

TOMADA DE DECISÃO PARA O USO DE ULTRASSONOGRRAFIA PARA PUNÇÃO VENOSA PERIFÉRICA DIFÍCIL EM ADULTOS: REVISÃO INTEGRATIVA

Resumo: Identificar os motivos que norteiam a tomada de decisão para usar ou não a ultrassonografia na punção periférica na prática clínica de enfermagem. Trata-se de uma revisão integrativa de artigos publicados na íntegra, em periódicos indexados em bases nacionais e internacionais. Foram identificados 2.247 artigos segundo os descritores selecionados dos quais 36 atenderam os critérios de inclusão e exclusão, segundo três categorias: tecnologia, experiência do paciente e capacitação para o uso. Tanto a necessidade, quanto a importância do uso da ultrassonografia foram evidenciados nos estudos, porém, lacunas para embasar a decisão do enfermeiro para usar ou não esta tecnologia na prática clínica foram observadas nos estudos. A ultrassonografia tem sido usada na punção venosa periférica, contribuindo para a segurança do paciente, no entanto é necessário ferramentas de decisão para apoiar o profissional quanto ao uso da tecnologia.

Descritores: Cateterismo Periférico, Ultrassonografia, Adultos.

Decision making for the use of ultrasound for difficult peripheral venipuncture in adults: an integrative review

Abstract: To identify the fundamentals that guide decision making to use or not to use ultrasound in peripheral puncture in clinical nursing practice. This is an integrative review of articles published in full, in journals indexed on national and international bases. 2,247 articles were identified according to the selected descriptors and among these, 36 met the inclusion and exclusion criteria, according to three categories: technology, patient experience and training for use. Both the need and the importance of using ultrasonography were highlighted in the studies, however, gaps to support the nurse's decision to use this technology or not in clinical practice were observed in the studies. Ultrasonography has been used in peripheral venipuncture, contributing to patient safety, however, decision tools are needed to support the professional regarding the use of technology.

Descriptors: Peripheral Catheterization, Ultrasonography, Adults.

Toma de decisiones para el uso de la ecografía en la venopunción periférica difícil en adultos: una revisión integradora

Resumen: Identificar los fundamentos que orientan la toma de decisiones sobre el uso o no de la ecografía en la punción periférica en la práctica clínica de enfermería. Se trata de una revisión integradora de artículos publicados íntegramente, en revistas indexadas a nivel nacional e internacional. Se identificaron 2.247 artículos según los descriptores seleccionados y de ellos, 36 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, según tres categorías: tecnología, experiencia del paciente y formación para su uso. Tanto la necesidad como la importancia del uso de la ecografía se destacaron en los estudios, sin embargo, en los estudios se observaron lagunas para sustentar la decisión de la enfermera de utilizar o no esta tecnología en la práctica clínica. La ecografía se ha utilizado en la punción venosa periférica, contribuyendo a la seguridad del paciente, sin embargo, se necesitan herramientas de decisión para apoyar al profesional en el uso de la tecnología.

Descritores: Cateterismo Periférico, Ecografía, Adultos.

Luan Ribeiro dos Santos Assis

Enfermeiro. Mestrado em Atenção à Saúde.
Universidade Federal do Triângulo Mineiro.
Uberaba, Brasil.

E-mail: luanrsa@gmail.com

Damiana Aparecida Trindade Monteiro

Enfermeira. Mestrado em Atenção à Saúde.
Discente do curso de Doutorado em Atenção à Saúde do Programa de Pós Graduação em Atenção da Saúde. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Brasil.

E-mail: damianaatm@hotmail.com

Myrna Mayra Bezerra

Enfermeira. Discente do curso de Mestrado em Atenção à Saúde do Programa de Pós Graduação em Atenção da Saúde. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Brasil.

E-mail: myrnabezerra@hotmail.com

Divanice Contim

Enfermeira. Doutorado. Professora Associada da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Brasil.

E-mail: divanice.contim@uftm.edu.br

Mariana Alvina dos Santos

Enfermeira. Doutorado. Professora Adjunta da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campus Três Lagoas. Três Lagoas, MS. Brasil.

E-mail: marifamema@yahoo.com.br

Silmara Elaine Malaguti Toffano

Enfermeira. Doutora. Orientadora. Professora Associada da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Brasil.

E-mail: silmara.toffano@uftm.edu.br

Submissão: 21/06/2021

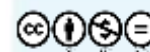
Aprovação: 11/01/2022

Publicação: 13/03/2022

Como citar este artigo:

Assis LRS, Monteiro DAT, Bezerra MM, Coutim D, Santos MA, Toffano SEM. Tomada de decisão para o uso de ultrassonografia para punção venosa periférica difícil em adultos: revisão integrativa. São Paulo: Rev Recien. 2022; 12(37):315-322.

DOI: <https://doi.org/10.24276/rrecien2022.12.37.315-322>



Introdução

A punção venosa periférica (PVP) está presente em aproximadamente 80% dos procedimentos realizados nos hospitais de modo a promover a infusão de medicamentos para diversos tratamentos, hemocomponentes, coleta de sangue para exames e administração de contraste para exames radiológicos¹⁻⁴.

Apesar de ser um procedimento rotineiro, a PVP está associada a diversas complicações, tanto locais (hematomas, infiltração, flebite) como sistêmicas, por exemplo, infecções ou embolia por cateter. Tais complicações podem surgir em decorrência de fatores como calibre inadequado para a veia, osmolaridade e pH dos medicamentos ou ainda, técnica inadequada de punção que pode causar além da transfixação e rompimento da veia, corte da cânula do cateter dentro da veia^{5,6}.

Dentro os aspectos que envolvem a segurança e experiência do paciente, destaca-se o número de picadas de agulha durante a PVP. Múltiplas picadas de agulhas estão relacionadas à dor e sofrimento ao paciente e ainda, insatisfação aos profissionais de enfermagem⁴.

Estudos apontaram que há variação quanto ao número de picadas de agulha durante a PVP e fatores como obesidade, complexidade clínica, palpação e visibilidade da veia, o uso de quimioterápico, número de dias de internação, além da experiência do profissional influencia no sucesso do procedimento^{6,7}.

Segundo a literatura, considera-se PVP difícil (PVPD) quando há mais de uma tentativa de inserção^{4,6,8}. Pesquisadores brasileiros identificaram um estudo observacional e prospectivo da PVP 32.8%

de PVPD em adultos e número de tentativas de punção variou de 1 a 17⁹.

Com o intuito de contribuir para reduzir as picadas de agulha na PVP, a ultrassonografia (US) tem sido usada por enfermeiros⁸⁻¹². No entanto, treinamento e capacitação dos profissionais para manuseio e conservação do equipamento são fundamentais para garantir o sucesso da punção e o bom uso da tecnologia⁷⁻⁹.

Apesar da necessidade desta tecnologia na prática clínica, o alto custo do equipamento e ainda o desconhecimento acerca do equipamento e manuseio por enfermeiros podem ser considerados como barreiras para a difusão do uso da US na PVP. No entanto, a ausência de algoritmos de decisão ou protocolos que norteiam o enfermeiro para usar ou não esta tecnologia mediante a PVP e lacunas na literatura nortearam a realização desta investigação.

Diante de tais argumentos este estudo teve como objetivo identificar os fundamentos que norteiam a tomada de decisão para usar ou não a ultrassonografia na punção periférica na prática clínica de enfermagem.

Material e Método

Trata-se de uma revisão integrativa, assim não havendo a necessidade de aprovação pelo comitê de ética da instituição de ensino e pesquisa, que permite a busca, a avaliação crítica e a síntese das evidências disponíveis do tema investigado, sendo o seu produto final o estado atual do conhecimento do tema em estudo, a execução de intervenções efetivas na assistência à saúde e a redução de custos, bem como a identificação de lacunas que direcionam para o desenvolvimento de futuras pesquisas¹⁰.

Para a realização deste estudo e diante do objetivo proposto foi aplicada a estratégia PICO¹¹, com a seguinte questão norteadora: “Quais os fundamentos que norteiam a decisão de usar ou não a ultrassonografia na punção venosa periférica em adultos”? Deste modo o acrônimo foi estabelecido em: “P”= Adultos hospitalizados; “I”= Ultrassonografia; “C” = Não se aplica e “O”= Punção venosa periférica.

Posteriormente, a busca dos artigos realizada em abril de 2020 nas seguintes bases de dados: *PubMed*, *CINAHL*, *LILACS*, *Scopus* e *SciELO*; O cruzamento ocorreu por meio dos descritores controlados *MeSH* e *DeCS*, utilizando as palavras-chave: “adults AND Catheterization; Peripheral AND Ultrasonography” e “adulto AND cateterismo OR punção venosa AND Ultrassonografia”.

Foram incluídos artigos disponíveis na íntegra, independentemente do ano ou idioma, realizados em ambientes simulados, com outros tipos de cateter ou com menores de 18 anos foram excluídos.

A primeira seleção foi realizada por meio de leitura dos títulos e resumos, elegendo os que atendiam ao objetivo do estudo. Após, foram excluídos os que possuíam títulos repetidos e os que não se encaixavam com a temática proposta. Em seguida, os estudos foram minuciosamente lidos e traduzidos. A partir dessa etapa, foram excluídos do estudo que contemplavam fatores de risco relacionados aos profissionais e estudos com temáticas de outras tecnologias.

Os estudos foram avaliados por três revisores, enfermeiros e com experiência clínica ou em ensino e pesquisa em acessos vasculares, sendo um com especialização *Latu Sensu* em enfermagem e discente do mestrado (*Strictu Sensu*) em Atenção à Saúde,

outro mestre em Atenção à Saúde e discente do Doutorado em Atenção à Saúde e ainda um Doutor em Enfermagem, com ampla experiência em pesquisa.

Quando à classificação dos estudos foram adotados os níveis de evidência da prática baseada em evidência (PBE)¹³.

Resultados e Discussão

Ao todo foram encontrados 2.247 sendo que, na base de dados *PubMed* foram encontrados 286 estudos, na base *Scopus* 200, na *EBSCO* 33, *Web of Science* foram encontrados 23, na *LILACS* localizou-se quatro estudos e na *Scielo* dois foram encontrados com os descritores definidos previamente.

Na primeira análise dos artigos (n=2247), foram excluídos 184 artigos duplicados em mais de uma base de dados. Posteriormente, uma leitura dos títulos e dos resumos foi realizada e desta vez, 2072 artigos foram excluídos, por não contemplar os critérios de inclusão. Na segunda análise foi realizada a leitura dos artigos lidos na íntegra (n=157) e 121 foram excluídos. Deste modo, foram considerados 36 estudos que atenderam aos critérios e que posteriormente, foram alocados em três categorias: tecnologia, experiência do paciente e capacitação dos profissionais para o uso de US.

Dentre os artigos que contemplaram a tecnologia, destacaram-se os que estavam relacionados ao desempenho no uso do equipamento na PVP de adultos, quando comparados com a técnica tradicional de palpação em pacientes. Os resultados apontaram que a US na PVP difícil é eficaz, no entanto o seu uso não influenciou diretamente no tempo gasto no procedimento nem no número de punções realizadas¹⁴. Outro estudo evidenciou que não houve

diferença significativa quando feita por um ou dois profissionais, no que diz respeito à taxa de sucesso da punção, tempo gasto, complicações e uso de insumos a US se mostrou eficaz para a PVP, quando puncionado a veia basílica¹⁵.

Pesquisadores compararam os diferentes tipos de transdutores no intuito de responder se a dificuldade encontrada por novos usuários estaria relacionada ao modelo, curvilíneo ou retilíneo. Os resultados apontaram que houve uma maior aceitação, por parte dos profissionais, pelo transdutor curvilíneo¹⁶.

Com relação ao tempo de permanência do CVP puncionado por meio de US, um estudo apontou que após 48 horas da inserção do CVP, houve perda prematura de 32%. Por outro lado, 44% permaneceram em boas condições e 24% das perdas ocorreram por outros motivos relacionados à rotina de trabalho. Deste modo, os autores concluíram que houve perda prematura do CVP mesmo quando puncionado por US e destacaram ainda que o local da punção contribui significativamente para a perda do cateter¹⁷.

Com relação à técnica de PVP tradicional e a técnica guiada por US, observou-se em um estudo que a taxa de sucesso no grupo controle foi de 30% e no grupo de tratamento (uso da US) de 70%; os resultados apontaram ainda que menor dor foi qualificada pelo paciente quando usado o US^{18,19}.

Um estudo realizado com 258 adultos e 321 observações de PVP evidenciou que a US não só melhorou a taxa de punção na primeira tentativa, mas também foi eficaz na PVPD sendo o treinamento prévio importante para os resultados encontrados.

Deste modo, os achados apontaram que US oferece uma taxa de sucesso superior a 81%²⁰.

Um estudo de uma série de casos também identificou que a US diminuiu de maneira as complicações relacionadas à PVPD e ainda contribuiu para a localização exata da veia para a PVP²¹. Estes resultados vão de encontro a outro estudo que tiveram taxa de sucesso superior a 80% n PVP com US em uma amostra de aleatória de 1.189 pacientes internados com PVPD ou considerada de média dificuldade^{14,22}.

A PVP por US, evidenciada em um estudo brasileiro, resultou numa taxa de sucesso entre 70% e 90% de eficácia a depender de outras variáveis clínicas, como sexo, idade e cor da pele; clínicos, diâmetro e profundidade da veia; operacionais, escolha do cateter, calibre e habilidade do profissional desempenhando a função²³.

E tecnologia, apontada como inovadora, melhora significativamente a assistência de enfermagem prestada junto ao paciente, reduzindo o número de picadas de agulhas, material e demais custos hospitalares²⁴.

Não obstante os estudos contemplarem o benefício direto da PVP guiada por US para o paciente, a experiência do paciente em si, assim como o seu envolvimento na tomada de decisão sobre usar ou não uma tecnologia para inserção de seu CVP não foi muito evidenciada nos estudos.

Neste aspecto, um estudo abordou a questão da US para minimizar a dor e o sofrimento de quem está hospitalizado. Nesta coorte prospectiva, a dor foi considerada como um desfecho secundário, por isto, foi considerado o estudo na categoria tecnologia. A observação de 154 tentativas de punção em 114

pacientes permitiu concluir que os médicos usaram mais a US do que os enfermeiros, além da dor diminuir quando a punção foi realizada com o aparelho de US⁷.

O critério utilizado para medir a dor e satisfação do cliente quanto à terapêutica aplicada, é tão quanto importante a própria prática clínica evidenciado naqueles que são sujeitos a punções guiadas por US. Com menor número de punções, menos complicações e mais segurança para o paciente e para o profissional, a busca de estudos que comprovam sua eficácia embasa uma prática ou um método adotado na prática clínica hospitalar²⁵.

As várias comorbidades como diabetes, hipertensão, obesidade, abuso de drogas ilícitas, histórico de múltiplas punções foram considerados como fator de riscos para PVPD e deve ser considerado pelos profissionais de saúde antes da PVP¹⁸.

Quanto à categoria relacionada à capacitação dos profissionais para o uso de US, os estudos foram listados no quadro 03. Um estudo realizado em 2019 apontou a necessidade de criação de módulos para um treinamento adequado e eficaz dos profissionais que usariam US na PVP. Os resultados descreveram os métodos e técnicas no treinamento de PVP guiada por US²⁶.

Dentre os 23 estudos analisados, destacou-se o formato de treinamento com uma parte teórica, seguido de outra parte prática em objeto simulado/sintético e finalmente uma punção em uma pessoa viva. Corroborando com estes dados, autores de um estudo concluíram que deve ser destacado durante o treinamento dos profissionais, a física e forma de atuação do equipamento de US, ainda que,

o treinamento contínuo se faz necessário para uma excelência da PVP guiada por US³.

Por meio de uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, pesquisadores de uma investigação selecionaram 14 enfermeiros, experientes e pós-graduados, de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e de pronto atendimento adulto que passaram por um treinamento teórico e prático. Os resultados apontaram que os participantes aprovaram a nova tecnologia de US na PVP, no entanto, destacaram a necessidade de maior tempo de adaptação e treinamento no manuseio do equipamento para domínio e assimilação da tecnologia²⁷.

Em um hospital militar, médicos e enfermeiros utilizaram o equipamento de US na PVPD. Os resultados desta investigação foram considerados satisfatórios, pois mostrou uma taxa alta de sucesso na punção por todos os profissionais. O uso da US na PVP foi considerado inovador na assistência hospitalar e de importância fundamental, sendo necessário a criação de um programa de capacitação para os profissionais^{5,25,27}.

Em outro estudo realizado com 40 enfermeiros de um pronto socorro de um hospital de Urgência, os participantes foram submetidos a um treinamento com modelos práticos²⁷, e após a realização da punção propriamente dita, 98% dos participantes relataram não apresentar nenhuma dificuldade em identificar a anatomia vascular com o equipamento de US, e 92% confirmaram que o treinamento antes de manusear o equipamento foi fundamental para o sucesso da punção. A alta taxa de sucesso na punção e aprovação dos profissionais para o uso da tecnologia na PVP também foi identificada em outro

estudo realizado em 2018, em que os 34 profissionais realizaram cada, uma punção guiada, assim obtendo 81% de sucesso²⁹.

Estudo realizado em 2016 e 2013 com 332 pacientes submetidos a punção guiada por US, por enfermeiros previamente treinados e capacitados, apontou uma taxa de sucesso na primeira punção, acima de 83%, em ambos os estudos, os autores destacam veemente a necessidade de treinamento prévio por parte dos profissionais^{30,31}.

Dentre os estudos identificados, destacaram-se aqueles cujos participantes foram estudantes.³¹⁻³³ Neste aspecto, o desempenho para a habilidade de colocação de um CVP guiado por US, por meio de uma ferramenta de avaliação baseada em simulação foi identificado em um estudo. Médicos residentes participaram de um experimento realizado em um ambiente controlado com objeto similar ao braço humano, assim como a rede venosa sintética. Os estudantes foram divididos em três grupos de acordo com sua experiência. Deste modo, os autores concluíram que um *check-list*, que inclui desde a escolha do local, punção e avaliação do mesmo após instalação é importante para o ensino dos futuros profissionais³².

Estudo realizado com 61 estudantes de medicina do primeiro e segundo ano e sem experiência com PVP. Os participantes foram previamente treinados por uma hora com o aparelho de US, para então realizar a punção propriamente dita. Os resultados foram satisfatórios, pois ao usar o equipamento, 100% dos participantes obtiveram sucesso; posteriormente, quando realizaram a técnica tradicional 34 dos 61 participantes tiveram sucesso no procedimento¹².

Autores de uma investigação apontaram que o a posição do transdutor, tanto transversal ou longitudinal, não interferiu no sucesso da PVP guiada por US, sendo esta realizada sem complicações ou dificuldades para o operador^{16,34}.

Deste modo, a necessidade de criação de um programa educacional de enfermagem voltado para a PVP guiada por US foi identificada em um estudo com 81 alunos de enfermagem e houve aprovação de 91,7%²⁹.

O uso da US na PVPD foi considerado um sucesso em outro estudo, pois nove a cada dez pacientes com fatores de risco de PVPD tiveram sucesso na inserção do cateter além da diminuir o relato de dor do paciente²⁷.

Não houve estudos que abordaram especificamente os fundamentos para a decisão para usar ou não a US na PVP, assim como custos relacionados à aquisição do equipamento, considerado de alto custo.

Os estudos analisados contemplaram aspectos relevantes que deverão se considerados na decisão quanto ao uso da US na PVP, dentre eles destacaram-se: avaliação prévia dos fatores que dificultam a PVPD, como idade, histórico de internação recente e de dificuldade de punção dentre outros; a disponibilidade da tecnologia para a PVP nos locais onde a punção é realizada; a capacitação/treinamento para o uso do equipamento de US e a técnica e habilidade para o manejo do equipamento tanto para profissionais como para estudantes.

Conclusão

O uso de US em PVP traz benefícios ao paciente e mais segurança para o profissional, principalmente para os pacientes com PVP difícil como obesos, com

doenças crônicas, usuários de entorpecentes, histórico de múltiplas punções, idade avançada, no entanto, essa tecnologia ainda não é uma realidade em todos os centros de saúde pelo mundo, estando presente em países mais desenvolvidos, inclusive em serviços de atendimento de urgência e emergência. A capacitação dos profissionais para o desenvolvimento de habilidades e manuseio correto do equipamento antes do uso é de fundamental importância e necessária.

Referências

1. Maziero VG, Bernardes A, Righetti EAV, Spiri WC, Gabriel CS. Aspectos positivos da liderança autêntica no trabalho do enfermeiro: revisão integrativa. *Rev Bras Enferm.* 2020; 73(6):e201901182020.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas para Prevenir Infecções Relacionadas aos Cuidados de Saúde. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>.
3. Van Loon FHJ, Buise MP, Claassen JJF, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2018; 121(2):358-366.
4. Fields JM, Dean AJ, Todman RW, Au AK, Anderson KL, Ku BS et al. The effect of vessel depth, diameter, and location on ultrasound-guided peripheral intravenous catheter longevity. *Am J Emerg Med.* 2012; 30(7):1134-40.
5. Oliveira AM, Danski MTR, Pedrolo E. Inovação tecnológica para punção venosa periférica: capacitação para uso da ultrassonografia. *Rev Bras Enferm.* 2016; 69(6):1052-8.
6. Sou V, McManus C, Mifflin N, Frost SA, Ale J, Alexandrou E. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *BMC Nurs.* 2017; 16:64.
7. Witting MD, Moayed S, Yang Z, Mack CB. Advanced intravenous access: technique choices, pain scores, and failure rates in a local registry. *Am J Emerg Med.* 2016; 34(3):553-7.
8. Schoenfeld E, Boniface K, Shokoohi H. ED technicians can successfully place ultrasound-guided intravenous catheters in patients with poor vascular access. *Am J Emerg Med.* 2011; 29(5):496-501.
9. Rice J, Crichlow A, Baker M, Regan L, Dodson A, Hsieh YH et al. An Assessment Tool for the Placement of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access. *J Grad Med Educ.* 2016; 8(2):202-7.
10. 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; 17(4):758-764.
11. Santos CMC, Pimenta CAMattos, Nobre MRC. A estratégia pico para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev Latino Am Enferm.* 2007; 15(3):508-511.
12. Fineout-Overholt E, Melnyk BM, Schultz A. Transforming health care from the inside out: advancing evidence-based practice in the 21st century. *J Prof Nurs.* 2005; 21(6):335-44.
13. Au AK, Rotte MJ, Grzybowski RJ, Ku BS, Fields JM. Decrease in central venous catheter placement due to use of ultrasound guidance for peripheral intravenous catheters. *Am J Emerg Med.* 2012; 30(9):1950-4.
14. Rose JS, Norbutas CM. A randomized controlled trial comparing one-operator versus two-operator technique in ultrasound-guided basilic vein cannulation. *J Emerg Med.* 2008; 35(4):431-5.
15. Resnick JR, Cydulka R, Jones R. Comparison of two transducers for ultrasound-guided vascular access in long axis. *J Emerg Med.* 2007; 33(3):273-6.
16. Davis J, Faust T, Tajani A, Bates A, Jarriel J, Au A, Fields. A randomized study of training with large versus small vessel size on successful ultrasound-guided peripheral venous access. *J Vasc Access.* 2017; 18(2):163-166.
17. İsmailoğlu EG, Zaybak A, Akarca FK, Kıyan S. The effect of the use of ultrasound in the success of peripheral venous catheterization. *Int Emerg Nurs.* 2015; 23(2):89-93.
18. Schoenfeld E, Boniface K, Shokoohi H. ED technicians can successfully place ultrasound-guided intravenous catheters in patients with poor vascular access. *Am J Emerg Med.* 2011; 29(5):496-501.
19. Loon FHV, Scholten HJ, Erp IV, Bouwman AR, Daele ATDV. Establishing the required components for training in ultrasound guided peripheral intravenous cannulation: a systematic review of available evidence. *Med Ultrason.* 2019; 24; 21(4):464-473.

20. McCarthy ML, Shokoohi H, Boniface KS, Eggelton R, Lowey A, Lim K et al. Ultrasonography Versus Landmark for Peripheral Intravenous Cannulation: a Randomized Controlled Trial. *Ann Emerg Med.* 2016; 68(1):10-8.
21. Sandhu NP, Sidhu DS. Mid-arm approach to basilic and cephalic vein cannulation using ultrasound guidance. *Br J Anaesth.* 2004; 93(2):292-4.
22. Danski MTR, Oliveira AM; Meier MJ, Pedrolo E. Efetividade da ultrassonografia na punção venosa periférica: revisão integrativa. *Enfermería Global,* 2016; 44(n.23):141-152.
23. Pedreira MLG, Peterlini MAS, Pettengill MAM. Ultrassonografia na punção intravenosa periférica: inovando a prática de enfermagem para promover a segurança do paciente. *Acta Paul Enferm.* 2008; 21(4):667-9.
24. Tolz LA, Stolz U, Howe C, Farrell IJ, Adhikari S. Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. *J Vasc Access.* 2015; 16(4):321-6.
25. Oliveira L, Lawrence M. Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access Program for Emergency Physicians, Nurses, and Corpsmen (Technicians) at a Military Hospital. *Mil Med.* 2016; 181(3):272-6.
26. Monteiro DAT, Torre-Montero JC, Nicolussi AC, RK Reis, Barbosa MH, Toffano SEM. Prevalence of and factors associated with difficult peripheral venipuncture in adult surgical patients. *J Vasc Access.* 2020; 28:1-17.
27. Tertuliano AC, Borges JLS, Fortunato RAS, Oliveira AL, Poveda VB. Flebite em acessos venosos periféricos de pacientes de um hospital do vale do Paraíba. *REME.* 2014; 18(2): 340-345.
28. Adhikari S, Schmier C, Marx J. Focused simulation training: emergency department nurses' confidence and comfort level in performing ultrasound-guided vascular access. *J Vasc Access.* 2015; 16(6):515-20.
29. Feinsmith S, Huebinger R, Pitts M, Baran E, Haas S. Outcomes of a Simplified Ultrasound-Guided Intravenous Training Course for Emergency Nurses. *J Emerg Nurs.* 2018; 44(2):169-175.e2.
30. Partovi-Deilami K, Nielsen JK, Moller AM, Nesheim SS, Jorgensen VL; Effect of Ultrasound-Guided Placement of Difficult-to-Place Peripheral Venous Catheters: a Prospective Study of a Training Program for Nurse Anesthetists. *AANA J.* 2016; 84(2):86-92.
31. Weiner SG, Sarff AR, Esener DE, Shroff SD, Budhram GR, Switkowski KM et al. Single operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult to establish intravenous access. *J Emerg Med.* 2013; 44(3):653-60.
32. Rice J, Crichlow A, Baker M, Regan L, Dodson A, Hsieh YH et al. An Assessment Tool for the Placement of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access. *Grad Med Educ.* 2016; 8(2):202-7.
33. Vitto MJ, Myers M, Vitto CM, Evans DP. Perceived Difficulty and Success Rate of Standard Versus Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Cannulation in a Novice Study Group. *J Ultrasound Med.* 2016; 35(5):895-8.
34. Griffiths J, Carnegie A, Kendall R, Madan R. A randomized crossover study to compare the cross-sectional and longitudinal approaches to ultrasound-guided peripheral venipuncture in a model. *Crit Ultrasound J.* 2017; 9(1):9.