

Técnicas de reposicionamento de cateter venoso central de inserção periférica: revisão integrativa

Peripherally inserted central venous catheter repositioning techniques: integrative review

Técnicas de reposicionamiento del catéter venoso central de inserción periférica: revisión integradora

 Letícia Velozo Domingos Pinto¹

 Gisele Weissheimer Kaufmann²

 Clélia Mozara Giacomozzi³

 Andreia Tomazoni⁴

^{1,2,3,4}Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba (PR), Brasil.

^{2,4}Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Curitiba (PR), Brasil.

Editor de Seção

 Thaís Araújo da Silva

Submissão: 27/04/2024

Aceito: 01/12/2024

Autor Correspondente

Nome: Gisele Weissheimer Kaufmann

E-mail: gisele.weissheimer@gmail.com

RESUMO

Objetivo: identificar as técnicas de reposicionamento da ponta do cateter central de inserção periférica disponíveis na literatura científica. **Método:** revisão integrativa da literatura conduzida entre os meses de junho de 2022 e abril de 2024, nas bases de dados Scopus, Web of Science, MEDLINE/Pubmed, biblioteca virtual SciELO por meio de descritores que resultaram em 209 registros. Após a leitura simultânea e independente de duas pesquisadoras, e da aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionadas 18 publicações. Utilizou-se a análise categorial temática dos dados.

Resultados: identificaram-se sete técnicas: reposicionamento espontâneo, manobras combinadas, movimentação de membros superiores, infusão rápida e simultânea de solução fisiológica/Simultaneous Rapid Saline Flush Technique, infusão rápida de solução fisiológica/Rapid Saline Flush Technique, High-Flow-Flush-Technique e tração. Quanto aos estudos incluídos, estes alcançaram a conformidade de 40 a 87,5% em relação aos respectivos instrumentos de avaliação de viés. **Conclusão:** sugere-se a utilização de técnicas não invasivas para o reposicionamento do cateter de forma cautelosa. Destaca-se a relevância da competência profissional na tomada de decisões, a fim de garantir um cuidado seguro, de qualidade e prevenir os eventos adversos.

Descritores: *Infusões Intravenosas; Cateteres; Dispositivos de Acesso Vascular; Enfermeiros e Enfermeiras; Revisão.*

ABSTRACT

Objective: to identify the techniques for repositioning the tip of a peripherally inserted central catheter available in the scientific literature. **Method:** integrative literature review conducted between June 2022 and April 2024 in the Scopus, Web of Science, MEDLINE/Pubmed, and SciELO virtual library databases using descriptors that resulted in 209 records. After simultaneous and independent reading by two researchers and application of the eligibility criteria, 18 publications were selected. Thematic categorical analysis of the data was used. **Results:** seven techniques were identified: spontaneous repositioning, combined maneuvers, upper limb movement, rapid and simultaneous infusion of saline solution/Simultaneous Rapid Saline Flush Technique, rapid infusion of saline solution/Rapid Saline Flush Technique, High-Flow-Flush-Technique, and traction. The included studies achieved between 40% and 87.5% compliance with the respective bias assessment instruments. **Conclusion:** the importance of professional competence in decision-making is highlighted to guarantee safe, quality care and prevent adverse events.

Descriptors: *Intravenous Infusions; Catheters; Vascular Access Devices; Nurses; Review.*

RESUMEN

Objetivo: identificar las técnicas de reposicionamiento de la punta del catéter central de inserción periférica disponibles en la literatura científica. **Método:** revisión integrativa de la literatura realizada entre los meses de junio de 2022 y abril de 2024, en las bases de datos Scopus, Web of Science, MEDLINE/Pubmed, biblioteca virtual SciELO, utilizando descriptores que resultaron en 209 registros. Tras la lectura simultánea e independiente de dos investigadoras y la aplicación de los criterios de elegibilidad, se seleccionaron 18 publicaciones. Se utilizó el análisis categórico temático de los datos.

Resultados: se identificaron siete técnicas: reposicionamiento espontáneo, maniobras combinadas, movimiento de los miembros superiores, infusión rápida y simultánea de solución salina/Simultaneous Rapid Saline Flush Technique, infusión rápida de solución salina/Rapid Saline Flush Technique, High-Flow-Flush-Technique y tracción. En cuanto a los estudios incluidos, estos alcanzaron una conformidad del 40 al 87,5% en relación con los respectivos instrumentos de evaluación de sesgo. **Conclusión:** se sugiere el uso de técnicas no invasivas para el reposicionamiento del catéter de forma cautelosa. Se destaca la relevancia de la competencia profesional en la toma de decisiones para garantizar una atención segura, de calidad y prevenir eventos adversos.

Descriptores: *Infusiones Intravenosas; Catéteres; Dispositivos de Acceso Vascular; Enfermeras y Enfermeros; Revisión.*

Como citar este artigo:

Pinto LVD, Kaufmann GW, Giacomozzi CM, Tomazoni A. Técnicas de reposicionamento de cateter venoso central de inserção periférica: revisão integrativa. Rev. enferm. UFPE on line. 2025;19(1):e262663. DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2025.262663>

Introdução

O Cateter Central de Inserção Periférica (CCIP), do inglês *Peripherally Inserted Central Catheter* (PICC), é canulado por veia periférica e idealmente posicionado no terço distal da veia cava superior ou próximo à Junção Cavo Atrial (JCA).¹⁻²

Trata-se de um cateter de longa permanência, cujo uso se intensifica em pacientes adultos, pediátricos e neonatais. A inserção pode ser realizada à beira-leito por um profissional habilitado. No Brasil sua inserção e manipulação é lícita ao profissional enfermeiro, segundo a Resolução nº 258/2001 do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Sua indicação tem proporcionado o aumento da demanda em razão desse tipo de acesso, uma vez que ele pode ser utilizado para a infusão de soluções com a alta osmolaridade, para os fármacos irritantes ou vesicantes e para a terapia intravenosa prolongada.²⁻⁴

Entretanto, o uso não está isento de complicações que podem ser mecânicas, como a obstrução, a ruptura do cateter, a perfuração de vaso, o extravasamento de solução, a trombose, o hidrotórax, entre outras complicações, relacionadas à migração errante da ponta, as quais são citadas na literatura com o percentual das inserções entre seis e 31% e entre 10 e 85,8%.⁴⁻⁶

Para evitar estas complicações, a localização da ponta do cateter deve ser verificada logo após a sua inserção via exame de imagem radiográfica. A localização do CCIP deve estar na junção cavo-atrial e, caso esteja fora desse espaço, podem ser realizadas as técnicas para reposicioná-lo.^{2,7}

Os fatores hemodinâmicos e a própria movimentação do paciente com a alteração da força física, bem como o uso da ventilação mecânica, podem levar ao mal posicionamento do CCIP. Esta situação pode gerar o desconforto, a dor e outros sintomas como: a arritmia, o tamponamento cardíaco e os danos nas valvas cardíacas, se mantido o CCIP em posição inadequada.^{3,6}

Existem recomendações do uso de algumas tecnologias para a inserção, como o CCIP guiado por ultrassom e eletrocardiograma intracavitário, que permite a verificação da ponta em tempo real, no entanto, nem sempre tais ferramentas tecnológicas estão disponíveis nos diferentes serviços de saúde.^{2,8,9}

Na prática clínica, após constatar o mal posicionamento da ponta do cateter, o profissional necessita tomar uma decisão assertiva de como manejá-lo. Diante disso, existem as técnicas que possibilitam posicioná-lo com o objetivo de evitar a sua remoção, como a tração quando intracardíaco, a movimentação de membros e a infusão Rápida de Solução Fisiológica (RSF) para movimentá-lo e deslocá-lo em direção à veia cava superior

ou JCA. Porém, os profissionais necessitam que essas técnicas estejam apresentadas e disponíveis de forma precisa e sistematizada, a fim de subsidiarem a tomada de decisão na utilização do cateter, no manejo das complicações e na prevenção de eventos adversos.

2,10

Do exposto, objetiva-se identificar as técnicas de reposicionamento de ponta do CCIP disponíveis na literatura científica.

Método

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura elaborada em cinco fases: a elaboração da pergunta norteadora; a pesquisa de referencial-teórico nas bases de dados/biblioteca virtual; a análise crítica dos estudos incluídos; a discussão dos resultados; a apresentação da revisão integrativa, conforme é apresentado a seguir:¹¹

1) Elaboração da pergunta norteadora

Para a elaboração da pergunta norteadora: “Quais as técnicas utilizadas de forma isolada ou combinada para o reposicionamento da ponta do CCIP para a JCA?”, foi utilizada a estratégia PICO, que consiste em um acrônimo que define a população estudada, a intervenção realizada, a comparação das técnicas utilizadas e o desfecho esperado do estudo. Dessa maneira, considerou-se o acrônimo PICO da seguinte maneira: população (P) - pacientes com mal posicionamento da ponta do CCIP; intervenção (I) - técnicas de reposicionamento; comparação (C) - técnicas de reposicionamento aplicadas de forma isolada ou combinada; desfecho (O) - reposicionamento do CCIP para a JCA.

2) Pesquisa de referencial teórico nas bases de dados

Para a pesquisa dos estudos selecionaram-se as seguintes bases de dados e os respectivos descritores e palavras-chave. Scopus: (*TITLE-ABS-KEY*) (repositioning) OR *TITLE-ABS-KEY* (correction) OR *TITLE-ABS-KEY* (malpositioning) AND *TITLE-ABS-KEY* (peripherally AND inserted AND central AND catheters)); Web Of Science (WOS): *Peripherally inserted central catheters* (Todos os campos) and *repositioning* (Todos os campos) and *correction* (Todos os campos); Biblioteca Virtual - Scientific Electronic Library Online (SciELO): (*peripherally inserted central catheters*) AND (*repositioning*) OR (*correction*); MEDLINE/Pubmed: ((*peripherally inserted central catheters*) AND (*repositioning*)) AND (*correction*) and *technique*. Em cada base de dados, foram realizadas as buscas por duas pesquisadoras, de forma independente.

Esta pesquisa foi realizada entre os meses de junho de 2022 e junho de 2023. Foi atualizada em abril de 2024, e, como critérios de inclusão, utilizaram-se: os artigos disponíveis na íntegra, nos idiomas inglês, português e espanhol, que abordassem as técnicas de reposicionamento da ponta do CCIP.

Como critérios de exclusão, utilizaram-se: os estudos de revisão, os resumos e os artigos repetidos, que abordassem as técnicas de reposicionamento não recomendadas pelo fabricante do CCIP, ou como a reintrodução de fio guia ou de cateter. Optou-se por não delimitar um período para as publicações com o objetivo de investigar toda a produção científica sobre o tema disponível na literatura.

3) Análise crítica dos estudos incluídos

A partir da pesquisa realizada nas bases de dados e na biblioteca virtual, foram identificados 209 registros, dos quais 72 foram excluídos por estarem duplicados, com 137 publicações para a análise dos títulos e dos resumos, com o total 25 elegíveis para a leitura completa da publicação e incluídos os 18 artigos, conforme se apresenta no fluxograma 1. Utilizou-se o gerenciador de referências *EndNote®* para a importação dos artigos das bases de dados e para auxiliar na extração dos documentos duplicados.

A seleção e a leitura dos artigos foram realizadas de forma duplo-cega por duas pesquisadoras, utilizou-se uma planilha no *Microsoft Office Excel®* para a organização dos artigos, na qual continha a identificação dos estudos e os critérios de elegibilidade para serem analisados pelas pesquisadoras em cada estudo.

O protocolo de pesquisa intitulado PRISMA, que corresponde a *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*, foi utilizado para auxiliar as pesquisadoras no planejamento e na condução da revisão integrativa.¹²

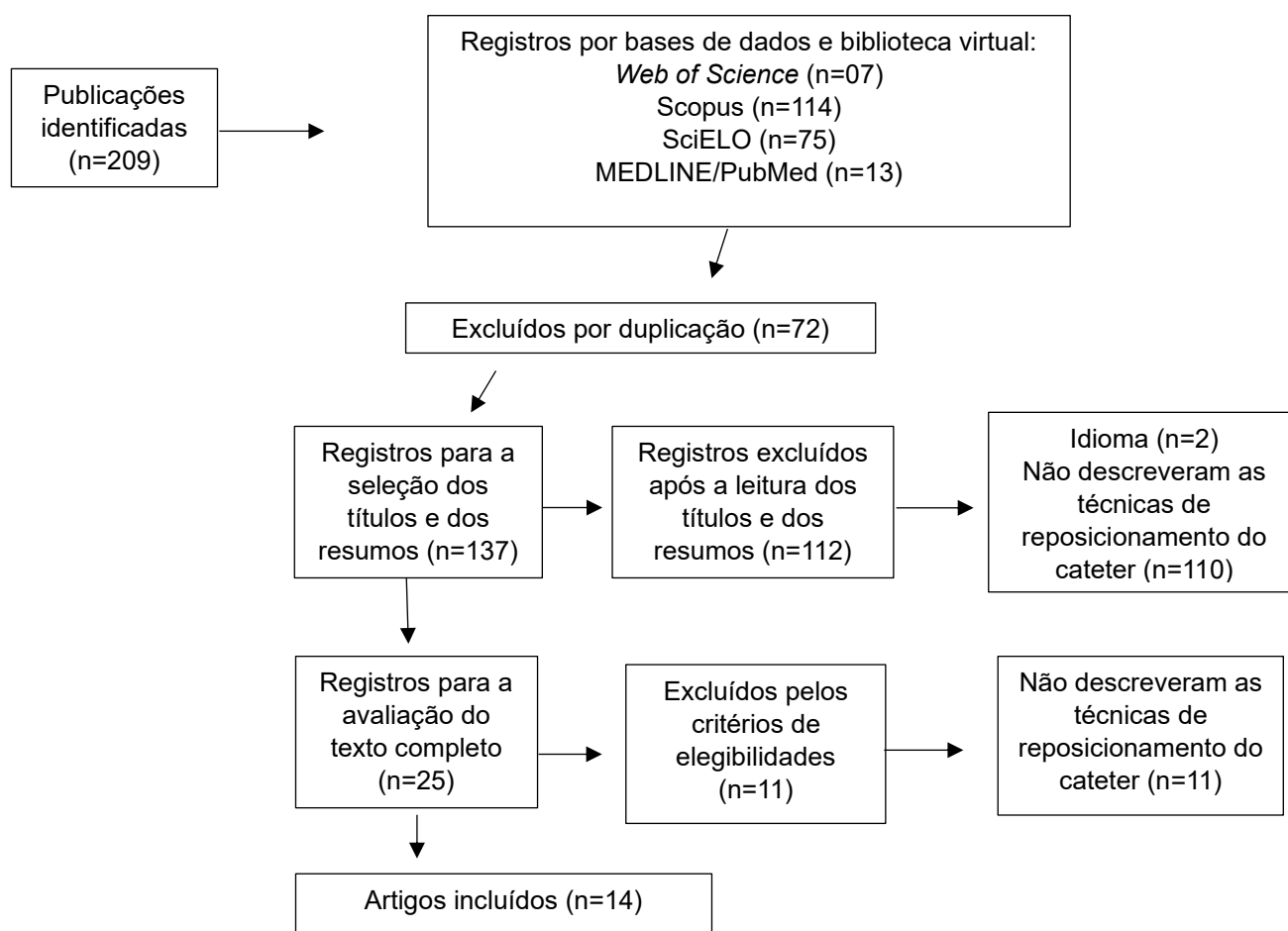


Figura 1 - Pesquisa e seleção científica, adaptado do PRISMA. Curitiba (PR), Brasil, 2023.

Após a leitura na íntegra dos artigos, o conteúdo recebeu a análise categorial temática que utilizou a planilha do *Microsoft Office Excel®*. Ao considerar que esta revisão integrativa explorou o desfecho clínico após a aplicação de técnicas de reposicionamento da ponta de CCIP, realizou-se a aplicação dos instrumentos (*Checklist*) do *Joanna Briggs Institute* para a avaliação do risco de viés, as quais foram selecionadas de acordo com o tipo do estudo. A aplicação foi realizada por duas pesquisadoras de forma independente e, posteriormente, foram comparados os *checklists*. Nos resultados discordantes, as avaliações foram revisadas e foi obtido o consenso quanto à avaliação dos estudos.

Para cada critério de avaliação do *checklist*, as opções de resposta foram “Sim”, “Não”, “Não está claro” ou “Não se aplica”. Desse modo, para o cálculo do percentual de conformidade, considerou-se o número de respostas “Sim” dividido pelo número total de itens.

4) Discussão dos resultados

Os resultados encontrados foram discutidos em consonância com os estudos recentes e relevantes disponíveis na literatura.

5) Apresentação da revisão integrativa

A revisão integrativa foi apresentada no formato descritivo.

Resultados

Entre as 14 publicações selecionadas, 57% (n=8) tratavam de estudo transversal, 21% (n=3) corresponderam aos relatos de caso, 14% (n=2) apontaram para coorte e 7% (n=1) para as séries de casos. Apresenta-se a caracterização dos artigos no quadro 1. Relativo ao ano de publicação dos estudos, 14% (n=2) foram publicados entre 2021 e 2024; 36% (n=5) entre 2016 e 2020; 22% (n=2) entre 2011 e 2015; 29% (n=4) entre 2006 e 2010 e 7% (n=1) entre 2000 e 2000. Quanto à técnica de inserção do CCIP descritas nos estudos, 14% (n=2) tratavam da Técnica de *Seldinger* e 86% (n=12) não descreveram.

Quadro 1 - Caracterização dos artigos inclusos. Curitiba (PR), Brasil, 2023.

Autores/ ano de publicação	Método	Técnica de inserção	Idade/ Faixa etária	Resultados
Schmitz <i>et al.</i> 2021 ¹³	Transversal	Não consta	18 anos ou mais	Dos 550 <i>Power-PICC</i> (CCIP), 43 (7,8%) apresentaram mal posicionamento associado à infusão de contraste, com a infusão RSF realizada em 26 casos, dos quais 17 (65,4%) reposicionaram para a posição central.
Wang, Zhao 2021 ¹⁴	Transversal	Não consta	32 a 66 anos	Todos os casos de mal posicionamento em veia ázigo ocorreram em CCIP inseridos no lado esquerdo, e o aumento da pressão intratorácica foi considerado um fator precipitante, seja pelo uso de ventilação mecânica ou pela tosse. O uso de infusão de solução fisiológica em alguns casos reposicionou o cateter em JCA.
Wortley, Almerol 2020 ¹	Transversal	Não consta	18 anos ou mais	Dos 2045 CCIP analisados, 21 (1%) estavam mal posicionados após a infusão de contraste, oito reposicionaram a forma em 24 horas após a infusão de contraste e 11 em mais de 24 horas, de forma espontânea. Em três pacientes foi infundido 20 mililitros de solução fisiológica de 0,9%, dois casos se autocorrigiram em 24 horas e um em 96 horas. Observou-se um maior número de punções no lado direito (1325) do que no lado esquerdo (720),consequentemente, o mal posicionamento se fez maior no lado direito.
Weber, Himebauch, Conlon 2019 ¹⁵	Série de casos	Seldinger	11 meses a 17 anos	Caso 1: dois dias após a inserção do CCIP 3 french o mesmo mal posicionou na veia braquiocéfálica esquerda e, após três realizações da técnica <i>High-Flow-Flush-Technique</i> (HFFT) combinada à abdução do braço, o cateter reposicionou.

				Caso 2: observou-se mal posicionamento na veia braquiocéfálica a esquerda e, após duas tentativas de utilização da técnica HFFT, combinada à abdução do braço, o cateter 3 <i>french</i> reposicionou. Caso 3: paciente em ventilação mecânica, puncionado CCIP 2.6 <i>french</i> duplo lúmen na veia basílica esquerda, o qual na manhã seguinte estava enrolado em veia cava superior, por meio da realização da técnica HFFT com reposicionamento.
Chen <i>et al.</i> 2018 ⁷	Transversal	Não consta	9 a 88 anos	Os CCIP mal posicionados em veia jugular e veia subclávia contralateral se reposicionaram em três dias, de forma espontânea.
Talari <i>et al.</i> 2018 ¹⁶	Relato de caso	Não consta	31 anos	Cateter 4 <i>french</i> monolúmen inserido na veia basílica esquerda, no dia seguinte migrou para a veia ázigo, e reposicionado em JCA por infusão RSF. Após três dias, o cateter migrou novamente para a veia ázigo, posteriormente foi removido. A paciente possuía insuficiência cardíaca congestiva, o que gerou o aumento da pressão no átrio direito e a dilatação da veia ázigo.
Spencer 2017 ¹⁷	Transversal	Não consta	Não consta	HFFT: a infusão rápida manual de solução fisiológica por meio da utilização de seringas de 10 a 20 mililitros via distal do lúmen. O paciente é posicionado em Posição de <i>Fowler</i> alta e encorajado a tossir previamente à administração da solução fisiológica. Dos cateteres mal posicionados analisados (74), 53 (71,6%) se reposicionaram com sucesso.
Natividad, Rowe 2015 ⁵	Transversal	Não consta	Não consta	Os fatores associados à má posição do cateter foram o aumento da pressão intratorácica, a tosse e a êmese, a medição errônea do cateter, a movimentação do braço, a dilatação venosa e a anatomia individual. Dos cateteres mal posicionados, 68% se reposicionaram por meio da <i>Simultaneous Rapid Saline Flush Technique</i> (SRSFT): veia ázigo, veia jugular e enrolado na axila. Foram utilizados os movimentos corporais de acordo com o tipo de localização da ponta do cateter.
Catudal, Sharpe 2011 ¹⁸	Relato de caso	Não consta	Recém-nascido a termo com sete semanas de vida	Realizar a infusão de solução fisiológica concomitante ao posicionamento do paciente demonstrou ser efetivo no reposicionamento dos cateteres em pacientes adultos.
Sharpe 2010 ⁶	Relato de caso	Não consta	Recém-nascido prematuro com idade	A taxa de mal posicionamento do cateter variou de 10% a 85.8%, com o posicionamento de forma espontânea ou não. Contudo, aguardar o

			gestacional de 25 a 28 semanas	reposicionamento espontâneo pode atrasar a terapia. Assim, com o cateter inserido na veia basilica, o movimento de abdução e extensão do braço movimentam o cateter para a periferia do vaso. Adução da extremidade superior com a flexão do cotovelo movimentam o cateter no vaso para a direção central, o aproximando da veia cava. A infusão de solução salina produz um movimento na ponta distal do cateter.
Camargo <i>et al.</i> 2008 ⁴	Transversal	Não consta	Recém-nascido prematuro com idade média de 31,6 semanas	Obteve-se a posição central em 72,3% (27) na inserção do cateter. Dos cateteres com o desvio de trajeto, quatro (14,8%) estavam em região periférica, três (11,1%) em veia jugular, os quais foram removidos e 13 (48,2%) cateteres estavam em átrio direito, os quais foram tracionados.
Trerotola <i>et al.</i> 2007 ¹⁹	Transversal	Seldinger	Não consta	Dos 1654 cateteres inseridos, 163 (9,9%) estavam mal posicionados, destes 132 foram analisados. A tração foi utilizada em 76 (58%), reposicionamento sem a tração em 48 (36%), removido um (1%), reposicionaram espontaneamente sete (5%). Observou-se que a veia de inserção estava associada ao mal posicionamento: 16% cefálica, 9% basilica, 8% cubital média e 7% braquial.
Tawil <i>et al.</i> 2006 ²⁰	Coorte	Não consta	Recém-nascido com idade gestacional entre 23 e 40 semanas	Obteve-se a taxa de sucesso de inserção de 84%, todos os CCIP mal posicionados receberam a infusão de fluidos com a vazão de 5,3 a 17 ml por hora, e foram reposicionados em 24 horas após detectado o posicionamento.
Nadroo <i>et al.</i> 2002 ¹⁰	Coorte	Não consta	Recém-nascido prematuro com idade gestacional entre 23 e 41 semanas	A movimentação dos membros superiores pode alterar significativamente a posição do cateter em neonatos. Para os cateteres inseridos na veia basilica, a adução do ombro simultaneamente à flexão do cotovelo movimento o cateter em direção ao coração (15,11 +/- 1,22 milímetros). Foram reposicionados nove de cateteres mal posicionados com a movimentação de membro superior.

Identificaram-se, na literatura científica, sete técnicas de reposicionamento de CCIP: o reposicionamento espontâneo, as manobras combinadas, a movimentação de membros superiores, SRSFT, a infusão RSF, a HFFT e a tração, as quais serão descritas a seguir.

1. Reposicionamento espontâneo: os cateteres podem se reposicionar espontâneo, sem intervenções, entre três e sete dias quando alojados em jugular ou subclávia contralateral a inserção do CCIP. Em outro estudo, foi mantida a infusão de solução

compatível com o vaso periférico em uma vazão de 5.3 a 17 ml por hora, e reposicionou o cateter em até 24 horas, nos casos de ponta em jugular e subclávia.⁷⁻²⁰

2. Manobras combinadas: as técnicas de reposicionamento podem ser combinadas de acordo com o tipo de mal posicionamento:⁶

- a) cateter enrolado em subclávia: posicionar o paciente sentado por aproximadamente um minuto, enquanto é realizada a infusão de solução fisiológica e o braço afetado é abduzido e o cotovelo estendido e, em seguida, o membro é aduzido e o cotovelo flexionado.
- b) cateter posicionado em veia jugular superior: posicionar o paciente sentado por aproximadamente um minuto, com a cabeça em posição neutra enquanto é realizada a infusão de solução fisiológica.

3. Movimentação dos membros superiores: de acordo com a veia de inserção do CCIP, o movimento realizado (a abdução ou adução do membro, a flexão ou extensão do cotovelo) desloca o cateter em direção à JCA ou o afasta, pois, o fluxo sanguíneo da rede venosa favorece esse movimento, conforme observa-se no quadro 2. Contudo, observa-se que a combinação da adução do ombro e da flexão ou extensão simultânea do cotovelo, tem maior efeito quando a inserção é realizada na veia basílica. Na veia cefálica, esses movimentos não produzem efeito e, na veia axilar, apenas a adução do ombro mostra o efeito.¹⁰

Quadro 2 - Movimento dos membros superiores em relação a posição do cateter. Curitiba (PR), Brasil, 2023.

	Movimentação do cateter em direção à posição central	Sem efeito	Movimento do cateter afasta para a posição periférica
Veia basílica	Abdução do ombro Flexão do cotovelo	-	Abdução do ombro Extensão do cotovelo
Veia cefálica	Abdução do ombro Flexão do cotovelo	-	Adução do ombro Extensão do cotovelo
Veia axilar	Adução do ombro	Flexão do cotovelo Extensão do cotovelo	Abdução do ombro

4. SRSFT: trata-se de uma associação entre o posicionamento do paciente e a infusão de solução fisiológica de forma simultânea em ambos os lúmens do cateter, utilizando-se de seringas de 10 ml.⁵

Assim, de acordo com o mal posicionamento, o paciente deve ser colocado das seguintes maneiras:

- a) cateter em veia mamária: paciente sentado e inclinado para trás;
- b) cateter em veia ázigo: paciente sentado e inclinado para frente;
- c) cateter em jugular ou veia contralateral: paciente sentado com o braço onde foi inserido o CCIP levantado sobre a cabeça;
- d) cateter enrolado na veia axilar: paciente deitado no lado oposto em que está inserido o CCIP e com o braço afetado levantado.⁵

Alguns cuidados devem ser realizados previamente à aplicação da técnica, como a verificação da permeabilidade do cateter e a estabilidade hemodinâmica do paciente. Uma vez verificada a perviabilidade do cateter, o paciente deve ser instruído a realizar as técnicas de respiração profunda e, em seguida, posicioná-lo (paciente), e, com segurança, conectar as seringas preenchidas com a solução fisiológica em cada lúmen do cateter, para a infusão rápida. Apesar de ser possível realizar a técnica com apenas uma pessoa, quando esta é realizada com duas pessoas sincronizadas, as chances de sucesso são maiores. Após conectadas as seringas, deve-se solicitar ao paciente que inspire profundamente e que segure o ar enquanto a infusão de solução fisiológica é realizada. A literatura descreve que essa técnica pode ser repetida de três a quatro vezes, entretanto, sempre que repetida, as seringas devem ser trocadas por novas.⁵

5. RSF: consiste no reposicionamento do CCIP com a infusão de solução fisiológica que apresenta a vazão de 3 ml/segundo. Esta técnica foi aplicada em paciente adulto que passou por exame de imagem, recebeu a infusão de contraste e, após estes procedimentos, foi possível constatar a migração do cateter para a veia jugular.¹³

6. HFFT: consiste na RSF com a seringa de 10 ml ou 20 ml, com o paciente em Posição de *Fowler* alta (a cabeceira do leito elevada entre 60-90°), combinada à tosse que irá alterar a pressão intratorácica, o que permite a movimentação do cateter dentro do vaso, devido à mudança no tamanho do vaso e na dinâmica de fluxo sanguíneo. No estudo, notou-se que as inserções no lado esquerdo apresentam as maiores incidências de mal posicionamento, especialmente as inserções em veia basílica. A técnica pode ser utilizada para o mal posicionamento em veia basílica, axilar e em veia interna jugular.¹⁷

7. Tração: esta técnica é utilizada nos casos de cateter intracardíaco e consiste na análise da radiografia e na mensuração dos centímetros do cateter que deverá ser exteriorizado para manter o cateter em posição central. Uma particularidade desta técnica é que, a manipulação do cateter deve ser realizada de forma estéril, pois o curativo anterior deve ser retirado e o cateter manuseado.⁴

Quanto à avaliação dos estudos por meio da aplicação de instrumento de risco de viés, o estudo de Nadroo *et al.* (2002) alcançou a conformidade em 45,4% dos itens

analisados por meio da aplicação do *checklist* do *Joanna Briggs Institute* (JBI). Já o estudo de Tawil *et al.* (2006) atingiu 63,6%, mediante o uso do mesmo instrumento (Quadro 3). Em relação ao estudo de Weber *et al.* (2019), este foi analisado por meio do JBI *Critical Appraisal Checklist* para *case series* e obteve-se 40% dos itens em conformidade (Quadro 3).^{10,20,15,21}

Quadro 3 - Respostas da aplicação do JBI *critical appraisal checklist for cohort studies*²¹ e *cases series*²¹. Curitiba (PR), Brasil, 2023.

Referências	Itens										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
JBI <i>critical appraisal checklist for cohort studies</i>											
Nadrou <i>et al.</i> , 2002	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não está claro	Não está claro	Sim
Tawil <i>et al.</i> , 2006	Sim	Não aplicável	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não aplicável	Sim
JBI <i>Critical Appraisal checklist for case series</i>											
Weber <i>et al.</i> , 2019	Sim	Não aplicável	Não aplicável	Não está claro	Não está claro	Não	Sim	Sim	Sim	Não aplicável	

Legenda:

 Sim
  Não está claro
  Não
  Não aplicável

Nota: O JBI *critical appraisal checklist for cohort studie* é composto de 11 itens e, o JBI *critical appraisal checklist for case series* é composto de 10 itens.

Utilizou-se do instrumento JBI *critical appraisal checklist* para os estudos do tipo transversal, e verificou-se que o estudo de Camargo *et al.* (2008), Natividad; Rowe (2015), Chen *et al.* (2018), Wortley; Almerol (2020), Schmitz *et al.* (2021) e Wang; Zhao (2021) obtiveram 75% de itens em conformidade^{1,4,5,7,21}; Trerotola *et al.* (2007) apresentou 62,5% e Spencer *et al.* (2017) obteve 50% de itens em conformidade (Quadro 4).^{13,14,19,17}

Aplicou-se o instrumento JBI *critical appraisal checklist for case report*, para o estudo de Sharpe (2010) e Catudal; Sharpe (2011), os quais obtiveram 87,5% de conformidade, enquanto o estudo de Talari *et al.* (2018) alcançou 75% de concordância quanto aos critérios da avaliação (Quadro 4).^{6,16,18,21}

Quadro 4 - Respostas da aplicação do JBI *critical appraisal checklist for case series* do tipo transversal e *for case report*. Curitiba (PR), Brasil, 2023.²¹

Itens
Aplicação do JBI <i>critical appraisal checklist</i> para estudos do tipo transversal

Referências	01	02	03	04	05	06	07	08
Trerotola <i>et al.</i> , 2007 ¹⁹								
Camargo <i>et al.</i> , 2008 ⁴								
Natividad; Rowe, 2015 ⁶								
Spencer <i>et al.</i> , 2017 ¹⁷								
Chen <i>et al.</i> , 2018 ⁷								
Wortley; Almerol, 2020 ¹								
Schmitz <i>et al.</i> , 2021 ¹³								
Wang; Zhao, 2021 ¹⁴								
Aplicação do JBI <i>critical appraisal checklist</i> relato de caso								
Sharpe, 2010 ⁶								
Catudal; Sharpe, 2011 ¹⁸								
Talari <i>et al.</i> , 2018 ¹⁶								

Legenda:

 Sim
  Não está claro
  Não
  Não aplicável

Nota: O JBI *critical appraisal checklist* para estudo transversal e relato de caso é composto de oito itens.

Discussão

O mal posicionamento da ponta de CCIP é uma das complicações mais comuns na prática clínica. Um cateter posicionado de forma adequada garante ao paciente a segurança na terapia intravenosa e evita-se a necessidade de remoção do cateter e a sua exposição a novos procedimentos.¹⁷

Entre os fatores que se predispõem ao trajeto inadequado do cateter, estão as inserções realizadas ao lado esquerdo, pois elas apresentam as maiores chances de mal posicionamento, devido ao trajeto mais longo e tortuoso até a JCA. Além disso, existem outros fatores, como a insuficiência cardíaca congestiva, que aumenta a pressão no átrio direito e dilata a veia ázigo, o que favorece a migração do cateter para este vaso; os cateteres de pequeno diâmetro (4 french versus 7 french); o material de silicone, que é mais macio/maleável; e a restrição do paciente a cama é o fator contribuinte.^{16,17}

Os tipos de mal posicionamento incluem a veia contralateral ao local de inserção, a veia áziga, a jugular, a mamária e o enrolamento no próprio vaso. O mal posicionamento de CCIP em veia jugular pode estar relacionado ao fato de ela não possuir as válvulas venosas. Além disso, devido ao grande calibre e fluxo sanguíneo, o cateter pode migrar

pela movimentação do paciente ou por outros fatores internos, como a pressão intratorácica.^{5,7}

Entre as técnicas identificadas encontram-se: tração, movimentação dos membros superiores, SRSFT, HFFT, reposicionamento espontâneo, técnicas combinadas, e RSF, existem àquelas que não são aplicáveis a todas as faixas etárias ou à condição clínica, uma vez que demanda a participação e a colaboração do paciente, como a HFFT e SRSFT.

Identificaram-se, na literatura, duas técnicas que envolvem a infusão RSF salina, a RSF e a SRSFT. A primeira envolve a infusão RSF salina em cateter monolúmen; na segunda técnica, ocorre a infusão de solução salina em cateter duplo lúmen de forma simultânea, associada à movimentação do paciente de acordo com a localização do cateter.⁴

A técnica de RSF utilizada em pacientes com mais de 18 anos, para o reposicionamento de cateter após a infusão de contraste para a realização de tomografia computadorizada, mostrou que os CCIP mal posicionados (n=26), após o uso da técnica, 17 (65,4%) tiveram o reposicionamento bem-sucedido.⁴

É importante salientar que os pacientes com a restrição hídrica deverão ter o volume ajustado para o uso da técnica. É essencial avaliar a permeabilidade do cateter e contraindica-se o uso de técnicas com a infusão de solução fisiológica nos casos de suspeita de obstrução do cateter.⁴⁻²⁰

O reposicionamento espontâneo foi aplicado em pacientes neonatais, os quais apresentaram predomínio de mal posicionamento no sistema jugular-subclávia. Nestes casos, utilizaram um acesso venoso periférico até a confirmação do reposicionamento do CCIP, o qual ocorreu em 24 horas.^{5,20}

O reposicionamento espontâneo é o mais efetivo em veias de grosso calibre e com o grande volume de fluxo sanguíneo, como a jugular. Em veias mais calibrosas, a reposição de cateter ocorre devido à combinação do fluxo sanguíneo e à infusão de fluídos.²⁰

Entre as técnicas mais conhecidas pelos profissionais que realizam a inserção de CCIP, está a tração, geralmente aplicada em pacientes com os cateteres intracardíacos. Pode ser utilizada em pacientes de qualquer faixa etária, e, é a mesma técnica independentemente do local de inserção. Os cateteres intracardíacos comumente estão relacionados à medida anatômica do paciente previamente à inserção do CCIP, que pode sofrer o impacto da técnica e da habilidade do profissional. Devido ao superdimensionamento de cateter, existe na literatura uma variedade de métodos para estimar o comprimento dos cateteres, porém, carece de estudos de revisão em

comparações com as técnicas disponíveis, que indicaria qual é a mais eficaz dentre elas, de acordo com a faixa etária.^{4,21-25}

Além das técnicas citadas acima, identificou-se, na literatura científica, as técnicas combinadas. Em um caso de CCIP inserido na veia cefálica direita e com a localização inicial na veia subclávia contralateral, combinou-se a tração e a infusão de solução salina. Após as três tentativas fracassadas de reposicionamento, optou-se por posicionar o paciente sentado com o braço afetado abduzido, enquanto um profissional, que apoiava o paciente na posição sentada, estendia o pescoço e massageava o vaso, o outro profissional realizava a manobra de extensão e abdução na extremidade superior. Simultaneamente, um terceiro e quarto profissionais, de forma coordenada, tracionaram o cateter e administraram a solução salina por meio do uso da técnica RSF, o que resultou em um posicionamento bem-sucedido.¹⁸

Em estudo de uma série de casos, utilizaram-se de técnicas combinadas com pacientes neonatais de peso inferior a 1 kg, e todos migraram para a posição central. Um neonato foi posicionado sentado por aproximadamente um minuto, enquanto era realizada a infusão de 1 ml de solução salina, a extremidade direita superior era abduzida e o cotovelo estendido, então a extremidade direita era aduzida e o cotovelo flexionado.⁶

No segundo caso, o paciente foi lateralizado em ipsilateral do local onde o cateter foi inserido (lado direito), com a cabeceira da cama elevada de 20 a 30 minutos, aproximadamente. O cateter recebeu 1 ml de solução salina e, em seguida, houve a infusão contínua. No terceiro caso, o paciente de 26 semanas de idade gestacional foi posicionado sentado, com a linha média da cabeça em posição neutra, por aproximadamente um minuto, enquanto o cateter recebia 1 ml de solução salina.⁶

Estudo retratou os efeitos da movimentação de membros superiores na movimentação do cateter, especificamente o efeito da adução do ombro com a flexão ou extensão simultânea do cotovelo, de acordo com as veias de inserção da seguinte forma 10: veia basílica: movimentação de 15.11 +/- 1.22 mm, em direção ao coração. Veia cefálica: mínima movimentação. Veia axilar: sem resultado.

A manipulação externa de uma extremidade para ajustar o CCIP é uma manobra que permite a correção da ponta sem risco de quebra da esterilidade ou risco de tração acidental do cateter para uma posição periférica inadequada. Em um estudo com recém-nascido de dois quilos, com doença cardíaca congênita, que estava com a ponta do cateter em jugular esquerda, o braço esquerdo do neonato foi abduzido e o cotovelo foi estendido, com a intenção de mover a ponta do cateter o mais perifericamente possível. Observou-se, em

tempo real e com o uso de ultrassom, que o cateter desapareceu na veia jugular, o que resultou o posicionamento em veia cava superior.²⁶

Ao se tratar do custo-benefício, a HFFT representa uma técnica de reposicionamento que pode ser utilizada por profissional treinado após a verificação do mal posicionamento para os cateteres localizados nas veias axilar, basílica e interna jugular. Entretanto, impera-se a colaboração do paciente e a análise da permeabilidade do cateter, uma vez que a técnica faz o uso da mudança de pressão no interior do vaso, devido à combinação do estímulo de tosse e do fluxo sanguíneo dentro dele.¹⁷

Os cuidados com o paciente em uso de CCIP incluem a verificação da sua localização por exame de imagem. Para isso, o uso da radiografia de tórax é mais comum, porém, é importante salientar que existe a recomendação para o uso de ultrassonografia e de eletrocardiograma, tanto para a confirmação da localização, quanto para o acompanhamento do trajeto do cateter em tempo real, durante a sua inserção. Desse modo, é possível reduzir esse tipo de complicações, pois a ponta do cateter pode ser redirecionada durante o procedimento de inserção, caso não migre para a posição central.²

O eletrocardiograma intracavitário funciona com a colocação de três eletrodos no tórax, e um sensor ligado a este, durante a inserção, é retirado e colocado em contato com a extremidade distal do PICC. À medida que a ponta do cateter se desloca em direção ao coração, a onda P do eletrocardiograma altera-se e sofre um aumento de amplitude, até que ela excede a do complexo QRS, quando atinge a junção cavo-atrial.²⁷

Este tipo de tecnologia é desejável, no entanto, exige-se a disponibilidade do equipamento nas instituições de saúde, o profissional habilitado quanto à operação deste tipo de tecnologia. Apesar disso, nem todas as instituições têm esses recursos disponíveis. Porém, é importante que os gestores da área de saúde analisem as vantagens desses recursos para os pacientes e instituições e a necessidade de aplicar o treinamento profissional para o manuseio de tais artefatos nestes serviços.

Apesar dessa recomendação, ainda são importantes as técnicas de reposicionamento de cateter, pois a movimentação do cateter não ocorre somente no momento da inserção, pois pode ocorrer, também, após a injeção de infusões, a movimentação do paciente e as mudanças nas pressões torácicas.⁷

Identificaram-se poucos estudos sobre as técnicas de reposicionamento de CCIP para o público neonatal. Desse modo, sugere-se a aplicação de estudos com esse público. Entre as limitações deste estudo, ressalta-se que apesar de realizada a busca ampla e abrangente nas bases de dados, algum estudo pode não ter sido localizado e grande parte dos artigos incluídos foi publicada há mais de cinco anos. Apesar disso, as recomendações

em relação aos cuidados com o CCIP, como o reposicionamento, ainda precisam ser mais bem implementadas na assistência direta ao paciente nas instituições brasileiras.²⁸

Nesta pesquisa, foi limitada a inclusão de estudos nos idiomas inglês, espanhol e português. Assim, sugere-se que, no futuro, as buscas sejam ampliadas para outros idiomas. Ademais, não foi preparado um protocolo de revisão da revisão integrativa, o que limita a qualidade metodológica deste estudo.

Quanto à confiabilidade dos estudos incluídos, estes apresentaram a qualidade metodológica variável quanto ao risco de viés, e alcançaram a conformidade de 40 a 87,5% quanto aos respectivos instrumentos. Desse modo, os resultados devem ser interpretados com cautela, bem como recomenda-se que estudos futuros possam abordar as técnicas de reposicionamento e prever os possíveis riscos de viés, bem como avaliá-los.

Apesar disso, este estudo acrescenta à literatura, já existente, as informações de técnicas não invasivas que podem ser aplicadas na prática dos enfermeiros antes de optar pela remoção do cateter, a qual gera custos para as instituições de saúde e a exposição do paciente aos novos procedimentos. Outrossim, o estudo corrobora com outros dados científicos para o aprimoramento da prática profissional.

Conclusão

As evidências científicas apresentam as diferentes técnicas para o reposicionamento da ponta do cateter, de acordo com a sua localização no vaso sanguíneo, assim contribuem para a prática profissional na tomada de decisão, quanto ao uso de recursos para o manejo do CCIP e para o cuidado do paciente. As técnicas identificadas na literatura científica foram: HFFT; o movimento dos membros superiores; o reposicionamento espontâneo; RSF; as manobras combinadas; a tração; e SRSFT.

Diante das técnicas apresentadas, recomenda-se que os profissionais de diferentes instituições de saúde desenvolvam os protocolos que se adequem ao seu contexto e desenvolvam o treinamento profissional para a aplicação clínica. Isso pode reduzir a necessidade de novos procedimentos de inserção de CCIP e a ocorrência de outras complicações. No entanto, esse processo inclui a habilidade técnica para aplicá-las de forma segura.

Contribuições dos autores

Concepção do estudo: Letícia Velozo Domingos Pinto, Gisele Weissheimer Kaufmann e Clelia Mozara Giacomozzi. **Coleta de dados:** Letícia Velozo Domingos Pinto, Gisele Weissheimer Kaufmann e Clelia Mozara Giacomozzi. **Análise e interpretação dos dados:**

Letícia Velozo Domingos Pinto, Gisele Weissheimer Kaufmann e Clelia Mozara Giacomozzi.

Redação do manuscrito: Letícia Velozo Domingos Pinto, Gisele Weissheimer Kaufmann e Clelia Mozara Giacomozzi. **Revisão crítica do manuscrito:** Andreia Tomazoni.

Aprovação da versão final do texto: Letícia Velozo Domingos Pinto, Gisele Weissheimer Kaufmann e Clelia Mozara Giacomozzi, Andreia Tomazoni.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Agradecimentos

Agradecemos aos enfermeiros (as) da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná pela colaboração no desenvolvimento do estudo.

Referências

1. Wortley V, Almerol LA. Misplacement of piccs following power-injected CT contrast media. Br J Nurs [online]. 2020 Oct 22 [Acesso 14 Agosto 2023];29(19):S4–10. DOI: <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.19.S4>
2. Gorski LA. The 2016 Infusion Therapy Standards of Practice. Home Healthc Now [online]. 2017 Jan [Acesso 16 Junho 2023];35(1):10–8. DOI: <https://doi.org/10.1097/NHH.0000000000000481>
3. Song L, Li H. Malposition of peripherally inserted central catheter: Experience from 3,012 patients with cancer. Experimental and Therapeutic Medicine [online]. 2013 Aug 20 [Acesso 13 Fevereiro 2023];6(4):891–3. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijn.12154>
4. Camargo PP de, Kimura AF, Toma E, Tsunehiro MA. Initial location of the peripherally inserted central catheter (PICC) tip in newborns. Rev Esc Enferm USP [online]. 2008 Dec 1 [Acesso 13 Março 2023];42:723–8. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0080-62342008000400015>
5. Natividad E, Rowe T. Simultaneous Rapid Saline Flush to Correct Catheter Malposition: A Clinical Overview. JAVA[online]. 2015 Sep 1 [Acesso 13 Abril 2023];20(3):159–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.java.2015.03.002>
6. Sharpe EL. Repositioning Techniques for Malpositioned Neonatal Peripherally Inserted Central Catheters. Adv Neonatal Care [online]. 2010 Jun [Acesso 09 Maio 2023];10(3):129–32. DOI: <https://doi.org/10.1097/ANC.0b013e3181dda089>
7. Chen W, He L, Yue L, Park M, Deng H. Spontaneous correction of misplaced peripherally inserted central catheters. Int J Cardiovasc Imaging [online]. 2018 Mar 12 [Acesso 09 Maio 2024];34(7):1005–8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10554-018-1321-5>

8. Moureau NL, Dennis GL, Ames E, Severe R. Electrocardiogram (EKG) Guided Peripherally Inserted Central Catheter Placement and Tip Position: Results of a Trial to Replace Radiological Confirmation. *JAVA* [online]. 2010 Jan [Acesso 05 Junho 2024];15(1):8–14. DOI: <https://doi.org/10.2309/java.15-1-3>
9. Rangel RJM, Castro DS, Amorim MHC, Zandonade E, Christoffel MM, Primo CC. Practice of Insertion, Maintenance and Removal of Peripheral Inserted Central Catheter in Neonates. *Rev Fund Care Online* [online]. 2019 [Acesso 05 Janeiro 2024];11(2):278-84. DOI: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i2.278-284>
10. Nadroo AM, Glass RB, Lin J, Green RS, Holzman IR. Changes in Upper Extremity Position Cause Migration of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates. *Pediatrics* [online]. 2002 Jul 1 [Acesso 05 Maio 2024];110(1):131–6. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.110.1.131>
11. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs* [online]. 2005 Dec [Acesso 15 Junho 2024];52(5):546–53. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
12. Marcondes R, Silva. The Prisma 2020 protocol as a possible roadmap for a systematic review in science teaching. *RBPG* [online]. 2023 Sep 11 [Acesso 05 Junho 2022];18(39):1–19. DOI: <https://doi.org/10.21713/rbpg.v18i39.1894>
13. Schmitz JJ, Jensen NM, Kirmse JM, Schears GJ, Yu L, Williamson EE, et al. Power-Injectable Peripherally Inserted Central Catheter Tip Malposition After Power Injection of Intravenous Contrast Media for Computed Tomography Examinations. *J Radiol Nurs* [online]. 2021 Dec 1 [Acesso 05 Junho 2023];40(4):335–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2021.08.003>
14. Wang Y, Zhao L. Diagnosis and management of secondary malposition of PICC into the azygos vein. *J Vasc Access Devices* [online]. 2021 Mar 9 [Acesso 05 Maio 2023];112972982199948. DOI: <https://doi.org/10.1177/1129729821999484>
15. Weber MD, Himebauch AS, Conlon T. Repositioning of malpositioned peripherally inserted central catheter lines with the use of intracavitary electrocardiogram: A pediatric case series. *Acesso J Vasc* [online]. 2019 Jul 31 [Acesso 05 Junho 2023];21(2):259–64. DOI: <https://doi.org/10.1177/1129729819865812>
16. Talari G, Talari P, Parasramka S, Mirrakhimov AE. Recurrent migration of peripherally inserted central catheter into the azygos vein. *BMJ Case Reports* [online]. 2018 Jan 23 [Acesso 09 Junho 2023];bcr-2017-221184. DOI: <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221184>
17. Spencer TR. Repositioning of Central Venous Access Devices using a High-Flow Flush Technique - a Clinical Practice and Cost Review. *J Vasc Surg* [online]. 2017 Feb 8 [Acesso 09 Maio 2023];18(5):419–25. DOI: <https://doi.org/10.5301/jva.5000748>
18. Catudal JP, Sharpe EL. The Wandering Ways of a PICC Line: Case Report of a Malpositioned Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) and Correction. *JAVA* [online]. 2011 Dec 1 [Acesso 09 Junho 2023];16(4):218–20. DOI: <https://doi.org/10.2309/java.16-4-3>

19. Trerotola SO, Thompson SK, Chittams J, Vierregger KS. Analysis of Tip Malposition and Correction in Peripherally Inserted Central Catheters Placed at Bedside by a Dedicated Nursing Team. *J Vasc Interv Radiol* [online]. 2007 Apr 1 [Acesso 04 Junho 2023];18(4):513–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2007.01.020>
20. Tawil KA, Eldemerdash A, Hathlol KA, Laimoun BA. Peripherally Inserted Central Venous Catheters in Newborn Infants: Malpositioning and Spontaneous Correction of Catheter Tips. *Am J Perinat* [online]. 2006 [Acesso 04 Junho 2023];23(01):037–40. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2005-921330>
21. Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L. JBI Manual for Evidence Synthesis - JBI Manual for Evidence Synthesis - JBI GLOBAL WIKI [online]. synthesismanual.jbi.global. 2020 [Acesso 10 Outubro 2024]. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>
22. Thames Valley & Wessex Operational Delivery Networks. Guideline Neonatal Central Line [online]. 2019 [Acesso 24 Novembro 2023].p.43. Available from: https://www.piernetwork.org/uploads/4/7/8/1/47810883/cvl_guideline-_dec_2019_final.pdf
23. Tomazoni A, Rochal PK, Pedreira MLG, Rodrigues EC, Manzo BF, Santos LM. Methods for measuring peripherally inserted central venous catheters in newborns. *Rev Bras Enferm* [online]. 2022 [Acesso 24 Novembro 2023];75(2):e20210045. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0045>
24. Park SJ, Chung HH, Lee SH, Kim JE, Kim C, Lee SM. New formulas to predict the length of a peripherally inserted central catheter based on anteroposterior chest radiographs. *J Vasc Access* [online]. 2021 [Acesso 24 Novembro 2023];23(4):550-557. DOI: <https://doi.org/10.1177/11297298211001147>
25. Chen IL, Ou-Yang MC, Chen FS, Chung MY, Chen CC, Liu YC, et al. The equations of the inserted length of percutaneous central venous catheters on neonates in NICU. *Pediatr Neonatol* [online]. 2019 [Acesso 24 Outubro 2024];60(3):305–310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2018.07.011>
26. Suell JV, Meshkati M, Juliano C, Groves A. Real-time point-of-care ultrasound-guided correction of PICC line placement by external manipulation of the upper extremity. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [online]. 2020 [Acesso 24 Outubro 2024];105(1):25. DOI: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-317610>
27. Ling Q, Chen H, Tang M, Qu Y, Tang B. Accuracy and Safety Study of Intracavitary Electrocardiographic Guidance for Peripherally Inserted Central Catheter Placement in Neonates. *J Perinat Neonatal Nurs* [online]. 2019 [Acesso 14 Outubro 2024]; 33(1):89-95. DOI: <https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000389>
28. Beleza LO, Ribeiro LM, Vasques CI, Margatho A, Brasil G, Costa K. Updated practical recommendations for the peripherally inserted central catheter in newborns. *Rev enferm UERJ* [online]. 2021 [Acesso 12 Outubro 2024];29:e61291. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2021.61291>