





## RECURSOS TECNOLÓGICOS EM NEONATOLOGIA: EVIDÊNCIAS SOBRE A TÉCNICA DE SELDINGER NO CATETERISMO VENOSO CENTRAL

### TECHNOLOGICAL RESOURCES IN NEONATOLOGY: EVIDENCE ON THE SELDINGER TECHNIQUE IN CENTRAL VENOUS CATHETERIZATION

### RECURSOS TECNOLÓGICOS EN NEONATOLOGÍA: EVIDENCIA SOBRE LA TÉCNICA SELDINGER EN CATETERISMO VENOSO CENTRAL

 Izabela Linha Secco<sup>1</sup>  
 Higor Pacheco Pereira<sup>1</sup>  
 Andrea Moreira Arrué<sup>1</sup>  
 Mitzy Tannia Reichembach Danski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná - UFPR, Enfermagem.  
Curitiba, PR-Brasil.

Autor Correspondente: Izabela Linha Secco  
E-mail: izabelasecco\_enf@hotmail.com

#### Contribuições dos autores:



Análise Estatística: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Coleta de Dados: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Conceitualização: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Mitzy T. R. Danski; Gerenciamento do Projeto: Andrea M. Arrué; Mitzy T. R. Danski; Investigação: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Metodologia: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Redação - Preparação do Original: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Redação - Revisão e Edição: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Mitzy T. R. Danski; Supervisão: Andrea M. Arrué; Mitzy T. R. Danski; Visualização: Izabela L. Secco; Higor P. Pereira; Andrea M. Arrué; Mitzy T. R. Danski.

Fomento: Não houve financiamento.

Submetido em: 28/03/2021

Aprovado em: 19/10/2021

#### Editores Responsáveis:

 Bruna Figueiredo Manzo  
 Luciana Regina Ferreira da Mata

## RESUMO

Objetivo: identificar as evidências científicas acerca da técnica de Seldinger na inserção de cateteres venosos centrais em Neonatologia. Método: revisão integrativa nas bases de dados SCOPUS, MEDLINE, Web of Science, Science Direct, Alliance For Vascular Access Teaching and Research e em citações de interesse. Realizada no mês de dezembro de 2020, sem delimitação temporal. Resultados: foram encontrados 804 artigos. Destes, 18 foram incluídos. As publicações compreenderam o período de 1982 a 2016. Predominaram estudos internacionais, com níveis de evidência pouco robustos, desenvolvidos por médicos anestesiologistas e cirurgiões. A técnica de Seldinger foi considerada um método assertivo que garante mínima incidência de complicações e oferece segurança ao paciente. Além disso, é menos estressante comparada à punção direta. Conclusão: é uma tecnologia que carece de ampliação do número de pesquisas clínicas para estabelecer fortes evidências e incorporação na assistência qualificada e segura aos recém-nascidos.

**Palavras-chave:** Recém-nascido; Cateteres Venosos Centrais; Segurança do Paciente; Tecnologia.

## ABSTRACT

Objective: to identify scientific evidence about the Seldinger technique in the insertion of central venous catheters in Neonatology. Method: integrative review in SCOPUS, MEDLINE, Web of Science, Science Direct, Alliance for Vascular Access Teaching and Research databases and citations of interest. Held in December 2020, without time limits. Results: 804 articles were found. Of these, 18 were included. The publications covered the period from 1982 to 2016. International studies predominated, with low levels of evidence, developed by anesthesiologists and surgeons. The Seldinger technique was considered an assertive method that guarantees a minimum incidence of complications and offers patient safety. Furthermore, it is less stressful compared to direct puncture. Conclusion: it is a technology that needs to expand the number of clinical trials to establish strong evidence and incorporate it into qualified and safe care for newborns.

**Keywords:** Infant, Newborn; Central Venous Catheters; Patient Safety; Technology.

## RESUMEN

Objetivo: identificar evidencias científicas sobre la técnica Seldinger en la inserción de catéteres venosos centrales en Neonatología. Método: revisión integrativa en bases de datos y citas de interés SCOPUS, MEDLINE, Web of Science, Science Direct, Alliance for Vascular Access Teaching and Research. Realizada en diciembre de 2020, sin marco temporal. Resultados: Se encontraron 804 artículos. De estos, se incluyeron 18. Las publicaciones cubrieron el periodo de 1982 a 2016. Predominaron los estudios internacionales, con bajos niveles de evidencia, desarrollados por anestesiólogos y cirujanos. La técnica Seldinger fue considerada un método asertivo que garantiza una mínima incidencia de complicaciones y ofrece seguridad al paciente. Además, es menos estresante en comparación con la punción directa. Conclusión: es una tecnología que necesita ampliar el número de ensayos clínicos para establecer evidencia sólida e incorporación a la atención calificada y segura del recién nacido.

**Palabras clave:** Recién nacido; Venosos Centrales; Seguridad del Paciente; Tecnología.

#### Como citar este artigo:

Secco IL, Pereira HP, Arrué AM, Danski MTR. Recursos tecnológicos em neonatologia: evidências sobre a técnica de Seldinger no cateterismo venoso central. REME - Rev Min Enferm. 2021[citado em \_\_\_\_];25:e-1412. Disponível em: \_\_\_\_\_ DOI PROVISÓRIO: 10.5935/1415.2762.20210060

## INTRODUÇÃO

Neonatos hospitalizados requerem, com frequência, acesso venoso prolongado para a administração de fármacos e nutrição parenteral. Os cateteres venosos periféricos (CVP) são recomendados nessa clientela caso a terapia intravenosa seja prescrita por até sete dias e se o fármaco permitir administração em via periférica.<sup>1</sup> O cateter umbilical é considerado a primeira escolha em Neonatologia para a instalação de cateter venoso central (CVC), mas que também apresenta limitações, devendo ser substituído por outro tipo de CVC caso a terapia infusional ultrapasse sete dias.<sup>2</sup>

A utilização de cateteres centrais de inserção periférica (PICC) é frequente em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) em recém-nascidos (RNs) a termo e prematuros recebendo terapias venosas com drogas vesicantes e irritantes.<sup>3</sup> Além disso, dependendo do calibre, também são usados para exames de sangue, transfusão de hemoderivados e monitoramento hemodinâmico.<sup>4,5</sup> Prematuros geralmente apresentam baixo peso ao nascer e muitos são dependentes de drogas que devem ser administradas por acesso venoso de longa permanência.<sup>4</sup> Portanto, o PICC em UTIN tornou-se essencial na prática clínica neonatal.<sup>3</sup> Trata-se de um procedimento no qual os enfermeiros tornaram-se os profissionais mais envolvidos em sua execução<sup>6</sup>, enquanto os CVCs cirúrgicos são inseridos, privativamente, pelos médicos. Em Pediatria, a escolha de qual CVC utilizar é multifatorial e considera, além das características do paciente e do dispositivo, as tecnologias insertoras.<sup>1</sup>

É amplamente reconhecido que a colocação de CVC em RNs apresenta um conjunto único de desafios técnicos, portanto, ferramentas que possam aumentar o sucesso no cateterismo são inestimáveis.<sup>7</sup>

Uma técnica que revolucionou o acesso à rede venosa em pacientes críticos, conhecida como Seldinger, já existe desde a década de 1950, quando um médico radiologista teve a ideia de usar um fio-guia após a punção com agulha para conduzir o cateter dentro do vaso sanguíneo.<sup>8</sup> Com os refinamentos tecnológicos, a técnica evoluiu de forma notável, resultando em menos invasividade na inserção de linhas centrais. Após esses incrementos, a técnica de Seldinger foi modificada também para atender pacientes que demandam cuidados mais delicados, como os RNs. Tanto o CVC cirúrgico quanto o PICC podem ser inseridos por meio dessa técnica, mas a flebotomia e o cateterismo percutâneo tradicional ainda imperam em muitas UTINs.

A National Association of Neonatal Nurses recomenda a técnica de Seldinger em pacientes neonatais devido à dificuldade de cateterismo venoso nessa clientela.<sup>9</sup> A Infusion Nurses Society indica usar o método de inserção mais seguro disponível, incluindo a técnica de Seldinger e suas variações para a colocação de CVC, a fim de reduzir o risco de complicações relacionadas à inserção.<sup>10</sup>

Conforme ressalta Moureau<sup>11</sup>, as vantagens proporcionadas pela técnica de Seldinger devem ser exploradas tanto pela Medicina quanto pela Enfermagem e ainda descrevem que o uso dessa tecnologia é a “nova onda” para enfermeiros. Nesse contexto, emerge a necessidade de produções científicas nacionais que apresentem essa tecnologia como um método de punção inovador, seguro e eficaz para reduzir complicações em uma população extremamente vulnerável, diferente de qualquer outra faixa etária. Nesse sentido, objetivou-se identificar quais são as evidências científicas acerca da técnica de Seldinger na inserção de CVC em Neonatologia.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, conduzida conforme as etapas recomendadas: definição da questão norteadora, busca na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos selecionados, apresentação dos resultados e discussão da revisão integrativa.<sup>12</sup>

Utilizou-se o checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)<sup>13</sup> para conduzir a organização das informações. A primeira etapa foi caracterizada pela definição da questão norteadora: “quais são as evidências científicas relacionadas à técnica de Seldinger para cateterismo venoso central em Neonatologia?”. Para tal, utilizou-se a estratégia PICO (acrônimo para Paciente, Intervenção, Comparação e Outcomes – desfechos), ferramenta útil para formular uma pergunta clínica focada e gerar termos de pesquisa apropriados para encontrar a melhor evidência.<sup>14</sup>

Dessa maneira, a busca por artigos foi organizada da seguinte forma: P – newborn; I – Seldinger technique; C – não se aplica; O – não se aplica. Foram utilizados os descritores e operadores booleanos “OR” e “AND” na vertical, resultando na estratégia de pesquisa final “newborn AND ‘Seldinger technique’”. A ordem de busca foi: newborn OR neonates AND “central venous catheterization” AND “modified Seldinger technique” AND “complications” AND “micro-introducer”; newborn AND “central venous catheterization” AND “modified Seldinger technique”; newborn AND “Seldinger technique”; newborn AND “Seldinger technique”.

Os termos utilizados estão cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Como estratégias de busca dos estudos foram consultadas as bases de dados: SciVerse Scopus, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via PubMed®, Web of Science (WoS), Science Direct e Alliance for Vascular Access Teaching and Research (AVATAR), no mês de dezembro de 2020.

A partir do processo de identificação dos estudos nas bases de dados, a busca resultou em 683 artigos. Essa etapa foi operacionalizada por dois pesquisadores com formação e experiência em Neonatologia, de forma padronizada e executada, separadamente, com posterior comparação desses resultados por meio de um instrumento elaborado pelos próprios pesquisadores. Estudos cujos títulos ou resumos mencionassem a técnica de Seldinger em Neonatologia foram obtidos na íntegra e, em seguida, analisados.

Os critérios de inclusão aplicados foram: documentos primários e/ou secundários publicados em qualquer idioma; disponíveis na íntegra online; estarem relacionados à inserção de CVC pela técnica de Seldinger em RNs. Não foi estabelecido critério de inclusão temporal a fim de encontrar o maior número de buscas mediante a escassez de literatura.

Foram excluídos os estudos que descreveram a técnica de Seldinger associada ao ultrassom, uma vez que a combinação dessas duas tecnologias é uma prática muito recente nas unidades de terapia intensiva neonatal do Brasil. Os estudos que não reportaram a técnica de Seldinger isoladamente como método de inserção foram descartados.

A seleção dos artigos foi realizada por dois revisores de forma independente e ocorreu na respectiva ordem: após a busca (n=683), os documentos duplicados (n=28) foram excluídos e os artigos restantes (n=655) foram selecionados pela leitura do título e do resumo. Nessa etapa, 612 artigos foram excluídos porque a técnica de Seldinger não é uma tecnologia utilizada apenas para a inserção de cateteres venosos, mas também é empregada em outras áreas da Medicina, como a Cardiologia, Pneumologia e Urologia. Sendo assim, 43 artigos tornaram-se elegíveis para leitura completa. Após a leitura na íntegra desses documentos, foram encontradas ainda seis citações de interesse nas referências bibliográficas, as quais também foram integradas aos elegíveis para leitura completa (n=49). Aplicados os critérios de elegibilidade, 18 estudos compuseram o corpus da pesquisa.

Na SciVerse Scopus, 51 documentos foram encontrados, dos quais 16 atenderam aos critérios. Na Science

Direct, a pesquisa totalizou 344 artigos, dos quais somente dois foram incluídos. Nas bases MEDLINE, WoS e AVATAR, a busca totalizou 43, 11 e 234 resultados, respectivamente, porém, nenhum artigo atendeu aos critérios de elegibilidade.

Neste estudo, os 18 artigos selecionados foram lidos na íntegra e organizados nos seguintes tópicos: ano de publicação, nível de evidência, país de origem, principais resultados e conclusão dos estudos ao utilizar a técnica de Seldinger. Os níveis de evidência<sup>15</sup> foram estabelecidos da seguinte maneira: nível I - pelo menos uma revisão sistemática de múltiplos estudos randomizados controlados bem delineados; nível II - pelo menos um ensaio clínico controlado, randomizado, bem delineado; nível III - ensaio clínico bem delineado, sem randomização, de estudos de apenas um grupo do tipo antes e depois, de coorte, de séries temporais ou de estudos caso-controle; nível IV - estudos não experimentais por mais de um centro ou grupo de pesquisa; nível V - opiniões de autoridades respeitadas, baseadas em evidências clínicas, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas.

## RESULTADOS

Do total de 683 documentos encontrados, 18 preencheram os critérios e foram selecionados para compor este trabalho. O fluxograma com as etapas do processo de inclusão dos estudos encontra-se ilustrado na Figura 1. A primeira pesquisa<sup>16</sup> data de 1982 e a última<sup>17</sup> foi publicada em 2016. Em relação ao método, 15 eram seccionais, sendo apenas uma coorte desenvolvida na Holanda<sup>18</sup>, em 2015, que avaliou a redução de infecção em neonatos, e uma carta ao editor<sup>19</sup> relatando a segurança do uso da técnica de Seldinger no cateterismo femoral em prematuros extremos. Quanto ao país de origem das pesquisas, quatro foram realizadas nos Estados Unidos; dois na Índia, Brasil, Austrália, Espanha, Holanda e Alemanha; um na Inglaterra e Dinamarca.

Todos os artigos incluídos neste estudo apresentaram resultados referentes ao uso da técnica de Seldinger em Neonatologia, abordaram as vantagens e desvantagens dessa tecnologia, assertividade do método e complicações inerentes ao seu uso.

Treze estudos trataram de cateterismos venosos centrais realizados por profissionais médicos, sendo nove utilizando CVCs tradicionais e quatro PICCs. Apenas três estudos protagonizaram a inserção de PICC por enfermeiros e um descreveu que esse procedimento foi realizado por enfermeiros sob a supervisão direta de um médico radiologista<sup>17</sup>.

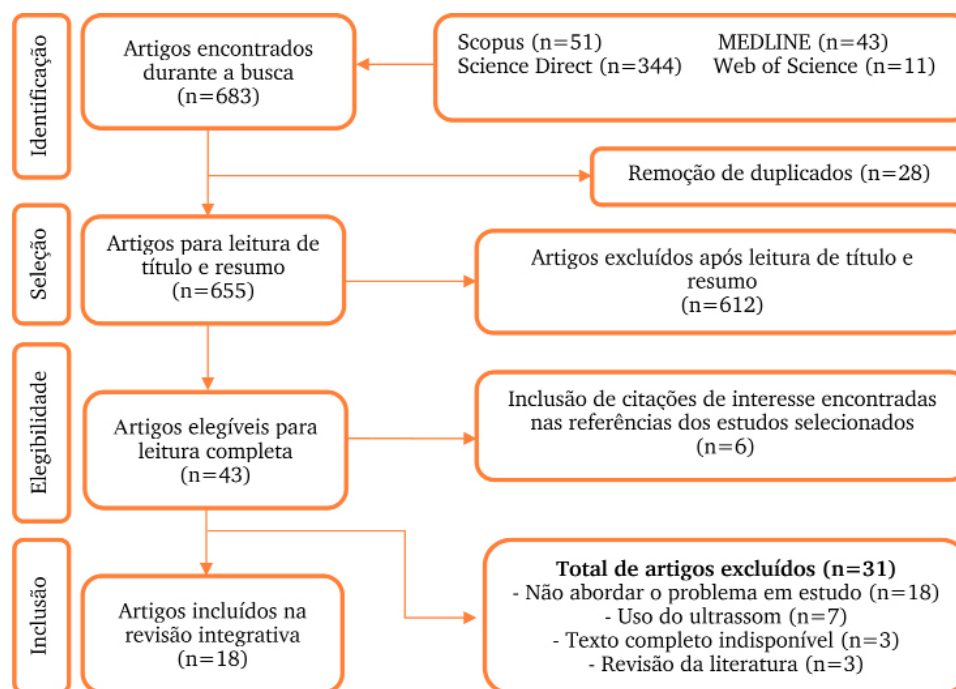


Figura 1 - Fluxograma de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos na revisão integrativa  
Fonte: elaborada pelos autores.

Entre os 18 estudos incluídos nesta revisão, 10 avaliaram a técnica de Seldinger em populações pediátricas mistas, abrangendo desde RNs até adolescentes com idade inferior a 18 anos. Justificou-se a manutenção desses artigos na amostra para que maior número de evidências pudesse ser encontrado, visto que apenas oito publicações fizeram referência à implantação da tecnologia exclusivamente em RNs.

Entre as duas pesquisas nacionais elegidas, a que foi publicada em 2012<sup>20</sup> pode ser considerada um marco nacional a respeito do tema de pesquisa, pois foi o primeiro estudo brasileiro a avaliar a efetividade da técnica de Seldinger na população pediátrica. Além disso, houve uma única publicação que contextualizou, de fato, a comparação entre as duas técnicas de inserção de CVC em Pediatria, isto é, o cateterismo tradicional versus técnica de Seldinger<sup>18</sup>. Na Figura 2 encontram-se as características de cada estudo quanto ao ano de publicação, nível de evidência, país de origem, principais resultados e conclusão dos estudos ao utilizar a técnica de Seldinger.

## DISCUSSÃO

Embora o método tradicional de cateterismo venoso central ainda tenha lugar de destaque na assistência, a técnica de Seldinger apresenta inúmeras vantagens para os pacientes neonatais, seja para a inserção de CVCs

cirúrgicos ou PICC. Por mais que essas tecnologias inser-toras coexistam, já é reconhecido que a técnica de Seldinger tem alcançado notoriedade por tornar o procedimento minimamente invasivo na população neonatal.<sup>34</sup>

Destacou-se que os métodos dos artigos selecionados para a revisão apresentaram baixos níveis de evidência. Nenhuma revisão sistemática ou ensaio clínico randomizado sobre o uso isolado da técnica de Seldinger em RNs foi encontrado. No tocante aos locais onde as pesquisas foram desenvolvidas, predominaram estudos internacionais.

Em relação aos profissionais executantes da técnica Seldinger em RNs, houve predomínio de médicos. Originalmente, essa tecnologia foi desenvolvida por um radiologista e difundiu-se primeiro na Medicina, revolucionando o acesso à rede venosa de tal maneira que foi extrapolada para outras áreas da classe, como a colocação de drenos pleurais e pericárdicos. Portanto, a inserção de cateteres venosos percutâneos por enfermeiros por meio da técnica Seldinger ainda carece de expansão.

Um dos principais benefícios da técnica de Seldinger em Neonatologia é a colocação de cateteres de maior calibre que o introdutor utilizado para a punção, possibilidade inexistente na técnica convencional, em que o introdutor sempre é maior que o calibre do dispositivo. Tal especificidade torna-se muito relevante em RNs prematuros, quando altas taxas de infusão são requeridas.

Figura 2 - Características dos estudos quanto ao ano de publicação, nível de evidência, país de origem, resultados e conclusões

Ano/Evidência	País	Resultados/Conclusão dos estudos ao utilizar a TS <sup>1</sup>
1982/IV <sup>16</sup>	Austrália	Fornecer acesso venoso confiável
1985/IV <sup>21</sup>	Dinamarca	Método seguro e confiável em RN e crianças
1988/IV <sup>22</sup>	Estados Unidos	Método alternativo, rápido, assertivo e com mínima incidência de complicações
1992/IV <sup>23</sup>	Alemanha	Tornou-se um procedimento de rotina, melhorias nos cateteres e nas técnicas de inserção
1995/IV <sup>24</sup>	Holanda	Resultou em posicionamento ideal dos CVCs
1999/IV <sup>25</sup>	Espanha	Procedimento cuidadoso, experiência e seleção adequada de material ajudam a manter baixo o risco de complicações
2001/IV <sup>26</sup>	Inglaterra	Baixo risco de complicações em mãos experientes
2003/IV <sup>27</sup>	Estados Unidos	Novas tecnologias e a identificação de resultados favoráveis para os pacientes devem ser um processo formal, mas simples
2006/IV <sup>28</sup>	Brasil	Evidenciou a melhoria da qualidade do atendimento pediátrico
2008/IV <sup>29</sup>	Espanha	O CVC duplo lúmen em prematuros extremos é possível e seguro, mesmo com peso inferior a 1.000 gramas
2008/IV <sup>30</sup>	Alemanha	Cateteres 2 e 3 French podem ser inseridos em pacientes neonatais e pediátricos com mais segurança
2009/V <sup>19</sup>	Índia	Aumenta a segurança e assertividade do procedimento
2011/IV <sup>31</sup>	Índia	As complicações foram menores com o aumento da familiaridade do procedimento
2012/IV <sup>20</sup>	Brasil	O cateterismo foi realizado com segurança e alta taxa de sucesso
2013/IV <sup>32</sup>	Estados Unidos	Foi indicada pelos enfermeiros como procedimento padrão
2015/III <sup>18</sup>	Holanda	Cuidados de baixo custo reduziram as infecções nos cateteres inseridos com a técnica
2015/IV <sup>33</sup>	Austrália	A inserção do CVC femoral fornece acesso venoso central alternativo e imediato em RN gravemente enfermo
2016/IV <sup>17</sup>	Estados Unidos	As duas técnicas de inserção investigadas apresentaram taxas de complicações semelhantes

CVC: cateter venoso central; RN: recém-nascido; UTIN: unidade de terapia intensiva neonatal; TS: técnica de Seldinger.

Fonte: elaborado pelos autores.

Nessa clientela, comumente são inseridos os menores cateteres disponíveis no mercado (1 French), tamanha a fineza da rede venosa. No entanto, esses dispositivos muito pequenos não são adequados para altas vazões e, havendo necessidade de taxas de infusão mais altas, um cateter 2 French é mais adequado, porém, muito mais difícil de colocar se não for inserido pela técnica de Seldinger.<sup>2</sup>

Por ser pouco provável ter um diâmetro compatível entre cateter/veia em prematuros extremos, poucos estudos em RNs com peso inferior a 1.500 gramas foram publicados. Análise retrospectiva avaliou a segurança e a viabilidade da técnica de Seldinger em RNs pré-termos abaixo de 1.500 gramas com média de idade gestacional de 26 semanas. Os autores comprovaram que cateteres de calibre de 3 a 4 French foram colocados nesses RNs sem complicações durante sua inserção e manutenção.<sup>2</sup> Médicos pediatras demonstraram consistentemente a viabilidade do cateterismo venoso central com dispositivos de 3 a 4 French em neonatos prematuros.<sup>35</sup> Estudo retrospectivo com RNs que pesavam entre 485 e 1.390 gramas descreveu a colocação de PICC de calibres de 1,9 e 2,6 French sem complicações. O posicionamento foi bem-sucedido em todos os pacientes e um único episódio de trombose venosa profunda foi observado após a remoção do cateter.<sup>7</sup>

A escolha da técnica de Seldinger para cateterismo venoso pode favorecer a redução de infecção de corrente sanguínea associada ao cateter. Autores corroboram essa afirmação quando descrevem que o risco de trombose e infecção é menor quando profissionais estão habilitados a realizar cateterismos com essa técnica.<sup>9</sup> A National Association of Neonatal Nurses defende o uso da microintrodução em Neonatologia devido ao custo eficaz e ao seu potencial para reduzir infecções relacionadas a dispositivos venosos.<sup>36</sup>

Outra complicação que pode ser atenuada com a microintrodução é o sangramento. Pelo método convencional, agulhas de maior calibre são utilizadas, ocasionando aumento da lesão de continuidade na pele e, consequentemente, sangramento ativo, muitas vezes de difícil hemostasia. Uma das recomendações internacionais para mitigar essa complicação é o emprego da técnica de Seldinger.<sup>9</sup>

Ao relatarem alguns conselhos práticos importantes sobre o gerenciamento de complicações na inserção de CVC em Neonatologia utilizando a técnica de Seldinger, autores consideraram esse método menos estressante para os RNs e para os profissionais de saúde. Ademais, pontuaram as seguintes vantagens sobre outras técnicas: diminui o trauma venoso e o tempo de procedimento e aumenta a assertividade na primeira tentativa.



Outro benefício é a possibilidade de troca do cateter em uso por um novo dispositivo, utilizando a mesma veia e dispensando uma nova punção, quando surgem complicações com o cateter atual, como infecção de corrente sanguínea.<sup>34</sup>

Pesquisadores americanos descreveram o processo de melhorias adotadas por um time de terapia infusional em um hospital comunitário, iniciado em uma unidade de terapia intensiva neonatal. As enfermeiras que implantaram CVC à beira leito usando a técnica de Seldinger começaram a demonstrar melhores desfechos para os pacientes e taxas de sucesso. A evolução dos produtos e técnicas diminuiu enormemente as complicações associadas à colocação de CVC e aprimorou os resultados e a satisfação dos pacientes.<sup>37</sup> Além de proporcionar uma experiência exitosa e menos traumática ao RN, a incorporação da técnica de Seldinger à prática clínica impacta diretamente no tempo do profissional executante e na diminuição de custos do cateterismo.<sup>38</sup>

Apesar de ter surgido há mais de 70 anos, a técnica de Seldinger tornou-se mais difundida e aplicada na Medicina. Seu uso por enfermeiros para a implantação de PICC data de 2007, quando uma enfermeira neonatologista incorporou a tecnologia para essa finalidade em RNs.<sup>39</sup> Diante disso, sugere-se que o enfermeiro, no âmbito das suas competências e limitações institucionais, deva avaliar a efetividade dessa técnica por meio de estudos bem delineados para produção de evidências científicas robustas. Além disso, incorporar a tecnologia à sua realidade, contribuindo para a diminuição das taxas de complicações e promovendo a segurança do RN na terapia infusional.

As limitações do presente estudo estiveram relacionadas à escassez de literatura sobre a técnica de Seldinger em Neonatologia. A implantação dessa tecnologia é relativamente nova nessa clientela. Além disso, a maioria dos artigos foi escrita por médicos anestesistas e cirurgiões, indicando que a técnica de inserção é pouco executada por enfermeiros, em especial no contexto brasileiro.

## CONCLUSÃO

As evidências científicas revelaram que, em Neonatologia, há carência de ampliação do número de pesquisas clínicas acerca dessa tecnologia para estabelecer fortes evidências e incorporação na assistência qualificada e segura aos RNs. Os métodos dos artigos selecionados para a revisão apresentaram baixos níveis de evidência.

## REFERÊNCIAS

1. Ullman AJ, Bernstein SJ, Brown E, Aiyagari R, Doellman D, Faustino EVS, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters in Pediatrics: miniMAGIC. *Pediatrics*. 2020[citado em 2021 maio 12];145(3):S269-84. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=32482739>
2. Barone G, Pittiruti M, Ancora G, Vento G, Tota F, D'Andrea V. Centrally inserted central catheters in preterm neonates with weight below 1500 g by ultrasound-guided access to the brachio-cephalic vein. *J Vasc Access*. 2021[citado em 2020 ago. 10];22(3):344-52. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820940174?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820940174?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed)
3. Sarmento Diniz ER, Medeiros KS, Rosendo da Silva RA, Cobucci RN, Roncalli AG. Prevalence of complications associated with the use of a peripherally inserted central catheter in newborns: a systematic review protocol. *PLoS One*. 2021[citado em 2020 ago. 10];16(7):e0255090. Disponível em: doi: 10.1371/journal.pone.0255090
4. Rosado V, Camargos PA, Anchieta LM, Bouzada MC, Oliveira GM, Clemente WT, et al. Fatores de risco para infecções relacionadas ao cateter venoso central em uma população neonatal: revisão sistemática. *J Pediatr*. 2018[citado em 2020 ago. 10]; 94:3-14. Disponível em: doi: 10.1016/j.jped.2017.03.012
5. Li Renfeng, Xia C, Tian S, Lei X. Aplicação de cateteres centrais de inserção periférica na experiência de recém-nascidos em estado crítico de uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Medicina*. 2019[citado em 2020 ago. 10];98:32. Disponível em: doi: 10.1097/MD.00000000000015837
6. Borghesan NBA, Demitto MO, Fonseca LMM, Fernandes CAM, Costenaro RGS, Higarashi IH. Cateter venoso central de inserção periférica: práticas da equipe de Enfermagem na atenção intensiva neonatal. *Rev Enferm UERJ*. 2017[citado em 2020 ago. 10];25:e28143. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/28143>
7. Johnson KN, Thomas T, Grove J, Jarboe MD. Insertion of peripherally inserted central catheters in neonates less than 1.5 kg using ultrasound guidance. *Pediatr Surg Int*. 2016[citado em 2020 ago. 10];32(11):1053-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27590475/>
8. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. *Acta Radiol*. 2008[citado em 2020 ago. 10];49(434):47-52. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13057644/>
9. Ostroff M, Zauk A, Chowdhury S, Moureau N, Mobley C. A retrospective analysis of the clinical effectiveness of subcutaneously tunneled femoral vein cannulations at the bedside: a low risk central venous access approach in the neonatal intensive care unit. *J Vasc Access*. 2020[citado em 2021 ago. 10]; 5:1129729820969291. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820969291?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820969291?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed)
10. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, et al. Infusion Therapy Standards of Practice. *J Infus Nurs*. 2021[citado em 2021 ago. 10];44(1S):1-230. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33394637/>
11. Moureau N. Modified Seldinger Insertion technique for PICC Insertion: the new wave for nurses. *J Vasc Access*. 2013[citado em 2020 ago. 10];5(1):3-4. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/257487368\\_Modified\\_Seldinger\\_Insertion\\_technique\\_for\\_PICC\\_Insertion\\_The\\_New\\_Wave\\_for\\_Nurses](https://www.researchgate.net/publication/257487368_Modified_Seldinger_Insertion_technique_for_PICC_Insertion_The_New_Wave_for_Nurses)

12. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na Enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008[citado em 2020 ago. 10];17(4):758-64. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt&format=pdf>
13. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for Systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009[citado em 2020 ago. 10];6(7):e1000097. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000097>
14. Jameson J, Walsh E. Tools for evidence-based vascular nursing practice: achieving information literacy for lifelong learning. *J Vasc Nurs*. 2017[citado em 2020 ago. 10];35(4):201-10. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29153228/>
15. Joanna Briggs Institute. JBI Levels of Evidence and Grades of Recommendation Working Party October. 2013[citado em 2020 ago. 10]. Disponível em: [http://joannabriggs.org/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence\\_2014\\_0.pdf](http://joannabriggs.org/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf)
16. Pybus DA, Poole JL, Crawford MC. Subclavian venous catheterisation in small children using the Seldinger technique. *Anaesthesia*. 1982[citado em 2021 jan. 12];37:451-53. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7081690/>
17. Dasgupta N, Patel MN, Racadio JM, Johnson ND, Lungren MP. Comparison of complications between pediatric peripherally inserted central catheter placement techniques. *Pediatr Radiol*. 2016[citado em 2021 jan. 12];46(10):1439-43. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27126700/>
18. Arnts IJ, Schrijvers NM, van der Flier M, Groenewoud JMM, Antonius T, Liem KD. Central line bloodstream infection can be reduced in newborn infants using the modified Seldinger technique and care bundles of preventative measures. *Acta Paediatr*. 2015[citado em 2021 jan. 12];104(4):152-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25545676/>
19. Chattopadhyay A. Modification of Seldinger Technique for Introduction of Femoral Lines in Newborns. *Indian J Pediatr*. 2009[citado em 2021 jan. 12];76(9):965. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19381491/>
20. Cruzeiro PCF, Camargos PAM, Tatsuo ES, Piçarro C, Campos BA, Paixão RM, et al. Percutaneous central venous catheterization through the external jugular vein in children: is inserting the guide wire into the superior vena cava essential for successful catheterization? *J Pediatr Surg*. 2012[citado em 2021 jan. 12];47(9):1742-7. Disponível em: [https://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468\(12\)00363-6/abstract](https://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468(12)00363-6/abstract)
21. Hüttel MS, Christensen P, Olesen AS. Subclavian venous catheterization in children. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1985[citado em 2021 jan. 12];29(7):733-5. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/12797890>
22. Venkataraman ST, Orr RA, Thompson AE. Percutaneous infraclavicular subclavian vein catheterization in critically ill infants and children. *J Pediatr*. 1988[citado em 2021 jan. 12];113(3):480-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3411392/>
23. Mitto P, Barankay A, Späth P, Kunkel R, Richter JA. Central venous catheterization in infants and children with congenital heart diseases: experiences with 500 consecutive catheter placements. *Pediatr Cardiol*. 1992[citado em 2021 jan. 12];13(1):14-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1736262/>
24. Valk WJC, Liem KD, Geven WB. Seldinger technique as an alternative approach for percutaneous insertion of hydrophilic polyurethane central venous catheters in newborns. *J Parenter Enteral Nutr*. 1995[citado em 2021 jan. 12];19(2):151-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7609281/>
25. Orayen CG, Martínez P, Cano RR, Romero MCC, García V, Gutiérrez MA. Accesos venosos centrales por técnica de Seldinger en neonatología. *Cir Pediatr*. 1992[citado em 2021 jan. 12];12(4):165-7. Disponível em: <https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/1999;12.165-7.pdf>
26. Wardle S, Kelsall A, Yoxall C, Subhedar N. Percutaneous femoral arterial and venous catheterization during neonatal intensive care. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2001[citado em 2021 jan. 12];85(2):119-22. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1721299/>
27. Doellman D. Evolution of a Pediatric PICC Program: a retrospective report of establishing a pediatric PICC program. *J Assoc Vasc Access*. 2003[citado em 2021 jan. 12];8(4):22-5. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/java/article/8/4/22/433405/Evolution-of-a-Pediatric-PICC-Program-A>
28. Cruzeiro PCF, Camargos PAM, Miranda ME. Central venous catheter placement in children: a prospective study of complications in a Brazilian public hospital. *Pediatr Surg Int*. 2006[citado em 2021 jan. 12];22(6):536-40. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16736225/>
29. Bueno TM, Diz AI, Cervera PQ, Pérez-Rodrigues J, Quero J. Peripheral insertion of double-lumen central Venous catheter using the Seldinger technique in newborns. *J Perinatol*. 2008[citado em 2021 jan. 12];28(4):282-6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18200023/>
30. Wald M, Happel CM, Kirchner L, Jeitler V, Sasse M, Wessel A. A new modified Seldinger technique for 2- and 3-french peripherally inserted central venous catheters. *Eur J Pediatr*. 2008[citado em 2021 jan. 12];167:1327-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18175147/>
31. Dheer G, Chaudhry GK, Singh T. Immediate complications of percutaneous central venous cannulation in children. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2011[citado em 2021 jan. 12];16(4):145-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22121313/>
32. Sharpe E, Pettit E. A National Survey of Neonatal Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) Practices. *Adv Neonatal Care*. 2013[citado em 2021 jan. 12];13(1):55-74. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23360860/>
33. Athikarissamy SE, Veldman A, Malhotra A, Wong F. Using a modified Seldinger technique is an effective way of placing femoral venous catheters in critically ill infants. *Acta Paediatr*. 2015[citado em 2021 jan. 12];104(6):241-6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25684105/>
34. Huggill K, Van Rens M. Inserting central lines via the peripheral circulation in neonates. *Br J Nurs*. 2020[citado em 2021 jan. 12];29(10):S12-S18. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33104432/>
35. Lausten-Thomsen U, Merchaoui Z, Dubois C, Trolli SED, Le Saché NL, Mokhtari M, et al. Ultrasound-Guided Subclavian Vein Cannulation in Low Birth Weight Neonates. *Pediatr Crit Care Med*. 2017[citado em 2021 jan. 12];18(2):172-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28157793/>

36. Wyckoff M, Sharpe E. Peripherally Inserted Central Catheters: guideline for practice. Chicago: National Association of Neonatal Nurses; 2015.
  37. Girgenti C, Donnellan E, Smith T. A vascular access team's journey to central venous catheter and arterial line placement. *J Assoc Vasc Access*. 2015[citado em 2021 jan 12];20(2):69-74. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/277928481\\_A\\_Vascular\\_Access\\_Team's\\_Journey\\_to\\_Central\\_Venous\\_Catheter\\_and\\_Arterial\\_Line\\_Placement](https://www.researchgate.net/publication/277928481_A_Vascular_Access_Team's_Journey_to_Central_Venous_Catheter_and_Arterial_Line_Placement)
  38. Pires ABM, Lima AFC. Direct cost of peripheral catheterization by nurses. *Rev Bras Enferm*. 2019[citado em 2021 jan 12];72(1):88-94. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/nmRWrdGk5MxXQpZ6JPwjTQt/?format=pdf&lang=en>
  39. Pettit J. Technological Advances for PICC Placement and Management. *Adv Neonatal Care*. 2007[citado em 2021 jan 12];7(3):122-31. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17844776/>
-