

# Eficácia da luz quase-infravermelha ou ultrassonografia na cateterização venosa periférica: protocolo de revisão sistemática

Effectiveness of near-infrared light or ultrasonography on peripheral venous catheterization: systematic review protocol

Eficacia de la luz infrarroja cercana o de la ecografía en el cateterismo venoso periférico: protocolo de revisión sistemática

Anabela de Sousa Salgueiro-Oliveira\*<sup>1</sup>; João Manuel Garcia Nascimento Graveto\*\*<sup>2</sup>; Paulo Jorge dos Santos Costa\*\*\*<sup>3</sup>; Luciene Muniz Braga\*\*\*\*<sup>4</sup>; Isabel Maria Pinheiro Borges Moreira\*\*\*\*\*<sup>5</sup>; Pedro Miguel Santos Dinis Parreira\*\*\*\*\*<sup>6</sup>

## Resumo

**Contexto:** Cada vez mais os profissionais de saúde utilizam dispositivos inovadores durante a cateterização venosa periférica (CVP) para localizar veias invisíveis e impalpáveis.

**Objetivos:** Identificar a melhor evidência disponível sobre a eficácia da utilização de tecnologias para visualização de veias (luz quase-infravermelha ou ultrassonografia) em doentes que necessitem de cateterismo venoso periférico.

**Método de Revisão:** Seguindo a metodologia do Instituto Joanna Briggs, esta revisão empregará estratégias de pesquisa específicas para cada base de dados/repositório, identificando estudos relevantes. Dois revisores independentes analisarão os títulos/resumos, confrontando-os com critérios de inclusão definidos. Os artigos incluídos serão submetidos a avaliação de qualidade metodológica e extração de dados.

**Apresentação e interpretação dos resultados:** A análise crítica dos dados existentes sobre a eficácia da luz quase-infravermelha ou ultrassonografia relacionados com a CVP contribuirá para a disseminação das melhores evidências disponíveis nesta temática.

**Conclusão:** A disseminação das melhores evidências sustentará as decisões de profissionais e gestores em saúde no uso seletivo destas tecnologias na CVP, contribuindo para a preservação da rede venosa do doente.

**Palavras-chave:** cateterismo periférico; espectroscopia de luz próxima ao infravermelho; ultrassonografia

## Abstract

**Context:** Innovative devices are increasingly being used by healthcare professionals during peripheral venous catheterization for locating invisible and impalpable veins.

**Objectives:** To identify the best evidence available on the effectiveness of the use of vein visualization technologies (near-infrared light or ultrasonography) in patients requiring peripheral venous catheterization.

**Method of Review:** Following the Joanna Briggs Institute's methodology, this review will use specific search strategies for each database/repository to identify relevant studies. Two independent reviewers will analyze titles/abstracts and compare them based on the inclusion criteria. The included articles will be subjected to methodological quality assessment and data extraction.

**Presentation and interpretation of results:** The critical analysis of existing data on the effectiveness of near-infrared light or ultrasonography on peripheral venous catheterization-related outcomes will contribute to the dissemination of the best evidence available on the topic.

**Conclusion:** The dissemination of the best available evidence will sustain healthcare professionals and managers' decisions in the selective use of these technologies on peripheral venous catheterization, contributing to the preservation of the patient's venous network.

**Keywords:** catheterization, peripheral; spectroscopy, near-infrared; ultrasonography

## Resumen

**Contexto:** Los profesionales de la salud utilizan cada vez más dispositivos innovadores durante el cateterismo venoso periférico (CVP) para localizar venas invisibles e impalpables.

**Objetivos:** Identificar las mejores pruebas disponibles sobre la efectividad del uso de las tecnologías de visualización venosa (luz infrarroja cercana o ecografía) en pacientes que necesitan un cateterismo venoso periférico.

**Método de revisión:** De acuerdo con la metodología del Instituto Joanna Briggs, esta revisión empleará estrategias de búsqueda específicas para cada base de datos/repositorio con el fin de identificar estudios relevantes. Dos revisores independientes analizarán los títulos/resúmenes y los confrontarán con los criterios de inclusión definidos. Los artículos incluidos se someterán a una evaluación de la calidad metodológica y a la extracción de datos.

**Presentación e interpretación de resultados:** El análisis crítico de los datos existentes sobre la efectividad de la luz infrarroja cercana o la ecografía en los resultados relacionados con el CVP contribuirá a la difusión de la mejor prueba disponible sobre el tema.

**Conclusión:** La difusión de las mejores pruebas servirá como base para las decisiones de los profesionales y gestores sanitarios en torno al uso selectivo de estas tecnologías en la CVP, lo que contribuirá al mantenimiento del sistema venoso del paciente.

**Palabras clave:** cateterismo periférico; espectroscopia infrarroja corta; ultrasonografía

\*Ph.D., Professora Adjunta, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, 3046-851, Coimbra, Portugal [anabela@esenfc.pt]. <https://orcid.org/0000-0002-8231-8279>. Contribuição no artigo: pesquisa bibliográfica, análise documental e escrita do artigo. Morada para correspondência: Rua do Brasil, n.º 391, 3030-175, Coimbra, Portugal.

\*\*Ph.D., Professor Adjunto, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, 3046-851, Coimbra, Portugal [jgraveto@esenfc.pt]. <https://orcid.org/0000-0001-6974-9421>. Contribuição no artigo: pesquisa bibliográfica e análise do artigo.

\*\*\*MSc., Bolseiro de Investigação, Unidade de Investigação, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, 3046-851, Coimbra, Portugal [paulocosta@esenfc.pt]. <https://orcid.org/0000-0003-0761-6548>. Contribuição no artigo: pesquisa bibliográfica, análise documental e escrita do artigo.

\*\*\*\*Ph.D., Professora, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Medicina e Enfermagem, Minas Gerais, 36570-900, Brasil [luciene.muniz@ufv.br]. <https://orcid.org/0000-0002-2297-855X>. Contribuição no artigo: pesquisa bibliográfica, análise documental e escrita do artigo.

\*\*\*\*\*Ph.D., Professora Coordenadora, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, 3046-851, Coimbra, Portugal [imoreira@esenfc.pt]. <https://orcid.org/0000-0002-6571-005X>. Contribuição no artigo: pesquisa bibliográfica e análise do artigo.

\*\*\*\*\*Ph.D., Professor Adjunto, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, 3046-851, Coimbra, Portugal [pareira@esenfc.pt]. <https://orcid.org/0000-0002-3880-6590>. Contribuição no artigo: pesquisa bibliográfica e análise do artigo.

## Introdução

A inserção de um cateter venoso periférico (CVP) é o procedimento invasivo mais efetuado em contexto hospitalar (Wallis et al., 2014). Durante a hospitalização, 33-96,7% dos doentes precisa de ter um CVP inserido (Braga, 2017; Grüne et al., 2004). Contudo, estes dispositivos não são isentos de riscos, afetando a segurança e o bem-estar dos doentes. De facto, cerca de 72,5% dos CVP são removidos devido a complicações (Braga, 2017). A flebite é a complicação local reportada com maior frequência, com taxas de incidência até 70% (Braga, 2017; Oliveira & Parreira, 2010), facilitando a colonização bacteriana e causando infeções no local da punção, infeções da corrente sanguínea e sépsis. De igual modo, a infiltração local é uma complicação recorrente do cateterismo venoso periférico, com taxas de incidência de aproximadamente 60% (Braga, Salgueiro-Oliveira, Henriques, Arreguy-Sena, & Parreira, 2016; Royal College of Nursing, 2016).

Em contexto clínico, os profissionais de saúde têm de lidar com acessos venosos difíceis devido à idade, características físicas, condição clínica e medicação dos doentes que dificultam a inserção do CVP (Royal College of Nursing, 2016). O método tradicional para a deteção e seleção de novos acessos venosos inclui a aplicação do garrote em local proximal adequado para promover a distensão venosa, seguida de palpação e observação do local selecionado para a punção (Infusion Nurses Society, 2016). Contudo, quando as veias não são visíveis ou palpáveis, essa situação pode conduzir a sucessivas tentativas de punção, causando dor ao doente e desconforto ao profissional de saúde, o que resulta num aumento dos custos (Braga, 2017).

As recomendações estabelecem que a punção deve ser tentada apenas duas vezes por profissional até um máximo de quatro tentativas (Infusion Nurses Society, 2016). Contudo, contrário a esta recomendação e devido às necessidades terapêuticas e situação clínica do doente, existe evidência de que o número total de tentativas de punção atinge as 49 vezes, a uma média de 6,5 vezes por doente (Braga, 2017). Nesse sentido, os profissionais de saúde devem considerar a utilização de tecnolo-

gias específicas que ajudem a selecionar a veia e reduzir o número de tentativas de punção e complicações mecânicas relacionadas com o cateterismo (Infusion Nurses Society, 2016). Tendo em conta a multiplicidade de tecnologias existentes no mercado internacional para ajudar os profissionais de saúde a realizar o cateterismo venoso periférico, a ultrassonografia e os dispositivos de luz infravermelha emergem na literatura como sendo as duas técnicas utilizadas com maior frequência na realização deste procedimento (Infusion Nurses Society, 2016; Peterlini, 2012).

A ultrassonografia permite visualizar as veias e as estruturas adjacentes, tornando o procedimento mais fácil de efetuar em tempo real (Peterlini, 2012) e reduzindo significativamente o número de complicações relacionadas com a utilização de cateteres venosos centrais (CVC), que provocam geralmente mais complicações do que os CVP. Além disso, a ultrassonografia permite diminuir o número de tentativas de punção, o tempo necessário para a punção e a dor associada, aumentando, assim, a satisfação do doente (Stolz, Stolz, Howe, Farrell, & Adhikari, 2015).

As tecnologias de luz infravermelha permitem iluminar a veia com uma luz quase-infravermelha, que é absorvida pelo sangue e refletida pelos tecidos adjacentes. Em relação ao método tradicional, esta tecnologia alternativa demonstrou uma menor incidência de hematomas e menor ansiedade nos doentes (Fekonja & Pajnikihar, 2017).

Estas tecnologias foram desenvolvidas com vista a melhorar a taxa de sucesso do cateterismo venoso periférico e, assim, reduzir o número e o impacto dos efeitos negativos de múltiplas tentativas sem sucesso. Além disso, pretendem evitar a frustração dos profissionais de saúde nestes contextos.

Portanto, é necessário sintetizar a evidência que sustenta a eficácia destas duas tecnologias em doentes que necessitem de cateterismo venoso periférico, comparando-as e analisando vantagens específicas da sua utilização com diferentes tipos de doentes e contextos clínicos, bem como os resultados desejados.

Uma pesquisa preliminar nas bases de dados JBI *Connect+*, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CINAHL e MEDLINE revelou a existência de algumas revisões sistemáticas so-

bre a eficácia das tecnologias para visualização de veias em doentes que necessitem de cateterismo venoso periférico, nomeadamente a luz quase-infravermelha (Fekonja & Pajnikihar, 2017; Heinrichs, Fritze, Klassen, & Curtis, 2013; Park et al., 2016) e a ultrassonografia (Egan et al., 2012; Heinrichs, Fritze, Vandermeer, Klassen, & Curtis, 2013; Liu, Alsaawi, & Bjornsson, 2014; Stolz et al., 2015).

Apesar disso, os critérios de inclusão em algumas destas revisões são restritivos (e.g., contextos limitados tais como serviços de urgência, unidades de cuidados intensivos e bloco operatório; ou centram-se nos enfermeiros enquanto os únicos profissionais de saúde que realizam este procedimento invasivo). Relativamente ao limite temporal da pesquisa, as revisões sistemáticas sobre a utilização da ultrassonografia incluíram uma pesquisa de artigos publicados até 2012 (Egan et al., 2012; Heinrichs, Fritze, Vandermeer, et al., 2013; Liu et al., 2014; Stolz et al., 2015), emergindo a necessidade de atualização dessas revisões devido à possível não-inclusão de evidência recente.

Mais recentemente, foram publicadas duas revisões sistemáticas pelo mesmo grupo de autores com o objetivo de identificar intervenções associadas com a taxa de sucesso na primeira tentativa de cateterismo venoso periférico em contextos pediátricos e de adultos (Parker, Benzies, & Hayden, 2016; Parker, Benzies, Hayden, & Lang, 2017). Em ambas as revisões, a ultrassonografia e a luz quase-infravermelha emergiram como intervenções válidas quando comparadas com a técnica tradicional. Contudo, ambas as revisões centraram-se exclusivamente em evidência resultante de ensaios clínicos controlados randomizados publicados em língua inglesa, excluindo estudos que incluíssem participantes saudáveis ou doentes em ambulatório sem apresentarem uma razão clara para a adoção desses critérios. Embora a pesquisa original que sustentou ambas as revisões tenha sido realizada em novembro de 2014, os autores atualizaram a sua pesquisa em maio de 2016 no caso da revisão sistemática centrada em contextos pediátricos (Parker et al., 2016).

Em relação às revisões sistemáticas a serem realizadas atualmente, uma pesquisa preliminar na base de dados *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) revelou a au-

sência de revisões sistemáticas que comparassem diretamente a eficácia da ultrassonografia e dos dispositivos de luz infravermelha. No entanto, apesar do número significativo de revisões sistemáticas realizadas nesta área, as limitações da pesquisa e a ausência de uma comparação direta entre a eficácia da ultrassonografia e da luz quase-infravermelha na realização do cateterismo venoso periférico justifica a necessidade de uma revisão sistemática.

Portanto, esta revisão pretende identificar e sintetizar a evidência disponível sobre a eficácia da utilização de tecnologias para visualização de veias (luz quase-infravermelha ou ultrassonografia) em doentes que necessitem de cateterismo venoso periférico. Mais especificamente, esta revisão pretende responder à seguinte questão: Qual é a eficácia da ultrassonografia *versus* luz quase-infravermelha na taxa de sucesso da primeira tentativa ou número de tentativas necessárias para um cateterismo venoso periférico bem-sucedido?

## Método de revisão sistemática

Esta revisão sistemática da literatura seguirá o modelo recomendado pelo Instituto Joanna Briggs (Joanna Briggs Institute, JBI; Tufanaru, Munn, Aromataris, Campbell, & Hopp, 2017), identificando critérios de inclusão e exclusão para População, Intervenção, Comparação e *Outcomes* (PICO).

Relativamente ao tipo de participantes, serão incluídos estudos com doentes de todas as idades, em qualquer contexto clínico, que necessitem de cateterismo venoso periférico. Ao nível da intervenção, serão incluídos estudos que avaliem a eficácia da utilização de tecnologias para visualização de veias (luz quase-infravermelha ou ultrassonografia) em doentes que necessitem de cateterismo venoso periférico. Estudos que comparem a eficácia da luz quase-infravermelha ou ultrassonografia com outras técnicas ou tecnologias inovadoras em cateterização venosa periférica serão excluídos desta revisão.

Esta revisão irá centrar-se em pelo menos um dos seguintes resultados (*outcomes*) primários: taxa de sucesso da primeira tentativa ou número de tentativas bem-sucedidas de cateterismo venoso periférico. Além disso, esta revisão irá centrar-se nos seguintes resultados secundários:

resultados para os doentes relacionados com o cateterismo venoso periférico (e.g., dor, ansiedade, satisfação); resultados reportados pelos profissionais de saúde (e.g., satisfação, ansiedade ou percepção de facilidade de inserção); e complicações imediatamente após o procedimento (e.g., formação de hematomas, contacto com o nervo ou punção arterial), avaliados por qualquer instrumento, escala ou índice fiável, bem como outros resultados apresentados nestes estudos. A necessidade de outros dispositivos de acesso vascular e o tempo necessário para a realização do cateterismo venoso periférico serão considerados resultados secundários.

Esta revisão irá considerar todos os estudos de evidência quantitativa, incluindo ensaios clínicos randomizados, não-randomizados ou quasi-experimentais, estudos observacionais, analíticos, de coorte, caso-controlo, descritivos, transversais, relatos de casos ou estudos de caso. Na ausência de estudos de investigação, outros textos, tais como artigos de opinião e relatórios, serão considerados. A utilização da ultrassonografia no cateterismo venoso periférico foi referida pela

primeira vez em 1999 (Heinrichs, Fritze, Vandermeer, et al., 2013). O início da utilização da luz infravermelha neste procedimento não é claro na literatura. Contudo, a sua utilização clínica é descrita como sendo relativamente recente (Fekonja & Pajnikihar, 2017; Park et al., 2016). Assim, serão considerados para inclusão nesta revisão estudos publicados entre 1999 e 2017 em inglês, português, francês ou espanhol.

A estratégia de pesquisa visa encontrar estudos publicados e não-publicados. Foi realizada uma pesquisa inicial limitada nas bases de dados MEDLINE via PubMed e CINAHL via EBSCO, seguindo-se uma análise de palavras de texto nos títulos e resumos e dos termos de índice usados para descrever o artigo. Esta análise contribuiu para o desenvolvimento de uma estratégia de pesquisa que será ajustada a cada fonte de informação. A Tabela 1 apresenta a estratégia completa de pesquisa na base de dados MEDLINE via PubMed. As referências bibliográficas de todos os estudos seleccionados para análise crítica serão analisadas para identificar estudos adicionais.

Tabela 1  
*Exemplo de uma estratégia de pesquisa na MEDLINE (via PubMed)*

| Pesquisa | Fórmula   |
|----------|---|
| S5       | Search (S1 AND S2 AND S3) Filtros: Data de publicação desde 1999/01/01; Inglês; Francês; Português; Espanhol  |
| S4       | Search (S1 AND S2 AND S3)   |
| S3       | Search (((((((((((((((success*[Title/Abstract] OR fail*[Title/Abstract] OR "first-attempt"[Title/Abstract] OR "first attempt"[Title/Abstract] OR "rate of success"[Title/Abstract] OR "rate of successful"[Title/Abstract] OR punctures[Title/Abstract] OR "insertion attempts"[Title/Abstract] OR "needle placement"[Title/Abstract] OR "attempts at cannulation"[Title/Abstract]))))))))))))  |
| S2       | Search (((((((((((((((infrared*[Title/Abstract] OR NIR*[Title/Abstract] OR Accuvein[Title/Abstract] OR "Active Vascular Imaging Navigation"[Title/Abstract] OR near-infrared*[Title/Abstract] OR infra-red*[Title/Abstract] OR VeinViewer*[Title/Abstract] OR technol*[Title/Abstract] OR machine*[Title/Abstract] OR light*[Title/Abstract] OR ultrasonograph*[Title/Abstract] OR Sonosite[Title/Abstract] OR device*[Title/Abstract] OR NanoMaxx[Title/Abstract] OR ultrasound*[Title/Abstract] OR ultrasonics*[Title/Abstract] OR sonography*[Title/Abstract])))))))))))) OR (((("Technology"[Mesh] OR "Light"[Mesh] OR "Spectroscopy, Near-Infrared"[Mesh] OR "Ultrasonography"[Mesh])) |
| S1       | Search (((("Catheters"[Mesh] OR "Cannula"[Mesh] OR "Vascular Access Devices"[Mesh] OR (((("peripheral access"[Title/Abstract] OR "peripheral venous catheterization"[Title/Abstract] OR "peripheral venous catheterization"[Title/Abstract] OR "peripheral intravenous access"[Title/Abstract] OR "venous access"[Title/Abstract] OR "peripheral venous access"[Title/Abstract]))   |

Serão utilizadas as seguintes bases de dados: MEDLINE via PubMed; CINAHL via EBSCOHost; Scopus; *Cochrane Central Register of Controlled Trials* e SciELO.

A pesquisa de artigos não-publicados será realizada nas seguintes bases de dados: RCAAP – Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal; OpenGrey; e *Dissertation Abstracts Online* (EThoS).

## **Avaliação da qualidade metodológica dos estudos**

Os artigos quantitativos selecionados serão avaliados por dois revisores independentes quanto à sua validação metodológica, antes da inclusão na revisão, utilizando instrumentos críticos e padronizados de avaliação do JBI, nomeadamente: *Checklist for Randomized Controlled Trials*; *Checklist for Quasi-Experimental Studies* (estudos experimentais não-randomizados); *Checklist for Analytical Cross Sectional Studies*; *Checklist for Cohort Studies*; *Checklist for Case Control Studies*; *Checklist for Case Reports* e *Checklist for Case Series* (Moola et al., 2017; Tufanaru et al., 2017). Independentemente da sua qualidade metodológica, todos os estudos serão submetidos a extração e síntese de dados. As divergências que possam ocorrer entre os revisores serão resolvidas pelo diálogo ou recorrendo a um terceiro revisor. Na ausência de estudos de investigação, a autenticidade dos artigos selecionados será avaliada por dois revisores independentes antes da inclusão na revisão usando o *JBI Critical Appraisal Checklist for Text and Opinion Papers* (McArthur, Klugárová, Yan, & Florescu, 2015). As divergências que possam ocorrer entre os revisores serão resolvidas pelo diálogo ou recorrendo a um terceiro revisor.

## **Extração dos dados**

Os dados quantitativos serão extraídos de artigos incluídos nesta revisão usando o instrumento padronizado de extração de dados *JBI System for the Unified Management, Assessment and Review of Information* (JBI-SUMARI). Os dados extraídos irão fornecer os detalhes específicos relativos às intervenções, populações, métodos dos estudos e resultados relevantes para a questão de investigação e objetivos específicos. Os autores dos estudos primários serão contactados caso seja necessário esclarecer algum aspeto ou fornecer dados adicionais. As divergências que possam ocorrer entre os revisores serão resolvidas pelo diálogo ou recorrendo a um terceiro revisor.

## **Síntese dos dados**

Os dados quantitativos, sempre que possível, serão agrupados em meta-análises estatísticas usando o JBI-SUMARI. A meta-análise será realizada através do modelo de efeitos aleatórios

para permitir a generalização. Contudo, caso sejam incluídos menos do que cinco estudos, a meta-análise será realizada através do modelo de efeitos fixos. Todos os resultados serão sujeitos a dupla entrada de dados. Serão calculados os *odds ratio* (para variáveis categóricas) e a diferença média ponderada (para variáveis contínuas) com intervalos de confiança de 95%. A estatística  $I^2$  pode ser usada como medida de dispersão, sendo que os valores  $I^2$  de 25%, 50% e 75% são considerados níveis baixos, moderados e elevados de heterogeneidade, respetivamente. As análises de heterogeneidade e inconsistência serão exploradas com base em subgrupos identificados, incluindo, mas não se limitando, a diferentes tipos de estudos quantitativos, grupos etários e contextos clínicos.

Quando o agrupamento estatístico não for possível, os resultados serão apresentados de forma narrativa com recurso a tabelas e figuras para ajudar na apresentação dos dados, sempre que adequado. Na ausência de estudos de investigação, serão extraídos artigos, sempre que possível, através do instrumento JBI-SUMARI. Este processo irá envolver a agregação ou síntese de conclusões para produzir várias afirmações que representem essa agregação, através da recolha e classificação dessas conclusões com base na semelhança de significado.

## **Apresentação e interpretação dos resultados**

Esta revisão sistemática irá permitir obter dados sobre a eficácia da ultrassonografia em comparação com a luz quase-infravermelha na taxa de sucesso na primeira tentativa e no número de tentativas necessárias para um cateterismo venoso periférico bem-sucedido. A análise crítica dos dados existentes irá contribuir para a disseminação da melhor evidência disponível sobre este tema.

## **Conclusão**

Em contexto hospitalar, o cateterismo venoso periférico é o principal procedimento clínico realizado pelos profissionais de saúde para cumprimento do plano terapêutico do doente. Contudo, este procedimento acarreta

atualmente elevados riscos, com impacto na qualidade e segurança dos cuidados prestados e no bem-estar do doente, exigindo atenção total por parte dos profissionais de saúde e gestores.

Neste sentido, a criação das condições necessárias para preservar a rede venosa do doente tem sido uma linha central da investigação clínica, com várias publicações sobre a eficácia de novas tecnologias no sucesso do procedimento e na redução de complicações. Entre essas tecnologias, vários esforços têm sido realizados no sentido de avaliar a eficácia da ultrassonografia e da luz quase-infravermelha em comparação com a tradicional técnica de cateterização.

A análise crítica dos dados relativos à comparação da eficácia da ultrassonografia e da luz quase-infravermelha irá contribuir para a disseminação da melhor evidência disponível sobre este tema.

Espera-se que esta disseminação de evidência se reflita na definição de *guidelines* relativas à gestão dos CVP, destacando os contributos específicos de cada tecnologia para os contextos clínicos e, consequentemente, a otimização das práticas atuais.

### Agradecimentos

Este protocolo faz parte do projeto *Transferência de inovação tecnológica para as práticas dos enfermeiros: contributos para a prevenção de infeções*, financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional - FEDER, através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização do PORTUGAL 2020. Os autores gostariam de agradecer o apoio da Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem (UICISA: E), acolhida pela Escola Superior de Enfermagem de Coimbra (ESEnFC).

### Referências bibliográficas

- Braga, L. (2017). *Práticas de enfermagem e a segurança do doente no processo de punção de vasos e na administração da terapêutica endovenosa* (Tese de Doutoramento). Universidade de Lisboa. Recuperado de [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/31677/1/ulsd731356\\_td\\_Luciene\\_Braga.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/31677/1/ulsd731356_td_Luciene_Braga.pdf)
- Braga, L., Salgueiro-Oliveira, A., Henriques, M., Arre-

- guy-Sena, C., & Parreira, P. (2016). Adaptação trans-cultural da Infiltration Scale para o português. *Acta Paulista De Enfermagem*, 29(1), 93-99. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201600013>
- Egan, G., Healy, D., O'Neill, H., Clarke-Moloney, M., Grace, P., & Walsh, S. (2012). Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. *Emergency Medicine Journal*, 30(7), 521-526. <http://dx.doi.org/10.1136/emermed-2012-201652>
- Fekonja, Z., & Pajnikihar, M. (2017). Use of cutting-edge biomedical devices for intravenous cannulation in the health care of a patient: literature review. *Slovenian Nursing Review*, 51(1). <http://dx.doi.org/10.14528/snr.2017.51.1.141>
- Grüne, F., Schrappe, M., Basten, J., Wenchel, H., Tual, E., & Stützer, H. (2004). Phlebitis Rate and Time Kinetics of Short Peripheral Intravenous Catheters. *Infection*, 32(1), 30-32. <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-004-1037-4>
- Heinrichs, J., Fritze, Z., Klassen, T., Curtis, S. (2013). A Systematic Review and Meta-analysis of New Interventions for Peripheral Intravenous Cannulation of Children. *Pediatric Emergency Care*, 29(7), 858-866.
- Heinrichs, J., Fritze, Z., Vandermeer, B., Klassen, T., & Curtis, S. (2013). Ultrasonographically Guided Peripheral Intravenous Cannulation of Children and Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals Of Emergency Medicine*, 61(4), 444-454.e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.11.014>
- Infusion Nurses Society (2016). *Infusion therapy standards of practice*. *Journal of Infusion Nursing*, 39(1S), 1-160. Recuperado de <http://source.yiboshi.com/20170417/1492425631944540325.pdf>
- Liu, Y., Alsaawi, A., & Bjornsson, H. (2014). Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials. *European Journal of Emergency Medicine*, 21(1), 18-23. <http://dx.doi.org/10.1097/mej.0b013e328363bebc>
- McArthur, A., Klugárová, J., Yan, H., & Florescu, S. (2015). Innovations in the systematic review of text and opinion. *International Journal Of Evidence-Based Healthcare*, 13(3), 188-195. <http://dx.doi.org/10.1097/xeb.0000000000000060>
- Moola, S., Munn, Z., Tufanaru, C., Aromataris, E., Sears, K., Sfetcu, R., ... & Mu, P. (2017). Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris, E., & Munn, Z. (Eds.). *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual*. The Joanna Briggs Institute. Recuperado de <https://reviewersmanual.joannabriggs.org/display/MANUAL/Chapter+7%3A+Systematic+reviews+of+etiology+and+risk>

- Oliveira, A., & Parreira, P. (2010). Intervenções de enfermagem e flebites decorrentes de cateteres venosos periféricos. Revisão sistemática da literatura. *Revista de Enfermagem Referência*, 3(2), 137-147. <http://dx.doi.org/10.12707/rriii1027>
- Park, J., Kim, M., Yim, H., Lee, W., Jeong, H., & Kim, N. (2016). Utility of near-infrared light devices for pediatric peripheral intravenous cannulation: a systematic review and meta-analysis. *European Journal Of Pediatrics*, 175(12), 1975-1988. <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-016-2796-5>
- Parker, S., Benzies, K., & Hayden, K. (2016). A systematic review: effectiveness of pediatric peripheral intravenous catheterization strategies. *Journal Of Advanced Nursing*, 73(7), 1570-1582. <http://dx.doi.org/10.1111/jan.13211>
- Parker, S., Benzies, K., Hayden, K., & Lang, E. (2017). Effectiveness of interventions for adult peripheral intravenous catheterization: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Emergency Nursing*, 31, 15-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ienj.2016.05.004>
- Peterlini, M. (2012). Avanços tecnológicos em terapia intravenosa: Uso da ultrassonografia na punção intravascular periférica. In W. Malagutti & H. Roehrs, *Terapia intravenosa: atualidades* (pp. 143-150). Martinari.
- Royal College of Nursing. (2016). *Standards for infusion therapy* (4<sup>a</sup> ed.). Royal College of Nursing.
- Stolz, L., Stolz, U., Howe, C., Farrell, I., & Adhikari, S. (2015). Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access: A Meta-Analysis and Systematic Review. *The Journal Of Vascular Access*, 16(4), 321-326. <http://dx.doi.org/10.5301/jva.5000346>
- Tufanaru, C., Munn, Z., Aromataris, E., Campbell, J., & Hopp, L. (2017). Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. In: Aromataris, E., & Munn, Z. (Eds). *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual*. The Joanna Briggs Institute. Recuperado de <https://reviewersmanual.joannabriggs.org/display/MANUAL/Chapter+3%3A+Systematic+reviews+of+effectiveness>
- Wallis, M., McGrail, M., Webster, J., Marsh, N., Gowardman, J., Playford, E., & Rickard, C. (2014). Risk Factors for Peripheral Intravenous Catheter Failure: A Multivariate Analysis of Data from a Randomized Controlled Trial. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(01), 63-68. <http://dx.doi.org/10.1086/674398>

