

**Aplicabilidade do ultrassom portátil para acessos venosos centrais em neonatos críticos:
revisão de escopo**

**Applicability of portable ultrasound for central venous access in critical neonates:
scoping review**

**Aplicabilidad de la ecografía portátil para el acceso venoso central en neonatos críticos:
revisión del alcance**

Recebido: 08/07/2020 | Revisado: 11/07/2020 | Aceito: 14/07/2020 | Publicado: 31/07/2020

Márcia Farias de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1804-8833>

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: marciarred@gmail.com

Andréa Maria Alves Vilar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8321-5397>

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: amavilar72@gmail.com

Zenith Rosa Silvino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2848-9747>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: zenithrosa52@gmail.com

Resumo

Objetivo: discutir a produção atual sobre o uso do ultrassom portátil em acessos venosos no neonato crítico. Método: revisão de escopo, baseada nos procedimentos recomendados pelos especialistas do Instituto Joanna Briggs. Para identificar a questão de investigação, no primeiro passo da metodologia, foi seguida a versão PCC, sendo P o tipo de população (recém-nascido), C o conceito (uso do ultrassom portátil em cateterismos venosos centrais), e C o contexto (unidade de terapia intensiva neonatal). Foram consultadas as bases de dados SciELO, MEDLINE, com acesso através da interface PubMed, e LILACS, com acesso pela BVS. No *Google Scholar*, utilizado para acessar a literatura cinzenta, a captura de textos deu-se com uso dos mesmos descritores aplicados na busca na base PubMed, associados aos operadores booleanos “AND” e “OR”. A extração dos dados e discussão temática foi realizada por todos os autores, por consenso. Resultados: Das trezentas e sessenta e sete citações

recuperadas na busca foram mantidos vinte e um artigos para a revisão de escopo, publicados entre 2015 e 2020. Seus conteúdos foram sintetizados e discutidos por aproximação temática, emergindo três categorias, uma para cada tipo de dispositivo encontrado na revisão: cateter umbilical venoso; cateter venoso central; cateter central de inserção periférica. Conclusão: Os resultados apurados, mesmo quando limitados por pequenas amostras, suportam a utilização da ultrassonografia *point of care* como padrão ouro para inserção e monitoramento destes dispositivos, agregando qualidade e segurança aos procedimentos em neonatos críticos.

Palavras-chave: Cateteres; Ultrassonografia de intervenção; Recém-Nascido; Unidades de terapia intensiva neonatal.

Abstract

Objective: to discuss the current production on the use of portable ultrasound in venous access in the critical neonate. **Method:** scoping review, based on the procedures recommended by experts from the Joanna Briggs Institute. In the first step of the methodology, the PCC framework was followed to identify the research question, with P being the type of population (newborn), C being the concept (use of portable ultrasound in central venous catheterizations), and C the context (neonatal intensive care unit). The following databases were consulted: SciELO, MEDLINE, accessed through the PubMed interface, and LILACS, accessed through the VHL. Google Scholar was used to access the grey literature and the research was made using the same descriptors used in the PubMed database, in conjunction with the Boolean operators “AND” and “OR”. The extraction of data and thematic discussion was carried out by all the authors, by consensus. **Results:** Of the three hundred and sixty-seven citations retrieved in the search, twenty-one articles, published between 2015 and 2020, were kept for the scoping review. Its contents were synthesized and discussed by thematic approach, with three categories emerging, one for each type of device found in the review: venous umbilical catheter; central venous catheter; peripherally inserted central catheter. **Conclusion:** The results obtained, even when limited by the small samples, support the use of point of care ultrasonography as the gold standard for the insertion and monitoring of these devices, adding quality and safety to procedures in critical neonates.

Keywords: Catheters; Ultrasonography interventional; Newborn; Intensive care units. neonatal.

Resumen

Objetivo: discutir la producción actual sobre el uso de ultrasonido portátil en el acceso venoso en el neonato crítico. Método: revisión del alcance, basada en procedimientos recomendados por expertos del Instituto Joanna Briggs. Para identificar la pregunta de investigación se siguió la versión PCC, siendo P el tipo de población (recién nacido), C siendo el concepto (usando ultrasonido portátil en cateterizaciones venosas centrales) y C el contexto (unidad de cuidados intensivos neonatales). Se consultaron las bases de datos SciELO, MEDLINE, accedidas a través de la interfaz PubMed, y LILACS, accedidas a través de la BVS. En Google Scholar, utilizado para acceder a la literatura gris, el texto se capturó utilizando los mismos descriptores aplicados en la búsqueda en la base de datos PubMed, asociados con los operadores booleanos "Y" y "O". La extracción de datos y la discusión temática fue realizada por todos los autores. Resultados: De las trescientas sesenta y siete citas obtenidas en la búsqueda se guardaron veintiún artículos para la revisión del alcance, publicados entre 2015 y 2020. Su contenido se sintetizó y discutió por enfoque temático, surgieron tres categorías, una para cada tipo de dispositivo encontrado en la revisión: catéter umbilical venoso; catéter venoso central; catéter central insertado periféricamente. Conclusión: Los resultados obtenidos, incluso cuando están limitados por muestras pequeñas, respaldan el uso de la ecografía en el punto de atención como el estándar de oro para la inserción y monitoreo de estos dispositivos, agregando calidad y seguridad a los procedimientos en neonatos críticos.

Palabras clave: Catéteres; Ultrasonografía intervencional; Recién nacido; Unidades de cuidado intensivo neonatal.

1. Introdução

A fisiologia dos vasos sanguíneos passou a ser desvendada no século XVII por Harvey, que descreveu o sistema circulatório a partir dos seus experimentos em modelo animal. Quatro décadas depois, Folley utilizou estes conhecimentos para lograr êxito na primeira hemotransfusão entre animais vivos. Dois séculos foram necessários para que Blundell repetisse o feito, agora em humanos. E Latta descrevesse, pela primeira vez, uma infusão endovenosa de solução salina (Zerati, Wolosker, Luccia, & Puech-Leão, 2017).

Para todos estes experimentos, que agregaram conhecimento fundamental para o desenvolvimento da terapia infusional, foram utilizados instrumentos rudimentares, tão primitivos como uma pena de ganso, bexiga, tubo de prata e cânula óssea. Em 1929, o médico alemão Forssmann inseriu uma cânula em sua própria veia antecubital, através do qual

introduziu um cateter de 65 cm até o átrio direito e confirmou sua localização por radiografia. Surgia então a alternativa de acesso venoso central por via periférica (Di Santo *et al.*, 2017). Já o primeiro cateter central, fabricado em polietileno e comercializado a partir de 1945 para uso hospitalar, era do tipo inserção através de agulha (Zerati *et al.*, 2017). Em 1946, Louis Diamond e colaboradores introduziram uma técnica para exsanguineotransusão, com base na canulação da veia umbilical de recém-nascidos com cateter de polietileno denominada cateterismo umbilical. (Rodrigues & Oliveira, 2004).

Cateteres venosos centrais (CVC) foram conceituados pela primeira vez por Broviac e Hickman e começaram a ser amplamente utilizados na assistência terciária a partir de 1968. CVC é atualmente definido como todo dispositivo vascular com ponta posicionada em veia cava superior (acima da sua junção com o átrio direito) ou em veia cava inferior, entre o átrio direito e o diafragma (no nível da sétima/oitava vértebras torácicas). Destina-se a diversas clientela, notadamente o paciente crítico, permitindo a administração de soluções intravenosas que, quando infundidas em acessos periféricos, com uso de cateteres de curta permanência, não oferecem segurança ou confiabilidade, tais como soluções hiperosmolares, irritantes e vesicantes (Kaji *et al.*, 2016; EBSEH, 2017; Zerati *et al.*, 2017).

Veias calibrosas, como as jugulares internas e externas, subclávias e femorais, além dos vasos de membros superiores, como basílica e cefálica, são consideradas preferenciais para colocação destes cateteres. E a técnica de marco anatômico definida como abordagem padrão (Kaji *et al.*, 2016). Já o cateter exclusivamente inserido em veia umbilical de recém-nascidos (RN), que representa um importante acesso nesta clientela, é inserido por visualização direta e posicionado igualmente por referência anatômica (Kido, Alvares, & Mezzacappa, 2015).

Em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), os CVC mais utilizados são cateter venoso umbilical (CUV), cateter venoso central de inserção periférica (PICC) inserido por punção após palpação ou guiada pela Técnica de *Seldinger* Modificada (TSM), cateter central de inserção central (CCIP) e dissecação venosa (DV) (EBSEH, 2019). Em comum a todos estes cateteres, observa-se a utilização da radiografia simples de tórax e abdômen para confirmação do posicionamento da porção distal dos dispositivos (Kido *et al.*, 2015), como utilizado há 75 anos por Forssmann.

Na atualidade, são descritos vários procedimentos para inserção de cateteres venosos centrais, diversos do marco anatômico, como corte venoso ou cirurgia aberta, percutânea guiada ou Técnica de *Seldinger* (Cárcoba-Rúbio & Ceña-Santorcuato, 2010) percutânea

visualizada por ultrassom. Para cateterismo umbilical, venoso ou arterial a técnica permanece a tradicional: visualização direta e mensuração padrão (Ministério da Saúde, 2013).

Nas últimas décadas, cresce a utilização da ultrassonografia para implantação e monitoramento de dispositivos venosos centrais, notadamente na clientela adulta, onde diretrizes baseadas em evidências científicas para esta prática são mais comuns (Singh *et al.*, 2020). Porém, fatores como indisponibilidade do equipamento, limitação financeira dos serviços públicos e déficit de profissionais treinados no manejo do ultrassom dificultam a adoção destas recomendações (Boller *et al.*, 2020).

Quando o assunto é inserção de CCIP (ou PICC, acrônimo em inglês), há fortes indícios que o monitoramento radiográfico deste cateter contribui muito para a exposição dos RN à radiação. Há relatos que RN de muito baixo peso ao nascer são submetidos a uma média de 25-26 radiografias durante o período de permanência em UTIN. A redução a esta exposição é uma meta relevante, que pode ser obtida com a adoção de protocolos institucionais de inserção que preconizem o uso de ecografia (Mozt *et al.*, 2019).

Profissionais médicos são responsáveis legais pelas técnicas cirúrgicas de CVC. No âmbito da equipe de enfermagem, cateterismo umbilical e CCIP são privativos do enfermeiro (COFEN, 2017). Para prevenir complicações, estimadas em até 33% a habilidade de inserir é fundamental (Kaji *et al.*, 2016).

Segundo diretrizes da *Infusion Nursing Society* do Brasil (INS Brasil), a formação de uma equipe de trabalho, capacitada e estruturada, um time dedicado exclusivamente à terapia intravenosa (TIV), torna realidade o trabalho com excelência, assegurando as melhores práticas. A garantia da educação continuada para profissionais e estudantes, em relação à instalação de acessos vasculares, é outro benefício citado (INS Brasil, 2018).

Em 2019, o Serviço de Enfermagem de um Hospital Universitário do Estado do Rio de Janeiro, iniciou os trabalhos para a implantação do time de cateter, com a missão de adotar as melhores práticas em cateterismos venosos, visando a qualidade da assistência, tendo como valor a responsabilidade com a segurança do paciente. O objetivo estratégico traçado foi padronizar a inserção, fixação, manutenção e retirada de acessos vasculares. Iniciados os trabalhos, lideranças setoriais foram estabelecidas. Para o alcance das tecnologias que refletissem a excelência na área, o estado da arte foi realizado.

Este artigo é o relato de um estudo de revisão de escopo cujo objetivo foi discutir a produção atual sobre o uso do ultrassom portátil em acessos venosos no neonato crítico. Mais especificamente buscamos responder à seguinte questão: o que se tem publicado sobre a

efetividade do uso do ultrassom portátil para inserção/monitoramento de cateteres venosos centrais em recém-nato gravemente enfermo?

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão de escopo (*scoping study* ou *scoping review*), metodologia relativamente nova, estruturada pelo Instituto Joanna Briggs. Também conhecido como *mapping review* ou *literature mapping*, este método aborda uma questão de pesquisa exploratória para mapear conceitos-chave, aclarar evidências e identificar lacunas do conhecimento, relacionados a um campo ou área definida, investigando, selecionando e sintetizando sistematicamente o conhecimento existente (Tricco *et al.*, 2018; Rocco, 2017; Peters *et al.*, 2015).

Para a realização da revisão de escopo foram observadas as recomendações do método, sistematizadas em seis estágios: construir a pergunta de pesquisa, elucidando sua vinculação com os objetivos (estágio um); balancear viabilidade com amplitude e abrangência do processo de definição do escopo (estágio dois); usar para seleção dos estudos uma equipe com ação iterativa (estágio três); extrair dados (estágio quatro); incorporar análise temática qualitativa, reportando resultados, considerando suas implicações para políticas, práticas ou pesquisas (estágio cinco); discutir os resultados, podendo esta argumentação ser realizada por especialistas na área, buscando a contextualização e síntese de produções, objetivando disseminar o conhecimento (estágio seis) (Rocco, 2017; Arksey & O'Malley, 2005).

Para a elaboração da pergunta de pesquisa foi seguida, em maio de 2020, a estratégia PCC – *population, concept and context*, sendo P o tipo de população (recém-nascido), C o conceito (o uso do ultrassom portátil em cateterismo venoso central), e C o contexto (unidade de terapia intensiva neonatal). A questão norteadora construída foi: quais as evidências científicas atuais sobre o uso do ultrassom portátil para obtenção de acessos venosos centrais em recém-nascidos gravemente enfermos?

Para a seleção dos artigos, foram realizadas buscas em bases de dados e portais eletrônicos, de maio a junho de 2020. Dois pesquisadores participaram desta etapa, realizando trabalhos independentes. O portal de serviço *National Library of Medicine* (PubMed), especializado em literatura biomédica foi utilizado para acesso livre à *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE). Pelo portal Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) foi consultada a base de dados Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências

da Saúde (LILACS). A biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) foi o último portal eletrônico a compor a busca.

No Quadro 1 a estratégia de busca pode ser observada. Os descritores selecionados foram “newborn”, “catheter”, “catheterization”, “ultrasonography” e “cannulation” e suas variações em espanhol e português. Para extração dos descritores foram consultados os vocabulários controlados da área da saúde, disponíveis nas ferramentas de busca DeCs (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (*Medical Subject Headings*). Para a correlação adequada dos termos e processamento das estratégias de busca, foram utilizados os operadores booleanos “AND” e “OR”.

Os critérios de inclusão definidos foram textos disponíveis online, nos idiomas português, inglês e espanhol, contendo em seus títulos e/ou resumos os termos da busca, publicados entre maio de 2015 e maio de 2020. Optou-se por utilizar um recorte temporal dos últimos 5 anos (2015 a 2020), a fim de recuperar publicações mais recentes sobre a temática abordada.

Quadro 1 – Estratégia de busca em base de dados.

| | ESTRATÉGIA DE BUSCA | ENCONTRADOS |
|---------------|---|-------------|
| PubMed | ((Newborn[mh] OR Newborn[tiab]) AND ((Catheters[mh] OR catheter*[tiab] OR PICC[tiab] OR cannula[tiab] OR cannulation[tiab]) AND (Ultrasonography[mh] OR Ultrasonography[tiab] OR ultrasound[tiab]))) AND ("2015"/01/09"[PDat] [PDat]: "2020/01/06"[PDat]) | 267 |
| BVS | (tw:(newborn OR "recem-nascido" OR "recien nacido" OR neonato* OR neonata* OR neonate*)) AND (tw:(catheter* OR cateter* OR picc OR ccip OR canula OR cannulation OR cannula)) AND (tw:(ultrasonography OR ultrasonografia OR ultrassom OR ultrasonografia OR ultrasonido OR ultra-som OR ecografia)) AND (db:("LILACS")) AND (la:("es" OR "pt" OR "en")) AND (year_cluster:[2015 TO 2020]) | 16 |
| SciELO | newborn AND catheter* AND ultrasonography OR ultra-som AND year_cluster:("2015" OR "2016" OR "2017" OR "2018" OR "2019" OR "2020") AND la:("en" OR "es" OR "pt") | 36 |
| | TOTAL | 319 |

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

No Quadro 1 pode ser observado que foi necessário variar as estratégias de busca, para atender as especificidades inerentes a cada base de dados utilizada, com o uso de termos livres relacionados/sinônimos, como PICC ou CCIP.

O Google Scholar foi utilizado como acesso a literatura cinzenta. A captura de textos deu-se com uso dos mesmos descritores aplicados na busca na base PubMed, associados aos operadores booleanos “AND” e “OR”.

Os dados extraídos por duas pesquisadoras foram confirmados por uma terceira autora, revisora experiente no método de revisão de escopo. Finalizando, todas as autoras participaram do processo de resolução de dúvidas e determinação final das produções a serem discutidas.

Foram confeccionados quadros com dados de caracterização das produções (autores, periódico, base, ano de publicação, país, título), o delineamento do estudo e o tipo de cateter implantado com o uso de ultrassom; objetivo dos estudos, síntese dos resultados, conclusão e recomendações dos autores.

3. Resultados

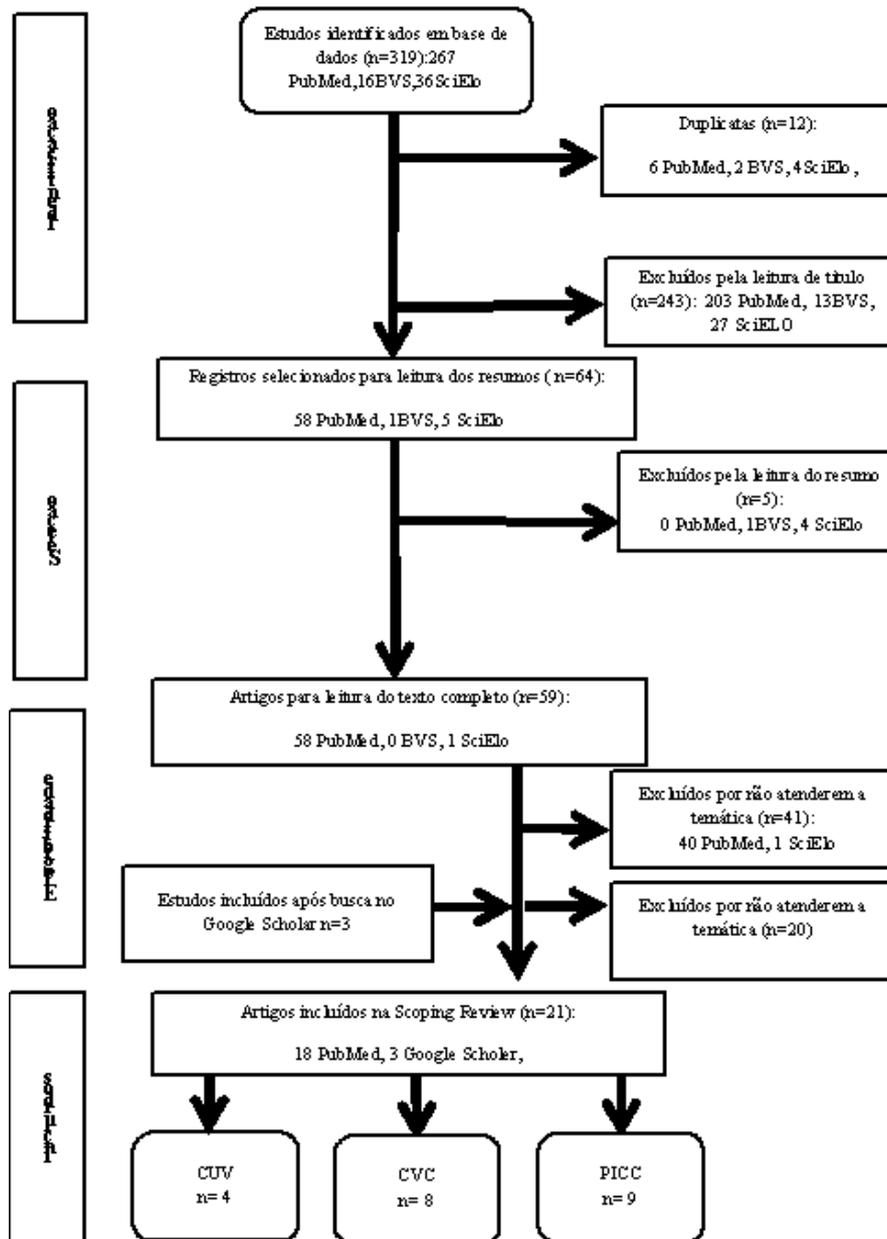
Foram identificados nas bases de dados 319 estudos. A base que retornou o maior quantitativo de trabalhos foi a PubMed, com 267.

Após exclusão das duplicatas e leitura exaustiva de títulos e resumos, 59 artigos foram selecionados para leitura de texto completo, sendo 58 da PubMed e 01 da SciELO. Esta fase foi realizada por todos os autores, de forma consensual. Pela leitura de texto completo foram separados para discussão 18 artigos, todos da PubMed. Foram excluídos 40 estudos por não contemplarem totalmente a temática. Destes, 21 não utilizaram como população exclusivamente o neonato crítico, 13 tratavam de uso de ultrassonografia no manejo de outros cateteres, 04 utilizavam outro tipo de imagem, como a ecografia, 02 onde o ultrassom não foi aplicado em protocolos de manejo de cateteres venosos. O único artigo da SciELO selecionado para leitura de texto completo, foi excluído por não ter adesão à temática.

Dos 138 títulos capturados na literatura cinzenta, após a aplicação dos critérios de inclusão, restaram 23. Foram elencados para apreciação de texto completo, após a leitura de títulos e resumos, 06 documentos, dos quais 03 foram excluídos por não adesão à temática e 03 incluídos na amostra. A revisão de escopo totalizou 21 títulos para discussão qualitativa.

A Figura 1 representa o fluxograma do processo integral de busca e seleção dos estudos desta revisão, conforme recomendações do JBI, segundo *checklist* adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) (Peters *et al.*, 2015).

Figura 1 – Fluxograma: Processo integral de busca e seleção de publicações.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

O modelo de fluxograma utilizado permite a visualização das quatro etapas conforme recomendação: identificação, seleção, elegibilidade e incluídos. Neste último item observam-se as categorias que serviram a discussão qualitativa.

O Quadro 2 apresenta as características gerais dos estudos incluídos.

Quadro 2 – Sinopse dos estudos por autor, periódico, base de dados, ano, título, tipo de estudo e áreas temáticas para discussão.

| Autores/ Periódico Base/Ano/País | Título | Tipo de estudo | Tipo de Cateter |
|--|--|---|------------------------|
| 1.Dubbink-Verheij et al. Arch Dis Child Fetal Neonatal PubMed, 2020/Holanda | <i>Thrombosis after umbilical venous catheterisation: prospective study with serial ultrasound.</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | CUV |
| 2.Suell, et al. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed PubMed, 2020/EUA | <i>Real-time point of care ultrasound guided correction of PICC line placement by external manipulation of the upper extremity</i> | Relato de caso, qualitativo | PICC |
| 3.Barone et al. Neonatology PubMed, 2019/Itália | <i>A Systematic Ultrasound Evaluation of the Diameter of Deep Veins in the Newborn: Results and Implications for Clinical Practice.</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | CVC |
| 4.Dubbink-Verheij et al. Neonatology. PubMed, 2019/Holanda | <i>Inadvertent Migration of Umbilical Venous Catheters Often Leads to Malposition.</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | CUV |
| 5.Motz et al. Perinat Med PubMed, 2019/EUA | <i>Point-of-care ultrasound for peripherally inserted central catheter monitoring: a pilot study</i> | Observacional, de coorte, prospectivo quantitativo | PICC |
| 6.Motz et al. J Ultrasound Med PubMed, 2019/EUA | <i>Limited Ultrasound Protocol for Upper Extremity Peripherally Inserted Central Catheter Monitoring: A Pilot Study in the Neonatal Intensive Care Unit.</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | PICC |
| 7.Oleti et al. J Perinatol PubMed, 2019/Índia | <i>Does ultrasound guidance for peripherally inserted central catheter (PICC) insertion reduce the incidence of tip malposition? - a randomized trial</i> | Ensaio clínico controlado randomizado, quantitativo | PICC |
| 8.Ates et al. J Pediatr PubMed, 2018/Turquia | <i>Ultrasound guided percutaneous central venous catheters in neonatal intensive care unit.</i> | Retrospectivo, analítico, qualitativo. | CVC |
| 9.Barreiros et al. Rev Col Bras Cir. PubMed, 2018/Brasil | <i>Cardiac tamponade by peripherally inserted central catheter in preterm infants: role of bedside ultrasonography and therapeutic approach.</i> | Observacional, retrospectivo, qualitativo | PICC |
| 10.Bresch et al. Anesthesiology. PubMed, 2018/Austria | <i>Retrospective Analysis of the Clinical Effectiveness of Supraclavicular, Ultrasound-guided Brachiocephalic Vein Cannulations in Preterm Infants.</i> | Observacional, de coorte, retrospectivo, quantitativo | CVC |

| | | | |
|---|--|---|------|
| 11.Oulego-Erroz et al. Am J Perinatol PubMed, 2018/Espanha | <i>Ultrasound-Guided Cannulation of the Brachiocephalic Vein in Neonates and Preterm Infants: A Prospective Observational Study.</i> | Observacional, prospectivo, quantitativo | CVC |
| 12.Torres Google Scholar/ Repositório de Teses UFV, 2018/Brasil | <i>A prática e as perspectivas da ultrassonografia point-of-care em unidades de terapia intensiva neonatal</i> | Relato de casos, prospectivo, qualitativo | PICC |
| 13.Franta, Harabor & Soraisham. Arch Dis Child Fetal Neonatal PubMed, 2017/Irlanda | <i>Ultrasound assessment of umbilical venous catheter migration in preterm infants: a prospective study.</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | CUV |
| 14.Lausten-Thomsen, et al. Pediatr Crit Care Med. PubMed, 2017/França | <i>Ultrasound-Guided Subclavian Vein Cannulation in Low Birth Weight Neonates.</i> | Retrospectivo e prospectivo, qualitativo | CVC |
| 15.Lindquester et al Pediatr Radiol. PubMed, 2017/EUA | <i>Single-stick tunneled central venous access using the jugular veins in infants weighing less than 5 kg.</i> | Observacional, de coorte, retrospectivo e prospectivo, quantitativo | CVC |
| 16.Telang, et al. Indian J Med Res. PubMed, 2017/Índia | <i>Use of real-time ultrasound for locating tip position in neonates undergoing peripherally inserted central catheter insertion: A pilot study.</i> | Observacional, piloto, qualitativo | PICC |
| 17.Johnson, et al. Pediatr Surg Int. PubMed, 2016/EUA | <i>Insertion of peripherally inserted central catheters in neonates less than 1.5kg using ultrasound guidance.</i> | Observacional, de coorte, retrospectivo, qualitativo | PICC |
| 18.Montes-Tapia, et al. J Pediatr Surg. PubMed, 2016/México | <i>Efficacy and safety of ultrasound-guided internal jugular vein catheterization in low birth weight newborn.</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | CVC |
| 19.Von-Jakitsch, et al. Google Scholar, 2016/Brasil | <i>Cateter central de inserção periférica: utilização no vale do Paraíba paulista</i> | Observacional, descritivo, quantitativo | PICC |
| 20.Dambkowski, Abrajano & Hall J Laparoendosc Adv Surg Tech A. PubMed, 2015/EUA | <i>Vein access for placement of Broviac catheters in extremely low birth weight neonates: a series of 3 successful cases.</i> | Relato de Casos, qualitativo | CVC |
| 21.El-Maadawy, et al. J Clin Neonatol. Google Scholar, 2015/ Emirados Árabes | <i>Role of Bedside Ultrasound in Determining the Position of Umbilical Venous Catheters</i> | Observacional, de coorte, prospectivo, quantitativo | CUV |

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

No Quadro 2 verifica-se que os 21 estudos incluídos foram publicados entre 2015 e 2020, sendo a maior concentração nos anos de 2018 (23,8%) e 2019 (23,8%). Os menores aproveitamentos foram de estudos nos anos de 2015 e 2020, cada um com 2 estudo (9,5%). O

continente americano foi o de maior concentração de estudos (47,6%), sendo 28,6% estadunidense, 14,3% brasileiro e 4,7% mexicano. No continente europeu foram desenvolvidos 33,3% dos estudos. Áustria, Espanha, França, Irlanda, Itália contribuíram com um estudo cada. E a Holanda com dois. Quatro estudos eram provenientes da Ásia (19,1%), sendo dois da Índia, um dos Emirados Árabes e um da Turquia. Ficou evidente a concentração dos estudos em países desenvolvidos.

Quanto aos desenhos de pesquisa, todos estudos selecionados eram primários. Destes 13 estudos (61,9%) eram quantitativos, sendo 11 observacionais, de coorte, retrospectivos e/ou prospectivos, 1 ensaio clínico randomizado e 1 descritivo. Completando a amostra, 8 estudos eram qualitativos, sendo 3 estudos de caso, 1 longitudinal piloto e 4 retrospectivos e/ou prospectivos.

A revisão das publicações evidenciou o manejo, com o uso de USG, de três tipos de cateteres venosos: CUV, CVC e PICC, o que serviu para discussão por agrupamento em três eixos de aproximação temática.

O Quadro 3 apresenta os objetivos, síntese de resultados e conclusão dos estudos.

Quadro 3 – Quadro de objetivos, síntese dos resultados e conclusão dos estudos.

| N | Objetivos | Síntese dos resultados | Conclusão/recomendação dos autores |
|---|--|--|---|
| 1 | Determinar a incidência e localização de trombos em grupo de lactentes após CUV e compará-lo com um grupo controle, de lactentes não submetidos a CUV. | Foram detectados trombos em 75% (30/40) dos cateteres, enquanto no grupo controle não foram detectados ($p < 0,001$). Os trombos persistiram após a remoção do CUV em 25 cateteres. Destes, 23 foram acompanhados clinicamente e 2 tratados com heparina de baixo peso molecular. | Trombos ocorrem frequentemente em lactentes submetidos a CUV, de forma assintomática. Em g regridem espontaneamente. A triagem de rotina para trombos em CUV, portanto, não é recomendada. |
| 2 | Descrever a experiência com USG em tempo real na localização de ponta de cateter PICC inserido por técnica cega, em RN com cardiopatia congênita. | Tanto a USG quanto a radiografia identificaram o mau posicionamento da ponta do cateter, direcionada para a veia jugular interna esquerda. A conduta adotada foi retirar parte do cateter para tentativa de reposicionamento, agora guiado pelo USG. | O uso de USG em tempo real possibilitou não só evidenciar o posicionamento anômalo do PICC, mas a sua correção guiada. |
| 3 | Avaliar sistematicamente por USG o diâmetro das veias profundas em RN de uma UTIN; discutir as implicações desse conhecimento na prática clínica. | Mensurados vasos cervicais, braquiais e femurais por USG em 100 RN que tinham, em média, 32 semanas e peso de 690 g. O diâmetro médio da veia braquiocefálica (VBC) foi ≥ 3 mm, sem significância; já a femoral foi menor para lactentes com $p < 2.000$ g. A revisão interobservador foi muito alta. | Foi evidenciado que o diâmetro médio da VBC é maior que o das veias subclávia ou jugular nos RN avaliados, independente do peso ao nascer. A VBC deve ser sempre a primeira opção para cateteres guiados por USG. |
| 4 | Investigar a migração de CUV usando USG. Comparar os resultados obtidos por USG com achados radiográficos | Incluídos 40 RN com média de 27 semanas e peso ao nascer de 1.053 g. A posição do CUV foi determinada usando USG seriada dentro de 24 h e comparada ao raio-X. A migração foi detectada com USG em 25/40 RN (63%) em 32 ocasiões, levando ao mau posicionamento em 17/25 (68%) bebês, a maioria intracardíaco. | CUV migram habitualmente após sua inserção. Esse evento pode ocorrer em horas ou dias pós inserção, levando ao mau posicionamento, especialmente intracardíaco. A USG é uma alternativa viável para detectar mau posicionamento do CUV, devendo ser realizada dentro de 24 h após a colocação. |
| 5 | Avaliar a viabilidade e precisão de um protocolo de uso de USG <i>point of care</i> (POCUS) para localização do PICC em RN, destinado a médicos não radiologistas. | Dos 30 RN incluídos, 29 eram prematuros, dos quais 19 com peso < 1500 g. O POCUS correspondeu ao raio-X em 94% dos RN. O protocolo apresentou sensibilidade de 0,97, especificidade de 0,66 e valor preditivo positivo de 0,98. | O protocolo elaborado mostrou-se viável e preciso para monitorar a posição do PICC em RN por POCUS realizado por não radiologistas. Estudos com amostras maiores são necessários para generalização destes resultados. |
| 6 | Avaliar se um protocolo limitado, de varredura de USG para monitorar a localização da extremidade superior do PICC em RN, é viável para operadores americanos experientes. | Um radiologista, cego para a localização do PICC no raio-X de tórax, realizou 14 USG em 11 RN com PICC da extremidade superior. A população do estudo incluiu 6 prematuros e 8 com peso inferior a 1500 g. Nas 14 varreduras a localização foi a | Um protocolo de USG para determinar a extremidade do PICC é viável, entretanto, carece de testagem em população mais expressiva de RN para sua divulgação. |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | mesma entre USG e raio-X. | |
| 7 | Avaliar a incidência de má posição da ponta do PICC, inserido sob orientação de USG em tempo real (RTUS) quando comparado ao marco convencional (MC). | Selecionados 80 RN, 40 com PICC inseridos por USG e 40 por MC. A inserção por RTUS do PICC reduziu a incidência de má posição da ponta em 52%. A longevidade do PICC, no entanto, foi semelhante nos dois grupos. | A orientação por RTUS durante a colocação do PICC reduz a incidência de má posição da ponta. |
| 8 | Demonstrar a eficácia da colocação de CVC sob orientação de USG em UTIN. | A taxa de canulação bem-sucedida foi de 90,9%, sendo 68,1% na primeira tentativa. O tempo médio de intervenção foi de 8 minutos. A taxa de complicações foi de 9,1% nos pacientes. | A canulação sob a orientação de USG bidimensional, é técnica eficaz e segura quando aplicada a prematuros, inclusive de baixo peso, diminuindo complicações advindas das variações anatômicas. Recomenda-se dois profissionais para desenvolver a técnica. |
| 9 | Determinar a incidência de derrame pericárdico com tamponamento cardíaco em RN, com ênfase na relação entre derrame pericárdico e PICC; Avaliar o uso do USG beira-leito nestes casos. | Foram realizados 285 USG. Encontrados 6 casos de derrame pericárdico, e incidência de derrame pericárdico em 2,4 casos/ano. Não houve mortalidade relacionada ao procedimento. | A incidência de derrame pericárdico é baixa em RN. Mas o diagnóstico precoce é crucial na redução de morbimortalidade. No estudo, todos os casos foram diagnosticados por USG a beira leito, demonstrando sua importância na triagem desses casos em RN hemodinamicamente instáveis, que necessitam de acesso venoso. |
| 10 | Analisar retrospectivamente e avaliar a efetividade clínica do exame de RTUS para canulação de VBC em prematuros, com abordagem supra clavicular. | Foram realizadas 142 canulações em bebês com peso entre 590g e 2,5 kg. A taxa de sucesso foi de 94%, sendo 70% em primeira tentativa e 15% em duas. A necessidade de duas ou mais tentativas foi relacionada com RN de menor peso e da escolha da VBC direita. | Evidenciou-se que a canulação de VBC em plano supra clavicular guiada por RTUS é método conveniente e eficaz para inserção de CVC em prematuros, reduzindo complicações como punção arterial inadvertida, observada neste estudo em 1% dos casos. |
| 11 | Descrever o perfil de sucesso e segurança da técnica de canulação de VBC guiada por USG em RN. | Nos 40 procedimentos, em 37 pacientes, a taxa geral de êxito foi de 95%, sendo 72,5% em primeira tentativa. Não houve diferença nos resultados entre RN com peso ao nascer inferior a 1,5Kg e o restante do coorte. Nem relação linear entre peso no momento da inserção e o número de tentativas ou tempo de canulação. | A canulação de VBC guiada por USG foi considerada altamente eficaz e segura para RN grave, inclusive os de baixo peso, que necessitam de CVC de maior diâmetro. O posicionamento do cateter (em direção ao ombro) reduz complicações. A técnica deve ser realizada por profissionais experientes. |
| 12 | Avaliar o uso do POCUS por intensivista no auxílio diagnóstico e acompanhamento de crianças gravemente enfermas de uma UTIN. | Um total de 3 casos de tamponamento associado ao uso de PICC foram detectados. Em 2 não havia suspeita clínica. O evento foi confirmado como complicação de cateter pela análise bioquímica do líquido drenado. | Nos 3 casos o diagnóstico por POCUS foi fundamental para otimizar as condutas médicas e orientar a realização da pericardiocentese. |
| 13 | Avaliar, por meio de USG, a posição da ponta de CUV, comparando os resultados com achados radiológicos; examinar taxas de migração | O USG confirmou a posição ideal da ponta do cateter em 25 dos 65 RN submetidos a CUV (38,5%). Nos 40 mau posicionados, 38 estavam intracardíacos (15 no átrio | A localização da ponta do CUV por raios-X é muito imprecisa. A migração da ponta do cateter ocorre em uma proporção significativa de bebês. O USG foi apontado como a |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | da ponta do cateter. | esquerdo). Nos sete dias posteriores ao cateterismo, houve migração da ponta do cateter em 29 RN, com tendência a exteriorização. | melhor modalidade para auxiliar na localização e acompanhamento da ponta de CUV em prematuros. |
| 14 | Explorar a viabilidade da técnica de CVC em veia subclávia de bebês muito pequenos. | Uma abordagem supraclavicular guiada por ultrassom foi aplicada em todos os RN que realizaram CVC em veia subclávia, durante 30 meses. Inserção bem-sucedida do CVC, definida como colocação correta de cateter duplo lúmen funcional, foi obtida em 97,3%. | Os resultados obtidos demonstram a viabilidade de cateterismo da veia subclávia em RN, mesmo naqueles com peso inferior a 1.500 g. |
| 15 | Avaliar a segurança e a eficácia da colocação de CVC em veia jugular interna, orientada por USG ou fluoroscopia, em RN e lactentes com peso <5 kg, | A amostra foi composta de 33 crianças que receberam acesso venoso central. Em 1 caso houve insucesso na primeira tentativa, em jugular direita, e subsequente colocação, com êxito, do lado esquerdo. Em 3 pacientes os cateteres não duraram todo o tratamento. | A colocação de CVC em túnel em RN<5 kg é segura e tecnicamente viável usando a veia jugular interna. E tem potencial para reduzir os riscos de trombose e infecção, pois utiliza-se um vaso muito calibroso e evita a “área de fralda” (pele mais colonizada). |
| 16 | Estimar a utilidade diagnóstica do USG em tempo real na detecção de má posição da ponta de linhas centrais | Dos 33 pacientes submetidos à PICC, USG e raios-X serviram para localizar a ponta do cateter pós-inserção em 21. Bólus de solução salina foram necessários para melhor visualização em 10 casos. Dois PICCS estavam em posição anômala. | O estudo indicou valor preditivo positivo para o uso de USG em tempo real, podendo diminuir o tempo necessário para o início das infusões. |
| 17 | Avaliar a efetividade do uso de USG na obtenção de acesso venoso em RN <1,5 kg, com insucesso prévio em inserções realizadas por enfermeiros. | Foram elencados 10 RN para utilização do USG na tentativa de estabelecer linha venosa, após diagnóstico de enfermagem de acesso venoso difícil. As veias de membros superiores foram as preferidas. As punções foram exitosas e sem complicações. | O uso de USG para orientação de inserção de cateter epicutâneo em RN de muito baixo peso pode ser considerada técnica efetiva, com baixo risco de complicações, exigindo, porém, treinamento e prática para uso otimizado da aparelhagem. |
| 18 | Avaliar a eficácia e segurança de cateterismo de veia jugular interna direita (VJID) guiado por USG em uma população de RN de baixo peso ao nascer, em uma UTIN do México. | Na amostra, a idade gestacional média foi de 31 semanas, o peso médio de 1352g. A inserção do CVC ocorreu, em média no 12º dia de vida. A taxa de sucesso foi de 94%, porém apenas 50% em primeira tentativa. A média de duração da técnica foi de 16,8 minutos. | Canulação de VJID com visualização por USG em RN de baixo peso é eficaz e segura, reduzindo complicações. O procedimento deve ser realizado com um bom controle de dor. O número máximo de tentativas, em um mesmo local, é de 5 vezes, reduzindo danos ao sistema cardiovascular e neurológico. |
| 19 | Verificar nos estabelecimentos de Saúde do Vale do Paraíba Paulista a utilização do PICC, e os profissionais envolvidos no processo. | O PICC era utilizado em 70% dos estabelecimentos. Nos protocolos para do processo, o enfermeiro era o profissional responsável pela implantação e remoção dos cateteres. A punção guiada por USG era a minoria. | Nos cenários estudados o PICC era usado amplamente desde 2005. O enfermeiro habilitado, reconhecido como competente e responsável pelo processo. |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 20 | Relatar uma série de casos de uso do USG para obter acesso venoso percutâneo em três RN que pesavam menos de 850 g no momento da colocação da linha. | Um total de 3 bebês, pesando menos 850 g e nascidos, no máximo, com 26 semanas e 3 dias de gestação foram submetidos a colocação de CVC sob orientação de USG, com sucesso. | O uso de acesso venoso percutâneo guiado por ultrassom para auxiliar na colocação de CVC em RN com baixo peso ao nascer é viável. São necessários estudos mais abrangentes para generalização desses resultados. |
| 21 | Investigar a capacidade do USG à beira do leito em determinar a posição da ponta do CUV | Incluídas 75 inserções de cateteres para 74 RN. A sensibilidade, especificidade e precisão do ultrassom foram 91,3%, 94,2% e 93,3%, respectivamente. O valor preditivo positivo foi de 87,5%. | O USG a beira do leito poderia substituir o raio-X para localização do CUV, diminuindo a dose de radiação e complicações decorrentes do mau posicionamento |

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Foram apresentadas duas abreviaturas em inglês para identificar o emprego da aparelhagem ultrassonográfica portátil nas técnicas de obtenção de acesso venoso a beira leito: RTUS (*Real Time Ultra Sound*) e o acrônimo POCUS (*Point of Care ultrasound*).

Nove publicações (42,9%) versavam sobre a utilização da USG portátil para visualização da ponta do cateter no procedimento de implantação do PICC, com o objetivo de avaliar a localização ideal.

Já oito publicações (38%) analisavam técnicas cirúrgicas de implantação de CVC com auxílio de imagem, com propostas de janelas de visualização que ora modificam os marcos anatômicos tradicionalmente utilizados, ora possibilitam a eleição com segurança de vasos menos convencionais.

Os estudos sobre CUV (19,1%) discorriam sobre uso de imagem na localização da ponta do cateter, cuja inadequação foi apontada como a maior causa de complicação deste dispositivo.

Finalizando, o tamanho das amostras dos estudos variou de 1 a 285 RN submetidos a técnicas de inserção de cateteres venosos centrais com auxílio de USG.

4. Discussão

O PICC representa um avanço tecnológico e terapêutico em Neonatologia e sua inserção é considerada uma prática especializada. Os inúmeros benefícios deste dispositivo faz com que sua utilização, além de preferencial, permaneça em expansão. Possibilitar a manutenção de acesso venoso de média a longa duração, sem necessidade de intervenção cirúrgica, com redução do número de punções é uma vantagem sempre destacada. Assim

como o menor risco de infecção de corrente sanguínea, quando comparado aos demais cateteres empregados em terapia intensiva neonatal.

Quando o assunto é obtenção e manutenção de acessos venosos para tratamento do paciente crítico, a adoção do ultrassom portátil em protocolos institucionais estende a execução deste método de imagem ao enfermeiro, tanto no Brasil como em países como os EUA, onde este profissional é amparado legalmente para inserção de PICC. Porém, apenas um estudo, brasileiro (Von-Jakitsch, Carvalho, Posso, Machado, & Giaretta, 2016), evidenciou essa prática para orientar a venopunção, expôs a técnica como de atribuição do profissional enfermeiro salientando, porém, o seu uso de forma minoritária. Já um estudo estadunidense (Johnson, Thomas, Grove, & Jarboe, 2016), avaliou a utilização experimental de ecografia para inserção de PICC por profissionais médicos em prematuros com menos de 1,5Kg. Como no estudo brasileiro, na instituição americana a realização de USG não era de primeira escolha, e sim realizada após diagnóstico de enfermagem de acesso venoso difícil.

Um grupo de pesquisadores estadunidenses realizou dois estudos, no ano de 2019, avaliando a viabilidade de um protocolo de USG *point of care*, tanto para médicos não radiologistas como para radiologistas experientes cegados para a localização do PICC por raios-X simples. O protocolo mostrou-se viável e preciso nas duas situações, o que aponta para a possibilidade de sistematização do uso desta tecnologia, porém foi colocado como limitação do estudo a pequena amostra (Motz, Von Arnim, Likes *et al.*, 2019; Motz, Von Arnim, Iyer *et al.*, 2019).

Dois estudos brasileiros, um de grande amostra (Barreiros *et al.*, 2018) e outro de pequena amostra (Torres, 2018) demonstraram a efetividade da diagnose por ultrassom de derrame pericárdico com tamponamento cardíaco relacionado a PICC. O diagnóstico precoce deste agravo, raro, porém de alto índice de morbimortalidade é crucial. A posição anômala da ponta do PICC, intracardíaca, foi entendida como desencadeadora da condição do derrame pericárdico (Barreiros *et al.*, 2018). A conclusão desses estudos brasileiros vai ao encontro de recomendações de um recente estudo de revisão sistemática com construção de diretrizes sobre o uso de POCUS em clientela neonatal e pediátrica. Os autores deste *guideline* suportaram, com base em evidências de estudos internacionais, que a técnica é útil no diagnóstico destes agravos (Singh *et al.*, 2020).

Um outro estudo indiano (Telang, Sharma, Pratap, Kandraj, & Murki, 2017), estimou a utilidade diagnóstica do ultrassom na localização da ponta do cateter PICC imediatamente após sua inserção. O resultado foi indicação de valor preditivo positivo para a

utilização desta tecnologia. Tendo como vantagem a determinação exata da ponta do cateter o que diminuiria o tempo necessário para o início das infusões.

Apesar de não serem primeiras escolhas de acesso vascular, a instalação de CVC por técnica cirúrgica é habitualmente utilizada em UTIN e exige habilidade de cirurgiões pediátricos (Barone, D'Andrea, Vento, & Pittiruti, 2019; Ates, Derme, Yılmaz, Özkan-Ulu, & Canpolat, 2018; Montes-Tápia *et al.*, 2016).

Foi descrita como segura e fácil a canulação guiada por USG das veias profundas jugular interna, subclávia, braquiocefálica e femural, mesmo em RN de baixo peso ao nascer. Estes vasos comportariam cateteres de grande diâmetro. A implantação com imagem diminuiria complicações, tais como: hematoma, lesão nervosa, punção arterial inadvertida, pneumotórax, hemotórax e morte. A redução em até 60% da ocorrência destas complicações sustenta a recomendação da substituição da técnica de referência anatômica pela canulação guiada (Barone *et al.*, 2019; Ates *et al.*, 2018).

Outra vantagem foi a canulação bem sucedida em 90% das tentativas em RN de baixo peso, onde as veias são diminutas e facilmente deformáveis (Ates *et al.*, 2018).

A canulação de veia jugular interna foi descrita em dois estudos (Lindquester *et al.*, 2017; Montes-Tápia *et al.*, 2016) como vantajosa, por evitar áreas de pele mais colonizadas (área de fralda), reduzindo a ocorrência de trombose, comum em canulação de veias mais calibrosas. Um estudo relatou a eficácia de VJID guiada por USG em 94% de tentativas em RN com peso inferior a 1,5Kg (Montes-Tápia *et al.*, 2016). Outro relatou sucesso de 100%, porém em uma população de RN com peso médio de 2.900g. A técnica utilizada foi a de Seldinger modificada.

Dois estudos de 2018 avaliaram a efetividade clínica da USG em tempo real para canulação exitosa e segura de veia braquiocefálica em RN com peso variando de 590g – 2.500g (Breschan *et al.*, 2018; Oulego-Eroz *et al.*, 2018). Um dos estudos (Breschan *et al.*, 2018) propôs o plano supra clavicular para visualização da VBC por reduzir punção arterial inadvertida.

A VBC foi considerada de boa visualização por USG na maioria dos bebês (Breschan *et al.*, 2018; Oulego-Eroz *et al.*, 2018). Um estudo (Oulego-Eroz *et al.*, 2018) expôs a vantagem da não compressão da VBC pela agulha no ato da punção, o que manteve a perviedade do vaso, mesmo em RN crítico com hipovolemia. Curiosamente este estudo relatou dificuldade de visualização correlacionada a presença de fibrina no leito vascular, possivelmente ocasionada por punções anteriores.

A veia subclávea (VSC) geralmente é a preferida para instalação de CVC em lactentes com malformação abdominal e / ou fechamento da veia que impedem o uso de cateteres venosos umbilicais, pois o cateterismo da veia subclávia é mais fácil em áreas cervicais muito curtas, do que para veia jugular interna, por razões anatômicas relacionadas à idade. A abordagem da veia subclávia ainda é pouco descrita em bebês com baixo peso ao nascer (<2.500 g) (Lausten-Thomsen *et al.*, 2017). A taxa de sucesso de punção deste vaso pode chegar a 97,3%, ainda com a utilização de cateteres de duplo lúmen, de 3F ou 4F, mostrando-se viável em RN de muito baixo peso. Desta forma recomenda-se seu uso, mas orienta-se novas pesquisas em amostras mais consistentes (Lausten-Thomsen *et al.*, 2017).

Quatro estudos (Dubbink-Verheij *et al.*, 2020/2019; Franta, Harabor, & Soraisham, 2017; El-Maadawy, El-Atawi, & Elhalik, 2015), sendo dois do mesmo grupo de pesquisadores holandeses, um irlandês e um dos Emirados Árabes, tratavam de cateterismo venoso umbilical, localização da ponta do cateter por imagem ultrassonográfica e a importância deste exame de imagem no diagnóstico de migração inadvertida deste cateter. Todos os estudos foram desenvolvidos com o mesmo desenho: de coorte, prospectivo e quantitativo.

Um dos estudos holandeses (Dubbink-Verheij *et al.*, 2020) objetivou determinar incidência e localização de trombos em lactentes submetidos a CUV, comparando os resultados com o grupo controle não submetido a CUV. Evidenciou que trombos tem correlação frequente com CUV. Porém os RN permanecem em sua maioria assintomáticos, e o trombo regrediu espontaneamente. O outro, (Dubbink-Verheij *et al.*, 2019) comparou resultados obtidos pelo ultrassom na investigação de migração de CUV com achados radiográficos, concluindo que a USG é uma alternativa viável para detectar mau posicionamento com vantagens em relação ao método radiológico, como diminuição da exposição à radiação ionizante.

O CUV é a linha venosa central mais utilizada nas primeiras horas de vida, quando se necessita de terapia infusional venosa. A migração é apontada como responsável por complicações. Foi evidenciado que CUV migram habitualmente após sua inserção o que pode ocorrer em horas ou dias levando ao mau posicionamento, especialmente intracardíaco (Dubbink-Verheij *et al.*, 2019; Franta *et al.*, 2017). A USG em tempo real pode ser o novo padrão ouro, economizando radiografias desnecessárias, diminuindo a dose de radiação recebida pelos neonatos, possibilitando a localização precisa da ponta do cateter (El-Maadawy *et al.*, 2015).

5. Conclusão

Os resultados apurados, mesmo quando limitados por pequenas amostras, suportam a utilização da ultrassonografia portátil como padrão ouro para inserção e monitoramento dos cateteres venosos centrais empregados em neonatologia.

A USG portátil pode possibilitar uma inserção mais fácil, eficaz e segura destes dispositivos, reduzindo tempo de inserção e número de tentativas necessárias para o êxito do procedimento. A manutenção do RN dentro do ambiente da UTIN reduz manipulações desnecessárias, risco de infecção, complicações cardiovasculares e neurológicas.

Em relação aos cateteres implantados cirurgicamente, a adoção do exame ultrassonográfico a beira leito, amplia também as opções de escolha de veias profundas como a canulação de veia braquiocefálica proposta em alguns estudos discutidos nesta revisão de escopo.

A miniaturização das máquinas de USG reduziu os custos com manutenção da qualidade de imagem. A aparelhagem pode ser utilizada, também, em procedimentos diagnósticos diversos como avaliações neurológicas, pulmonar, cardiovasculares e abdominais, aumentando sua relação custo-benefício.

Para adoção do USG à beira leito em protocolos institucionais na UTIN, faz-se necessário garantir o treinamento em serviço, capacitando profissionais, médicos e enfermeiros intensivistas neonatais, reconhecidos pela legislação como responsáveis pela obtenção e manejo de acessos venosos em neonatos. A limitação da tecnologia está associada à habilidade no manejo do aparelho.

Quanto às limitações desta revisão de escopo apontamos a escolha de apenas três bases de dados e da plataforma *Google Scholar* para captura de textos, em três idiomas. As bases escolhidas disponibilizam essencialmente estudos das Américas e de mais 70 países em outros continentes, em inglês, português e espanhol, o que pode ter resultado na exclusão de publicações, expondo contribuições relevantes, que aderissem à temática desta revisão.

Referências

Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.

Ates, U., Derme, T., Yılmaz, Y., Özkan-Ulu, H., & Canpolat, F. E. (2018). Ultrasound guided percutaneous central venous catheters in neonatal intensive care unit. *The Turkish journal of pediatrics*, 60(5), 478-481.

Barone, G., D'Andrea, V., Vento, G., & Pittiruti, M. (2019). A systematic ultrasound evaluation of the diameter of deep veins in the newborn: results and implications for clinical practice. *Neonatology*, 115(4), 335-340.

Barreiros, L. L., Andrade, F. M., Torres, R. A., Magalhães, L., Farnetano, B., & Fiorelli, R. (2018). Cardiac tamponade by peripherally inserted central catheter in preterm infants: role of bedside ultrasonography and therapeutic approach. Tamponamento cardíaco por cateter central de inserção periférica em prematuros: papel da ultrassonografia à beira do leito e abordagem terapêutica. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 45(3), e1818.

Boller, C. E. P., Senna, K. M. S., Teixeira, R. S., Goulart, M. C., Tura, B. R., & Santos, M. S. (2020). Padronização do ultrassom para cateterismo no Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro: recomendação da análise de custo-efetividade. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-19.

Brasil. (2013). *Atenção à Saúde do Recém-nascido: Guia para os profissionais de Saúde*. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. (2a ed.). Brasília: Ministério da Saúde.

Breschan, C., Graf, G., Jost, R., Stettner, H., Feigl, G., Neuwersch, S., Stadik, C., Koestenberger, M., & Likar, R. (2018). A Retrospective Analysis of the Clinical Effectiveness of Supraclavicular, Ultrasound-guided Brachiocephalic Vein Cannulations in Preterm Infants. *Anesthesiology*, 128(1), 38-43.

Cárcoba-Rúbio, N., & Ceña-Santorcuato, S. (2010). Cateterización venosa central de acceso periférico mediante técnica seldinger modificada en la urgencia hospitalaria. *Enfermería Global*, (20), 1-8.

Conselho Federal de Enfermagem. (2001). *Resolução COFEN 258/2001*. Recuperado em 06 julho de 2020, de http://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-2582001_4296.html.

Conselho Federal de Enfermagem. (2017). *Parecer de relator COFEN n°243/2017*. Minuta de resolução que atualiza a normatização do procedimento de inserção, fixação, manutenção e retirada de cateter periférico central por enfermeiro – PICC. Recuperado em 06 julho de 2020, de http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017_57604.html.

Dambkowski, C. L., Abrajano, C. T., & Wall, J. (2015). Ultrasound-guided percutaneous vein access for placement of Broviac catheters in extremely low birth weight neonates: a series of 3 successful cases. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 25(11), 958-960.

Di Santo, M. K., Takemoto, D., Nascimento, R. G., Nascimento, A. M., Siqueira, É., Duarte, C. T., Jovino, M. A. C., & Kalil, J. A. (2017). Cateteres venosos centrais de inserção periférica: alternativa ou primeira escolha em acesso vascular? *Jornal Vascular Brasileiro*, 16(2), 104-112.

Dubbink-Verheij, G. H., Visser, R., Roest, A. A., Ommen, C. H. V., Te Pas, A. B., & Lopriore, E. (2020). Thrombosis after umbilical venous catheterisation: prospective study with serial ultrasound. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 105(3), 299-303.

Dubbink-Verheij, G. H., Visser, R., Tan, R. N., Roest, A. A., Lopriore, E., & te Pas, A. B. (2019). Inadvertent Migration of Umbilical Venous Catheters Often Leads to Malposition. *Neonatology*, 115(3), 205-210.

El-Maadawy, S. M., El-Atawi, K. M., & Elhalik, M. S. (2015). Role of bedside ultrasound in determining the position of umbilical venous catheters. *Journal of Clinical Neonatology*, 4(3), 173-177.

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (2017). Ministério da Educação. *Protocolo: Acesso venoso central por cateteres de curta permanência*. Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Núcleo de Protocolos Assistenciais Multiprofissionais 05/2017. Uberaba: UFTM.

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (2019). Ministério da Educação. *Protocolo: Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) Neonatal e Pediátrico: implantação, manutenção e remoção*. Serviço de Educação em Enfermagem e Comitê de Terapia Infusional. Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba: UFTM.

Franta, J., Harabor, A., & Soraisham, A. S. (2017). Ultrasound assessment of umbilical venous catheter migration in preterm infants: a prospective study. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 102(3), F251-F255.

Infusion Nurses Society Brasil. (2018). *Diretrizes Práticas para terapia infusional*. São Paulo: INS Brasil.

Johnson, K. N., Thomas, T., Grove, J., & Jarboe, M. D. (2016). Insertion of peripherally inserted central catheters in neonates less than 1.5 kg using ultrasound guidance. *Pediatric Surgery International*, 32(11), 1053-1057.

Kaji, T., Kawano, T., Yamada, W., Yamada, K., Onishi, S., Nakame, K., Mukai, M., Ieiri, S., & Takamatsu, H. (2016). The changing profile of safe techniques for the insertion of a central venous catheter in pediatric patients - improvement in the outcome with the experiences of 500 insertions in a single institution. *Journal of Pediatric Surgery*, 5(12), 2044-2047.

Kido, R. Y. Z., Alvares, B. R., & Mezzacappa, M. A. M. S. (2015). Umbilical catheters in newborns: indications, complications and imaging diagnosis. *Scientia Medica*, 25(1), 14.

Lausten-Thomsen, U., Merchaoui, Z., Dubois, C., Eleni Dit Trolli, S., Le Saché, N., Mokhtari, M., & Tissières, P. (2017). Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in low birth weight neonates. *Pediatric Critical Care Medicine*, 18(2), 172-175.

Lindquenter, W. S., Hawkins, C. M., Monroe, E. J., Gill, A. E., Shivaram, G. M., Seidel, F. G., & Lungren, M. P. (2017). Single-stick tunneled central venous access using the jugular veins in infants weighing less than 5 kg. *Pediatric Radiology*, 47(12), 1682-1687.

Montes-Tápia, F., Rodríguez-Taméz, A., Cura-Esquivel, I., Barreto-Arroyo, I., Hernández-Garduño, A., Rodríguez-Balderrama, I., Quero, J., & La O-Cavazos, M. de (2016). Efficacy and safety of ultrasound-guided internal jugular vein catheterization in low birth weight newborn. *Journal of Pediatric Surgery*, 51(10), 1700-1703.

Motz, P., Von Arnim, A. V. S. A., Iyer, R. S., Chabra, S., Likes, M., & Dighe, M. (2019). Point-of-care ultrasound for peripherally inserted central catheter monitoring: a pilot study. *Journal of perinatal medicine*, 47(9), 991-996.

Motz, P., Von Arnim, A. V. S. A., Likes, M., Chabra, S., Traudt, C., Iyer, R. S., & Dighe, M. (2019). Limited ultrasound protocol for upper extremity peripherally inserted central catheter monitoring: a pilot study in the neonatal intensive care unit. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 38(5), 1341-1347.

Oleti, T., Sankar, M. J., Thukral, A., Sreenivas, V., Gupta, A. K., Agarwal, R., Deorari, A. K., & Paul, V. K. (2019). Does ultrasound guidance for peripherally inserted central catheter (PICC) insertion reduce the incidence of tip malposition? - a randomized trial. *Journal of Perinatology*, 39(1), 95-101.

Oulego-Erroz, I., Alonso-Quintela, P., Terroba-Seara, S., Jiménez-González, A., Rodríguez-Blanco, S., & Vázquez-Martínez, J. L. (2018). Ultrasound-Guided Cannulation of the Brachiocephalic Vein in Neonates and Preterm Infants: A Prospective Observational Study. *American journal of perinatology*, 35(5), 503-508.

Peters, M. D. J., Godfrey, C. M., McInerney, P., Soares, C. B., Khalil, H., & Parker, D. (2015). The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2015: methodology for JBI scoping reviews. *Adelaide: The Joanna Briggs Institute*. Recuperado em 06 de julho de 2020, de http://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/Reviewers-Manual_Methodology-for-JBI-Scoping-Reviews_2015_v2.pdf

Rocco, F. V. C. (2017). *Intervenções de prevenção positiva: uma revisão da literatura*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Rodrigues, R. G., & Oliveira, I. C. S. (2004). Os primórdios da assistência aos recém-nascidos no exterior e no Brasil: perspectivas para o saber de enfermagem na neonatologia (1870-1903). *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 06(02), 286-291.

Singh, Y., Tissot, C., Fraga, M. V., Yousef, N., Cortes, R. G., Lopez, J., Sanchez-de-Toledo, J., Brierley, J., Colunga, J., M. Raffaj, D., Cruz, E. da, Durand, P., Kenderessy, Hans-Joerg Lang, P., Nishisaki, A., Kneyber, M. C., Tissieres, P., Conlon, T. W., & De Luca, D. (2020). International evidence-based guidelines on Point of Care Ultrasound (POCUS) for critically ill neonates and children issued by the POCUS Working Group of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC). *Critical Care*, 24(65), 1-16.

Suell, J. V., Meshkati, M., Juliano, C., & Groves, A. (2020). Real-time point-of-care ultrasound-guided correction of PICC line placement by external manipulation of the upper extremity. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 105(1), 25-25.

Telang, N., Sharma, D., Pratap, O. T., Kandraj, H., & Murki, S. (2017). Use of real-time ultrasound for locating tip position in neonates undergoing peripherally inserted central catheter insertion: A pilot study. *The Indian Journal of Medical Research*, 145(3), 373-376.

Torres, R. A. (2018). *A prática e as perspectivas da ultrassonografia point-of-care em unidades de terapia intensiva neonatal*. Mestrado em Ciências da saúde. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garrity C., Lewin, S., Godfrey, C. M., Macdonald, M. T., Langlois, E. V., Soares-Weiser, K., Moriarty, J., Clifford, T., Ö, Tunçalp, & S. E., Straus. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467-473.

Von-Jakitsch, C. B., Carvalho, D. P. D. L., Posso, M. B. S., Machado, R. C., & Giaretta, V. M. A. (2016). Cateter central de inserção periférica: utilização no Vale do Paraíba Paulista. *Journal of Research Fundamental Care Online*, 8(2), 4280-4289.

Zerati, A. E., Wolosker, N., Luccia, N., & Puech-Leão, P. (2017). Totally implantable venous catheters: history, implantation technique and complications. *Jornal Vascular Brasileiro*, 16(2), 128-139.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Márcia Farias de Oliveira – 35%

Andréa Maria Alves Vilar – 35%

Zenith Rosa Silvino – 30%