos anatômicos e o cateter é introduzido até a medida pré-estabelecida, utilizando dispositivo *Peel-Away* (BOMFIM et al., 2019; SILVA et al., 2022; PEREIRA et al.,

2023). Para a confirmação da localização da ponta do cateter, pode ser utilizada a ultrassonografia (USG), a radiografia de tórax e o eletrocardiograma intracavitário, sendo que o recurso mais frequentemente utilizado é a radiografia de tórax (OLETI et al., 2019).

A USG é uma tecnologia que vem sendo empregada para complementar a avaliação clínica beira-leito, muitas vezes citada na literatura pelo acrônimo POCUS, do inglês *Point of Care Ultrasound*. A orientação da punção por ultrassom (US) a partir da utilização da Técnica de Seldinger Modificada (TSM) aumenta a assertividade, reduz o tempo de inserção e as complicações associadas ao uso do PICC, além de auxiliar na diminuição da exposição do recém-nascido à radiação. Estudos apontam que recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer são expostos, em média, a 25 radiografias durante a internação na UTIN. Contudo, há escassez de estudos que tratem da utilização da USG aplicada ao PICC na neonatologia (VILAR et al., 2020; BELEZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2020).

Apesar desse cenário, estudos obtiveram sucesso na inserção de PICC guiada por USG em recém-nascidos, alguns inclusive em pacientes já submetidos a tentativa de punção às cegas previamente sem sucesso (JHONSON et al., 2016; FRIDOLFSSON et al., 2022; OLETI et al., 2019; KATHERIA, FLEMING, KIM, 2013). Considerando os benefícios, há a recomendação de adoção de protocolos que estabeleçam o uso do US na neonatologia (VILAR et al., 2020).

Considerando o exposto, o objetivo do presente estudo é relatar a experiência da utilização da ultrassonografia aplicada ao PICC em recém-nascidos internados.

MÉTODO

Tipo de estudo

Trata-se de estudo descritivo do tipo relato de experiência. Esse tipo de pesquisa consiste em uma ferramenta do método descritivo que aponta reflexões acerca de procedimentos e vivências experimentadas no contexto profissional que sejam de interesse da comunidade científica (MUSSI, FLORES, ALMEIDA, 2021).

Cenário do estudo

O presente estudo foi realizado na UTIN de um hospital de ensino do Sistema Único de Saúde (SUS) de referência em atendimento ao público materno-infantil de alto risco no Distrito Federal, Brasil. A unidade referida conta com mais de quarenta leitos, sendo a de maior capacidade na região. Possui estrutura e tecnologia avançadas e utiliza

o PICC como dispositivo de primeira escolha após a retirada do cateter umbilical. Os procedimentos de inserção do PICC são realizados beira-leito pelos enfermeiros capacitados e treinados.

Período de realização da experiência

O processo de elaboração do projeto de pesquisa foi iniciado em 2021, sendo que a aquisição do equipamento de US foi finalizada em setembro de 2022. A experiência prática foi realizada entre janeiro e abril de 2024.

Participantes

O relato é baseado na experiência de utilização de USG em setenta e seis avaliações de ponta de cateter beira-leito em recém-nascidos internados na referida UTIN, sendo que cinco pacientes foram submetidos, também, à tentativa de punção guiada pela USG.

Aspectos éticos

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde FEPECS/SES/DF e aprovada com o parecer de número 5.556.781. Os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram assinados pelos responsáveis.

O presente estudo é parte do projeto intitulado “Projeto LUAR: Laserterapia, Ultrassonografia na Assistência ao Recém-Nascido”, com fomento contemplado pelo edital 0019300001123/2021-44 da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP/DF).

OBJETIVO DA INOVAÇÃO

Verificar a aplicabilidade da USG ao PICC em recém-nascidos internados em uma UTIN no que diz respeito à técnica de inserção do cateter e à avaliação da ponta do cateter após a inserção para confirmar o posicionamento central.

DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A utilização da USG por meio TSM no procedimento de inserção de PICC aumenta a segurança, a assertividade da punção e confere diversos benefícios ao paciente submetido ao procedimento (VILAR et al., 2020; BELEZA, 2021; OLIVEIRA et al.,

2020). A TSM é amplamente utilizada em diversas faixas etárias, apresentando alto grau de eficácia (SILVA et al., 2022).

Autores recomendam a utilização da USG beira-leito também no procedimento de punção de PICC em recém-nascidos, já que essa tecnologia favorece a visualização da rede venosa e diminui as chances de punção acidental de nervos e artérias (OLETI et al., 2019; KATHERIA, FLEMING, KIM, 2013). Contudo, na vivência da maior parte das UTIN e de outros setores de internação de recém-nascidos, o procedimento de inserção de PICC é realizado através da punção venosa por visualização direta, dispensando a utilização da USG.

Considerando a recomendação e os benefícios observados e relatados através da utilização da USG, foi elaborado projeto de pesquisa para verificar a aplicabilidade prática na neonatologia. O projeto foi contemplado pelo edital 0019300001123/2021-44 da FAP/DF. A partir desse recurso financeiro, foi realizada a aquisição de aparelho de ultrassom Philips Lumify L12-4® (Linear) (figura 1).

Figura 1 – Aparelho de ultrassom Philips Lumify L12-4®. Brasília – DF, Brasil, 2024.



Fonte: Arquivo pessoal.

Trata-se de equipamento de US portátil, de alta qualidade, compatível com aplicativo móvel da Philips®. Ressalta-se que esse equipamento é de tamanho padrão, confeccionado para o atendimento à população adulta. O aparelho foi adquirido nessas especificações devido ao número limitado de fornecedores de aparelhos de US com tamanho e tecnologia adaptados aos públicos pediátrico e neonatal, sendo de pequena oferta, alto custo e complexo processo de aquisição devido à necessidade de importação.

Inicialmente, o aparelho foi testado e calibrado. Prosseguiu-se, então, com o procedimento de inserção de PICC (figura 2) com a utilização da USG através da TSM

em cinco recém-nascidos. Destaca-se que os procedimentos foram realizados por enfermeira com capacitação e experiência prévia em inserção de PICC, tanto com a técnica de punção às cegas, quanto com a TSM.

Figura 2 – Procedimento de inserção de PICC. Brasília – DF, Brasil, 2024.



Fonte: Arquivo pessoal.

Apesar de confirmada a alta qualidade da imagem observada com o aparelho de US, não foi obtido sucesso na punção guiada por USG nestes recém-nascidos. Foi realizada uma tentativa de punção guiada em cada.

O procedimento foi realizado de acordo com o protocolo de pesquisa desenvolvido pelas autoras a partir da revisão da literatura. Procedeu-se com: identificação do recém-nascido com indicação de PICC; avaliação do recém-nascido, confirmação da possibilidade de inserção de PICC e mensuração de acordo com marcos anatômicos; orientação e consentimento do responsável; separação do material; degermação cirúrgica das mãos e paramentação; abertura dos materiais estéreis; limpeza e preparo da pele do recém-nascido; colocação do campo fenestrado; lavagem do cateter com solução salina; cobertura do ultrassom com capa de proteção estéril; posicionamento do ultrassom fora de plano; tentativa de punção (BOMFIM et al., 2019; SILVA et al., 2022). Devido ao insucesso da punção guiada, em que não houve retorno de sangue em volume compatível com canulação venosa e a introdução do cateter não obteve êxito, procedeu-se com a punção direta, com sucesso na inserção do cateter. Nesses pacientes, também não foi possível visualizar a ponta do cateter utilizando a USG, apesar de todos apresentarem posicionamento central à avaliação por radiografia de tórax.

O insucesso do procedimento de punção guiada por US pode estar relacionado ao tamanho do equipamento utilizado, uma vez que as dimensões do próprio aparelho ultrapassam a largura do membro do recém-nascido, bem como ao próprio calibre venoso do paciente, especialmente dos vasos periféricos, compatíveis com o tamanho e o peso, porém de dimensões mínimas ao US. Esse resultado difere do obtido em estudos internacionais, em que houve sucesso na inserção do PICC guiado por US em recém-nascidos (OLETI et al., 2019; JOHNSON et al., 2016; FRIDOLFSSON et al., 2022; KATHERIA, FLEMING, KIM, 2013).

Outro fator a ser levado em consideração é o tipo de kit de PICC disponível no mercado para recém-nascidos. O kit de PICC com os calibres 1 Fr, 1.9 Fr e 2 Fr, compatíveis com os vasos dos recém-nascidos, estão disponíveis no mercado apenas com a opção de técnica *Peel-Away*, em que é realizada a punção com um dispositivo com agulha e cânula que permite a passagem do cateter através dela após a retirada da agulha. Ao final da introdução, realiza-se a retirada da cânula, a partir da quebra (é bipartida) e tração dela. Como o cateter é introduzido através da cânula, ela é mais calibrosa do que o PICC, bem como a agulha. Assim, a punção é mais invasiva quando comparada com a utilização do kit de TSM (SILVA et al., 2022).

Na TSM, a punção é realizada às cegas ou, preferencialmente, guiada pela USG com agulha de pequeno calibre, é introduzido fio guia, retirada a agulha, posicionado dilatador, retirado fio guia, e, após, introduzido o cateter. A adoção da TSM pode ocasionar em menores incidências de trombose, infecção, posicionamento inadequado e sangramento (SILVA et al., 2022).

Apesar de ter sido realizada a tentativa de punção orientada por USG, só dispúnhamos de cateter com kit *Peel-Away*, pela indisponibilidade no mercado de cateter em calibre compatível com o público neonatal que contenha kit de TSM. Como o introdutor da técnica *Peel-Away* é mais calibroso quando comparado com a agulha de punção utilizada na TSM, esse fator pode prejudicar e dificultar a visualização da ponta da agulha com uso da USG, uma vez que desloca mais as estruturas do recém-nascido, prejudicando e até mesmo impossibilitando a visualização do vaso.

Devido ao insucesso da punção guiada nos pacientes citados, considerando os aspectos éticos e o bem-estar dos recém-nascidos, as tentativas de punção guiada foram suspensas. Optou-se, então, a proceder com a avaliação da ponta do cateter com o uso da USG beira-leito após o procedimento de inserção de PICC rotineiramente realizado na unidade aos recém-nascidos com indicação do procedimento.

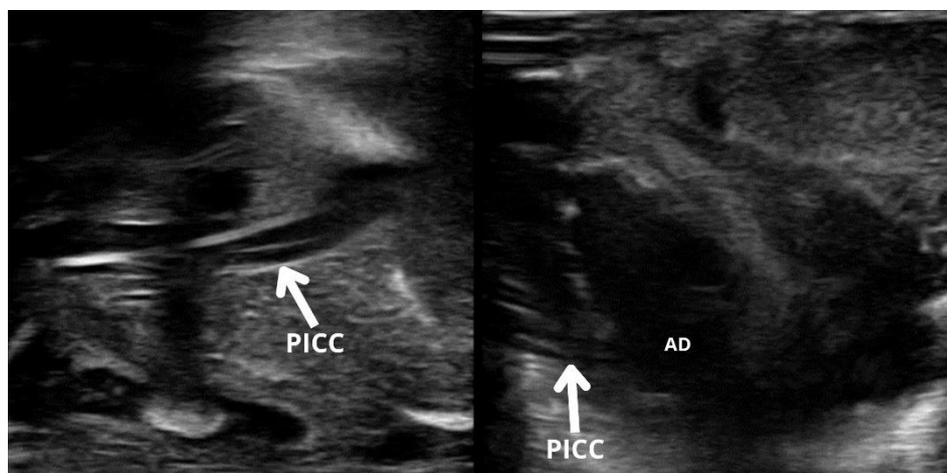
Revisão sistemática publicada em 2022 investigou a utilização da USG para confirmação do posicionamento do PICC na população neonatal crítica. Concluiu que há aplicabilidade clínica e que a avaliação por USG deve ser empregada como referência padrão para a avaliação, sendo que somente os recém-nascidos com PICC em posicionamento inadequado que, portanto, não são visualizados ao US, deveriam ser submetidos à radiografia de tórax (DOYLE et al., 2022).

Previamente às avaliações, duas enfermeiras responsáveis pela pesquisa foram treinadas por cardiologista responsável pelos ecocardiogramas dos recém-nascidos da UTIN, a fim de aprimorar a avaliação.

A avaliação da ponta do cateter com USG foi realizada em até 48 horas após a inserção do PICC pelos enfermeiros da unidade, sem dispensar a verificação padrão realizada na UTIN, a partir da radiografia de tórax. No total, foram realizadas 76 avaliações em 59 pacientes, uma vez que alguns dos recém-nascidos foram submetidos a mais de uma inserção de PICC, devido ao tempo de internação prolongado e necessidade de múltiplos dispositivos.

Cinco avaliações foram suspensas devido à instabilidade clínica dos recém-nascidos imediatamente antes ou durante a manipulação. Assim, a partir da exclusão dos cinco recém-nascidos que tiveram procedimento suspenso, restam 71 avaliações. Em oito recém-nascidos o posicionamento era inadequado e, portanto, não foi possível visualizar a ponta com o US. Dessa forma, foi possível visualizar a ponta do cateter na veia cava superior em 70% dos recém-nascidos, como exemplificado na figura 3.

Figura 3 – Visualização da ponta do PICC na veia cava superior de recém-nascido por ultrassonografia. Brasília – DF, Brasil, 2024.



Fonte: Arquivo pessoal.

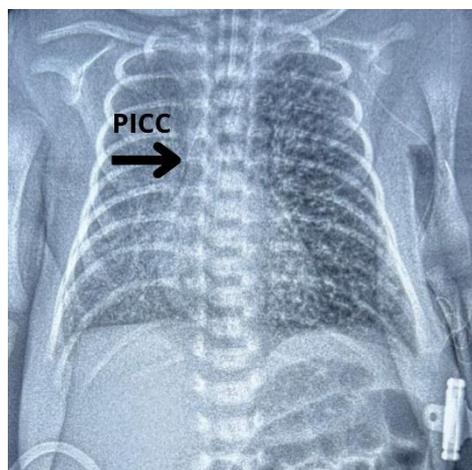
Para a avaliação, procedeu-se com: higienização do aparelho de ultrassom; higienização das mãos e antebraço do profissional; posicionamento do recém-nascido em decúbito dorsal; aplicação de gel condutor em pequena quantidade no *probe* do ultrassom; aquecimento do gel condutor dentro da incubadora ou berço aquecido; posicionamento do ultrassom no tórax do recém-nascido (figura 4); limpeza do gel da pele do recém-nascido com algodão; reposicionamento do recém-nascido; higienização das mãos e higienização do aparelho. Após esse procedimento, foi realizada avaliação da radiografia de tórax realizada rotineiramente na unidade após a inserção (figura 5).

Figura 4 – Posicionamento do ultrassom no tórax do recém-nascido. Brasília – DF, Brasil, 2024.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 5 – Radiografia de tórax evidenciando posicionamento do PICC em veia cava superior. Brasília – DF, Brasil, 2024.



Fonte: Arquivo pessoal.

PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS

Na presente experiência, a utilização da USG mostrou-se positiva na avaliação do posicionamento do PICC, sendo que foi possível a visualização da ponta do cateter na veia cava superior em 70% dos procedimentos realizados. Trata-se de tecnologia de ponta, cuja utilização é recomendada por diversos estudos. É de baixo risco ao recém-nascido, indolor, realizada beira-leito, de maneira rápida e pode diminuir a exposição à radiação, uma vez que pode dispensar a realização de radiografia de tórax (VILAR et al., 2020; BELEZA et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2020; OLETI et al., 2019; JOHNSON et al., 2016; FRIDOLFSSON et al., 2022; KATHERIA, FLEMING, KIM, 2013).

Por outro lado, apesar do sucesso consolidado em público de outras faixas etárias, da recomendação e do relato de alguns estudos em recém-nascidos (SILVA et al., 2022; VILAR et al., 2020; BELEZA et al., 2021; OLETI et al., 2019), não houve sucesso no procedimento de punção de PICC guiado por US nos recém-nascidos internados na UTIN referida.

Entre as limitações da experiência, destaca-se que os procedimentos foram realizados em apenas uma UTIN de um hospital público do Distrito Federal, Brasil; o aparelho de US adquirido não é específico para atendimento do público neonatal, o cateter disponível no mercado não possui kit para TSM para o público neonatal e houve número limitado de procedimentos realizados. Ainda, apesar de estudos recomendarem a utilização da USG também no atendimento a recém-nascidos, na prática, observa-se que na maior parte das unidades de atendimento neonatal o procedimento é realizado às cegas.

CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA

A experiência permitiu a intersecção entre as recomendações da literatura e a vivência prática no procedimento de inserção de PICC. O resultado da utilização da USG no procedimento de inserção foi diferente do esperado, o que demonstra que muitos são os desafios enfrentados pelos profissionais que estão em contato direto com o paciente, e que é necessário considerar diferentes aspectos e particularidades de cada recém-nascido atendido, bem como dos recursos disponíveis. Por outro lado, foi possível a avaliação da ponta do cateter a partir da utilização de tecnologia nova na unidade, sendo um procedimento indolor, de baixo risco de lesão, rápido e sem aumento da exposição do recém-nascido à radiação e com potencial para diminuição da exposição do recém-nascido a esse risco.

Essas vivências podem contribuir para a prática tanto na unidade em que o estudo foi realizado, quanto em outros cenários de atendimento a recém-nascidos que tenham indicação de utilização de PICC. O refinamento e as atualizações das técnicas e a aplicação de novas tecnologias podem favorecer o recém-nascido, reduzindo as complicações do procedimento e as repercussões para o seu crescimento e desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PICC é um cateter amplamente utilizado em recém-nascidos de risco, muitas vezes internados em UTIN, conferindo uma via segura para administração de medicamentos. É capaz de diminuir o estresse e a dor, a partir da redução do número de punções aos quais o recém-nascido é submetido.

É um cateter utilizado há mais de 20 anos no Brasil, sendo frequentemente objeto de estudos e atualizações. A utilização da ultrassonografia para realização da inserção do PICC é amplamente recomendada em diversas faixas etárias, uma vez que favorece a assertividade da punção e possibilita a confirmação do posicionamento do cateter com menos exposição do paciente à radiação. Apesar disso, em muitas unidades de atendimento a recém-nascidos, a USG ainda não é utilizada no procedimento de inserção de PICC.

No presente estudo, não houve sucesso na inserção do PICC guiada por USG nos recém-nascidos, possivelmente devido ao tipo de aparelho utilizado, cujo tamanho não é adaptado ao público neonatal, além da indisponibilidade de kit de TSM. Por outro lado, foi possível a confirmação do posicionamento central do dispositivo na veia cava superior com a realização de USG beira-leito na maior parte dos pacientes.

É importante que os enfermeiros que prestam assistência aos recém-nascidos com indicação de PICC mantenham-se atualizados e aprimorem seus conhecimentos, a fim de ofertar assistência de qualidade. Acredita-se que a experiência relatada neste estudo pode ser replicada em outros centros de atendimento a recém-nascidos, bem como fornecer base teórica para estudos posteriores.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal, pelo apoio financeiro destas agências à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BELEZA, L. D. O. et al.. Atualização das recomendações da prática quanto ao cateter central de inserção periférica em recém-nascidos. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 29, 10 dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2021.61291>

BOMFIM, J. M. S. et al.. Desafios na manutenção do cateter central de inserção periférica em neonatos. **CuidArte, Enferm**, p. 174–179, 2019.

DOYLE, S. C. et al.. Diagnostic accuracy of ultrasound for localising peripherally inserted central catheter tips in infants in the neonatal intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. **Pediatric Radiology**, v. 52, n. 12, p. 2421–2430, 5 maio 2022. DOI: [10.1007/s00247-022-05379-7](https://doi.org/10.1007/s00247-022-05379-7).

FRIDOLFSSON, P. E. J. Ultrasound-Guided Peripherally Inserted Central Catheter Placement in Extremely Low Birth Weight Neonates. **Neonatal Network**, v. 41, n. 1, p. 21–37, 1 jan. 2022. DOI: [10.1891/11-T-733](https://doi.org/10.1891/11-T-733)

HAGEN, B. M. et al.. Tecnologias para manutenção do Cateter Central de Inserção Periférica em neonatos: revisão integrativa. **Revista de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 13, p. e4–e4, 8 fev. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769270594>

JOHNSON, K. N. et al.. Insertion of peripherally inserted central catheters in neonates less than 1.5 kg using ultrasound guidance. **Pediatric Surgery International**, v. 32, n. 11, p. 1053–1057, 2 set. 2016. DOI: [10.1007/s00383-016-3959-1](https://doi.org/10.1007/s00383-016-3959-1).

KATHERIA, A. C.; FLEMING, S. E.; KIM, J. H. A randomized controlled trial of ultrasound-guided peripherally inserted central catheters compared with standard radiograph in neonates. **Journal of Perinatology**, v. 33, n. 10, p. 791–794, 13 jun. 2013. DOI: [10.1038/jp.2013.58](https://doi.org/10.1038/jp.2013.58)

MITTANG, B. T. et al.. Cateter central de inserção periférica em recém-nascidos: fatores de retirada. **Rev. baiana enferm**, p. e38387–e38387, 2020. DOI: [10.1038/jp.2013.58](https://doi.org/10.1038/jp.2013.58)

MUSSI, R. F. DE F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. DE. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, v. 17, n. 48, p. 60–77, 1 set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>

OLETI, T. et al.. Does ultrasound guidance for peripherally inserted central catheter (PICC) insertion reduce the incidence of tip malposition? – a randomized trial. **Journal of Perinatology**, v. 39, n. 1, p. 95–101, 22 out. 2018. DOI: [10.1038/s41372-018-0249-x](https://doi.org/10.1038/s41372-018-0249-x)

OLIVEIRA, E. C. S. et al.. Usabilidade de bombas de infusão volumétricas em terapia intensiva pediátrica. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, p. e03712, 10 maio 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020001103712>

OLIVEIRA, M. F.; VILAR, A. M. A.; SILVINO, Z. R. Aplicabilidade do ultrassom portátil para acessos venosos centrais em neonatos críticos: revisão de escopo. **Research**,

Society and Development, v. 9, n. 8, p. e744986495, 31 jul. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6495>

SILVA, E. P. et al.. Técnica seldinger modificada: a importância de uma técnica diferenciada para inserção do cateter central de inserção periférica (PICC). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e301111032178, 1 ago. 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32178>

SOUZA, L. M. S.; SILVA, M. C. S. R.; CARDOSO, J. R. M. MANEJO DE CATETERES CENTRAIS EM RECÉM-NASCIDOS E CRIANÇAS INTERNADAS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 36, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18471/rbe.v36.44028>

VILAR, A. M. A. et al.. Ultrassonografia Intervencionista para implantação e monitoramento de cateter venoso central de inserção periférica: scoping review. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 28, p. e50366, 16 jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2020.50366>

