

Punção guiada por ultrassom: revisão de literatura

Ultrasound guided puncture: literature review

Gabriel Nascimento Machado^{1*}, Gabriela Vieira Duarte¹, Isabella Cristina Garcia Paixão Ribeiro¹, Isadora Delloiagono de Paula¹, Theodoro Franco Fachini¹, Vicente Gabriel Vilela¹, Victor Vieira de Camargo Abib¹

¹Faculdade de Medicina, União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

[*Autor correspondente: gabrieln_machado@hotmail.com]

Data de submissão: 18 de agosto de 2022

Data de aceite: 30 de novembro de 2022

Data de publicação: 27 de dezembro de 2022

RESUMO

O acesso venoso central e periférico é caracterizado por ser procedimento muito comum no âmbito da terapia intensiva e da emergência hospitalar. Tradicionalmente é realizado de forma obscura e guiada por meio de estruturas que servem como referência anatômica. Porém, tornou-se um tema amplamente debatido nos últimos anos devido à quantidade de acidentes e complicações obtidas através da sua realização, acarretando grandes prejuízos para os pacientes. Dessa forma, foi recomendada a utilização do Ultrassom como guia à prática do acesso venoso, sendo uma importante ferramenta complementar no cuidado do paciente, visando assim promover uma melhor eficácia e segurança. O objetivo do presente estudo é discorrer, através de um estudo de referencial teórico e bibliográfico, as técnicas, vantagens e desvantagens do tema em questão. Os resultados obtidos demonstraram que a inclusão do USG provocou melhorias em diversos âmbitos. Diante disso, tornou-se um dispositivo imprescindível na prática médica.

Palavras Chaves: Cateteres; Dispositivos de Acesso Vascular; Ultrassom

ABSTRACT

Central and peripheral venipuncture is characterized by being a very common procedure in the context of intensive care and hospital emergency. Traditionally it is performed in an obscure way and guided by through structures that serve as an anatomical reference. However, it has become a widely debated topic in recent years due to the number of accidents and complications obtained through its performance, causing great harm to patients. Thus, the use of ultrasound was recommended as a guide to the practice of venous access being an important complementary tool in patient care, thus aiming to promote better efficacy and safety. The objective of the current work is to discuss, through a study of theoretical and bibliographic references, the techniques, advantages and disadvantages of the subject in question. The results obtained showed that the inclusion of USG has led to improvements in several areas. Therefore, it has become an essential device in medical practice.

Keywords: Peripheral Venous Catheters; Vascular Access Devices; Ultrasound.

INTRODUÇÃO

A punção de acesso venoso periférico trata-se de um procedimento de grande importância, rotineiro e invasivo sendo feito na grande maioria dos pacientes hospitalares. Diante de suas inúmeras indicações temos: aplicação de medicamentos abrasivos para a parede dos vasos adjacentes, como fármacos vasopressores, nutrição complementar pela via enteral e determinados quimioterápicos; equipamento para a monitorização hemodinâmica, como monitoramento da pressão venosa central, saturação venosa central e introdução de um cateter para artéria pulmonar; outros meios para o acesso quando ocorre falência da via periférica ou adjacente; tratamento substitutivo renal através de hemodiálise; e para o processo de plasmaférese^{1,2,3}.

Particularmente, a técnica utilizada se dá através de inspeção e palpação para a inserção da cânula venosa periférica (CVP); entretanto, tal técnica requer vasto conhecimento da anatomia vascular, podendo sofrer interferência de diferenças anatômicas apresentadas pelos pacientes, onde a visualização e palpação do vaso torna-se dificultada. Além disso, foram associadas a uma sucessão de contratempos envolvidos com o procedimento, por exemplo, hematoma e flebite^{2,3}.

Diante das dificuldades encontradas relacionadas à utilização da técnica tradicional, como: grupo de pacientes com acesso intravenoso difícil (DIVA), picadas repetidas levando estresse ao paciente e equipe médica e desperdício de tempo na sala de cirurgia, a fim de facilitar a inserção da cânula venosa

periférica, é de grande interesse a utilização de métodos que tenham o potencial de contornar as dificuldades, dentre eles o principal e mais usado, a ultrassonografia^{3,4,5,6}.

Este estudo tem como objetivo demonstrar que a inserção do Ultrassom guiando o procedimento de acesso venoso, seja ele central ou periférico, proporciona menor risco para o paciente e maior eficácia para o profissional. Além disso, o estudo propõe-se a promover uma revisão da prática, suas técnicas, vantagens e desvantagens, baseados na revisão de literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o cumprimento dos objetivos propostos, o desenvolvimento deste estudo foi baseado em revisão da literatura científica disponível acerca do tema em questão, utilizando-se livros e artigos científicos, nacionais e internacionais. Para a busca dos artigos foram utilizadas como suporte de dados as plataformas “SciELO” e “Google Acadêmico”. Os principais descritores utilizados na pesquisa incluem: cateteres venosos periféricos; acesso vascular; ultrassom. Como critérios de escolha foram utilizados: artigos redigidos em português e inglês, publicados entre 2018 e 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica de acesso venoso periférico guiado por ultrassom foi primariamente descrita por Ullman et al³ em 1978 e, posteriormente, por Keyes et al⁶ em 1999, mostrando e concluindo o sucesso do acesso venoso periférico guiado por ultrassom em relação à técnica original, incluindo vantagens como apresentar o máximo

índice de sucesso na realização da punção, redução do número de incursões e mínimas incidências de complicações³. Um estudo que avaliou a eficácia do Ultrassom na prática do acesso venoso periférico em situação de emergência, demonstrou uma taxa de sucesso de 64,95% na primeira tentativa^{7,8}. Outro estudo realizado pela Agência Americana de Pesquisa e Qualidade em Saúde (Agency for Healthcare Research and Quality) em 2001, demonstrou que a punção guiada por ultrassom ajuda a evitar um incidente relacionado com a mesma para cada sete acessos (NNT=7), esse número é importante para conhecer e precaver casos falhos nas implantações para cada cinco tentativas (NNT=5)⁹.

Princípios Básicos de Ultrassonografia

A ultrassonografia corresponde a um exame de imagem, onde essas imagens são visualizadas de algum segmento do corpo por meio da passagem ou do espelhamento de um feixe sonoro pulsátil de alta frequência (normalmente de 1 a 15 MHz), sendo destinado a um transdutor móvel para sondar o corpo^{9,10}.

As ondulações do som são caracterizadas como oscilações mecânicas que implicam em refrações e compressões intercaladas de diversos meios físicos que buscam atravessá-las, podendo ser definidas por meio de sua amplitude e frequência. A clássica figura de ultrassonografia geral ou ecografia depende de ruídos e se baseia nos princípios de reflexão, refração e dissipação da energia das ondulações do ultrassom^{9,10}.

Quando o feixe sonoro encontra durante o seu percurso algumas interfaces acústicas, ou

seja, diferenças na elasticidade ou em densidade do meio, uma pequena parte, da energia sonora se reflete ou se espalha. Isso certamente pode acabar acontecendo no interior de um órgão ou ao percorrer um tecido que se apresenta com uma estrutura heterogênea. Essa ondulação que foi retrodispersa (sofreu um “eco”) e pode ser percebida e processada pelo sistema, que irá atribuir uma escala com tons acinzentados de acordo com a amplitude do trejeito demodulado e amplificado. Dessa forma, a imagem obtida através do ultrassom corresponde de certo modo a um esquema em 2D dito como “refletividade acústica dos tecidos”. Ademais, o corpo pode ser investigado através do modo Doppler para assim, conseguir incorporar informações de fluxo, altamente utilizado para realizar uma avaliação do sistema circulatório, e nesse contexto da frequência das ondas retroespelhadas correspondentes ao sinal primário. Atualmente, o critério de elastografia foi introduzido em dispositivos clínicos, com a intenção de permitir a designação de doenças através das medidas do módulo de elasticidade local^{9,10}.

Para realizar o ultrassom é necessário o uso dos Transdutores de ultrassom, que podem variar em sua estrutura e formato conforme a necessidade do exame em questão. Para que aconteça, feixes em paralelo são moldados pelo transdutores, invadem o tecido a pumo da pele, usado em estruturas como veias e artérias. A resolução axial é criada através de um setor angular por feixes que se diferenciam no transdutor setorial^{9,10}.

Devido à alta resolução e melhor penetração nos tecidos, o transdutor de escolha para realizar a punção venosa é o linear retilíneo (Transdutor

Vascular 5-10 MHz).O uso de qualquer outro tipo de transdutor não é impossibilitado para a prática da punção, como é descrito na literatura.^{9,10}.

Há duas formas de onda em que a inserção pode ser orientada: o modo B (Bright) ou modo Doppler, em que ocorre a transformação das ondas em um sinal de áudio ou cores, como ocorre por exemplo no sangue. Por isso, a inserção do USG na prática de acesso venoso, seja periférico ou central, proporciona diversas resoluções das estruturas corporais, através de inúmeros ângulos, cores e setores, possibilitando assim, maior praticidade, eficácia e segurança para o responsável pelo procedimento^{9,10}.

A técnica clássica (inspeção e palpação do vaso) passou a ser substituída pelo uso do ultrassom para guiar as venopunções, propendo uma melhoria na técnica e aumentando a taxa de acertos na tentativa da punção. A literatura descreve uma taxa de 10% a 55% de sucesso ao se puncionar de primeira tentativa um CIP (Cateter Intravenoso Periférico), e 20% a 81,6% quando o procedimento é realizado com tecnologias que auxiliam e facilitam a execução, como o uso da utrassonografia. Consequentemente diminuindo as tentativas e as possíveis complicações¹¹.

Alguns fatores podem induzir a falha da PVP (Punção Venosa Periférica) e influenciar na segurança do paciente no âmbito hospitalar, como por exemplo: faixa etária, pigmentação da pele, uso de quimioterápicos, adiposidade do paciente, complexidade clínica, aptidão do profissional, tipo e calibre do CVP (Cateter Venoso Periférico) e quantidade de tentativas de

punção.^{11,12,13}.

A cânula venosa periférica guiada por ultrassom apresenta diversos benefícios, sendo estes: redução do número de picadas para a inserção da cânula e coleta sanguínea; redução do tempo em sala cirúrgica, aumentando a capacidade de comportar mais pacientes; utilização de menor quantidade de materiais e menos mão de obra, favorecendo a economia financeira hospitalar^{11,12,13}.

Em pacientes com obesidade, o acúmulo de adiposidade no tecido da região da punção pode gerar veias periféricas mais profundas. Dessa forma, o método tradicional de punção torna-se mais difícil de se realizar, e tende a falhar mais nessa população, sendo necessário o uso de outras técnicas, como o ultrassom^{11,12}. Outros fatores como a visibilidade e a palpabilidade da rede venosa também predispõe a falha na primeira tentativa de punção em adultos que não possuem uma rede venosa visível (61,6%) e palpável (58,1%). Sendo assim, a não visibilidade e não palpação da veia apontadas como pressagiadores para PVPD ($p < 0,001$)^{11,12}.

Técnica Convencional

O método guiado por Ultrassom assim como o método convencional deve apresentar as mesmas etapas de assepsia e antisepsia do profissional e do paciente. Devem ser utilizados campos estéreis, luvas estéreis, e utensílios estéreis para proteger o transdutor do ultrassom (como por exemplo luva estéril ou até mesmo a capa estéril própria do transdutor). Esse método pode ser realizado com dois profissionais – um apoiando o transdutor do ultrassom no paciente e outro realizando a punção – ou então apenas um

profissional para realizar o procedimento todo⁹.

Duas técnicas podem ser utilizadas para realizar a punção, a técnica estática em que demarcamos o ponto de punção através da avaliação anatômica, e depois realizamos a punção. Ou então podemos realizar através da técnica dinâmica, possibilitando em tempo real a visualização do cateter e avaliação instantânea das complicações⁹.

Podemos realizar a técnica estática de punção, ou seja, realizamos a avaliação anatômica.

De acordo com o estudo de Milling et al⁴, que envolveu 201 pacientes divididos em 3 grupos diferentes (prática anatômica; USG estático; USG dinâmico), o melhor resultado foi encontrado nos procedimentos realizados com a técnica de USG dinâmico sendo uma razão de 53,5 de sucesso e também êxito de 5,8 na primeira tentativa. Além disso, ao se utilizar a ultrassonografia estática para punção anatômica, há uma razão de êxito de 3 e uma chance de canulação na primeira tentativa de 3,4¹⁵.

Nas duas modalidades de técnicas, pode ser utilizado duas formas de posição do transdutor em relação às estruturas, sendo elas o eixo transversal ou o eixo longitudinal. A diferença das estruturas é a visibilidade da artéria e da veia, a partir do movimento de compressão do transdutor. A diferenciação dessas duas estruturas não pode ser discernida por meio da pulsabilidade, pois nem tudo que pulsa é artéria. Podemos utilizar assim a compressão do fígado (refluxo hepato-jugular) para realizar a diferenciação através do ingurgitamento da rede venosa. Ao se utilizar o ultrassom, é possível

averiguar possíveis complicações, e estimar trombose dos locais com potencial de punção. A posição de Trendelenburg, manobra de valsava (aumento da pressão intratorácica) auxiliam na punção à beira do leito⁹.

O médico deverá segurar agulha de punção com a mão dominante e o transdutor com a mão não dominante. Com a veia posicionada de maneira centralizada no monitor, deve-se inserir a agulha em um ângulo de 45 graus em relação ao transdutor. O ângulo entre a agulha e a pele do paciente deve permitir que o médico visualize a agulha perfurando o vaso no ultrassom. Ao atravessar a pele, a progressão da agulha deve ser no sentido da parede anterior da veia, sempre observando sua movimentação. Caso não seja observada a agulha, deve-se recuar a mesma e realizar uma nova inserção com outra angulação. Quando a agulha for observada perfurando o vaso, o transdutor deverá ser deixado de lado, enquanto o fio-guia é inserido. Após a inserção, deve-se confirmar seu posicionamento no interior do vaso através do ultrassom. A vantagem da técnica de eixo transversal (eixo curto) se deve a possibilidade de visualizar veias menores, além da curva de aprendizado ser mais rápida. Já a técnica dinâmica longitudinal, possibilita a visualização direta da agulha perfurando o vaso⁹.

A técnica de US traz benefícios para o profissional e para o paciente, entre elas podemos citar: redução do número de tentativas do procedimento; maior praticidade; portabilidade; método não invasivo que auxilia em procedimentos invasivos; ausência de exposição do paciente à radioatividade; diminuição do número de flebites ou hematomas

na prática de acesso venoso periférico; redução do número de possíveis pneumotórax ou fístulas arteriais⁹.

Podemos verificar esses benefícios principalmente no estudo de Karakitsos et al.¹², relacionado à veia jugular interna, onde os autores observaram 900 punções em pacientes críticos, demonstrando no grupo guiado por ultrassom maior taxa de sucesso (100% para 94,4% da técnica anatômica), número menor de tentativas (1,1 para 2,6) e taxa menor de complicações (1,5% para 23,15%). Em relação às veias periféricas, como a veia femoral, Dexheimer Neto et al.¹⁵ verificaram que foi obtida taxa maior de sucesso (90% X 65%) e número menor de punções (0% X 20%) quando comparado à punção tradicional. Porém, possui algumas desvantagens, como o treinamento da equipe médica, sendo complicado realizar a capacitação de inúmeros profissionais da saúde e, principalmente, a demanda de tempo, impossibilitando ainda mais a prática desta técnica. Outra desvantagem é o custo do equipamento, principalmente em áreas carentes como em algumas regiões do Brasil onde não há equipamentos básicos de suporte de vida. A maior barreira para a efetivação do acesso vascular guiado por ultrassom é treinamento específico para o médico ou enfermeiro responsável pelo procedimento, pois a técnica requer domínio de interpretação de imagens e habilidades específicas⁷.

O processo de aprendizado e treinamento é demorado; entretanto, uma vez adquirida a prática, o processo de inserção torna-se rápido e vantajoso, mostrando que utilizar o US eleva as taxas de sucesso da PVP, principalmente em

indivíduos com dificuldade para punção⁸.

A técnica sugerida de utilização de ultrassonografia aliada à capacitação profissional especializada pode promover maior facilitação do acesso venoso na população com DIVA, sendo pertencentes a esse grupo pacientes com sobrepeso/obesos com IMC elevados, uma vez que o ultrassom não é afetado pelo IMC^{10,11,12}.

Quando se opta pela técnica de palpação para acesso vascular em paciente com DIVA, a equipe médica pode colocar a cânula venosa apenas em veias visualmente encontradas, propiciando a sua instalação em local não adequado, levando à complicações. A utilização da US proporciona a medida do diâmetro do vaso, levando assim ao emprego de uma cânula de tamanho que obstruirá apenas um terço do lúmen, impedindo a perturbação sanguínea na coleta do sangue^{10,11,12}.

Em suma, utilizar a ultrassonografia possibilita visualizar de maneira precisa e direta o caminho da agulha e fio-guia, provoca melhora nas taxas de sucesso de inserção, diminuição das tentativas de punção e do tempo de inserção e minimiza as complicações relacionadas ao cateter, principalmente em pacientes com dificuldade de acesso vascular. Sendo assim, as desvantagens de custo, tempo de treinamento da equipe e outras situações representam obstáculos mínimos a serem contornados frente aos benefícios.

CONCLUSÃO

Este estudo constatou que o USG na Punção Venosa Central e Periférica representa uma técnica mais segura e com maior taxa de sucesso

e êxito, tornando-se assim um dispositivo imprescindível na prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heffner AC, Androes MP. Overview of central venous access. In: UpToDate [Internet]. Waltham (MA): UpToDate; 2017 Mar 16 [cited 2017 Mar 30]. Available from: www.uptodate.com Subscription required.
2. Wu SY, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for centralvenous cannulation: a meta-analysis. *Anesthesiology*. 2013 Feb;118(2):361-75.
3. Ullman JJ, Stoelting RK. Internal jugular vein location with the ultrasound Doppler blood flow detector. *Anesth Analg*. 1978 Jan-Feb;57(1):118. doi: 10.1213/00000539-197801000-00024. PMID: 564628.
4. Milling T, Holden C, Melniker L, Briggs WM, Birkhahn R, Gaeta T. Randomized controlled trial of single-operator vs. two-operator ultrasound guidance for internal jugular central venous cannulation. *Acad Emerg Med*. 2006 Mar;13(3):245-7. doi: 10.1197/j.aem.2005.09.004. Epub 2006 Feb 22. PMID: 16495416.
5. McCarthy ML, Shokoohi H, Boniface KS, et al. Ultrasonography Versus Landmark for Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. *Ann Emerg Med*. 2016;68(1):10-18.
6. Keyes LE, Frazee BW, Snoey ER, Simon BC, Christy D. Ultrasound-guided brachial and basilic vein cannulation in emergency department patients with difficult intravenous access. *Ann Emerg Med*. 1999;34(6):711-714.
7. Oliveira AMD, Danski MTR, Pedrolo E. Ultrasound-guided peripheral venipuncture: prevalence of success and associated factors. *Cogitare Enferm*. 2017; 22(3):e49599.
8. Ye X, Li M. Comparison of Ultrasound Guided and Conventional Techniques for Peripheral Venous Catheter Insertion in Pediatric Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Pediatr*. 2022 Feb 7;9:797705. doi: 10.3389/fped.2021.797705. PMID: 35198520; PMCID: PMC8859100.
9. Flato UAP, Petisco GM, Dos Santos FB. Ultrasound-guided venous cannulation in a critical care unit. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [online]. 2009; 21(2): 190-196. doi:10.1590/S0103-507X2009000200012. Epub 24 Jul 2009.
10. Matias F, Semedo E, Carreira C, Pereira P. Cateterização venosa central guiada por ultrassom – abordagem “Syringe-Free”. *Rev. Bras. Anesthesiol*. 2017 May 01; 67(3):314-317. doi:10.1016/j.bjan.2016.08.005.
11. Salazar E, Gowani F, Segura F, Passe H, Seamster L, Chapman B, Joubert F, Hopson S, Easley T, Garcia S, Miguel R, Medina C, Musharbash A, Castillo B, Chen J, Ipe T, Leveque C. Ultrasound-based criteria for adequate peripheral venous access in therapeutic apheresis procedures. *J Clin Apher*. 2021 Dec;36(6):797-801. doi: 10.1002/jca.21930. Epub 2021 Aug 4. PMID: 34347310.
12. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J, et al. Real-time ultrasound guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care*. 2006;10(6):R162. doi: 10.1186/cc5101.
13. Milling TJ Jr, Rose J, Briggs WM, Birkhahn R, Gaeta TJ, Bove JJ, Melniker LA. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: the Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Crit Care Med*. 2005;33(8):1764-9.
14. Petisco GM, Petisco ACGP, Fiato UAP, Dos Santos FB. Ultrasound Guided Venous Catheterization: A Case Report and Literature Review. *Ultrasound*

Guided Venous Catheterization: A Case Report and Literature Review. *Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc.* 2013;26(3):228-235.

15. Dexheimer Neto FL, Teixeira C., Oliveira RP. Acesso venoso central guiado por ultrassom: qual a evidência? *Rev. Bras. Ter. Intensiva.* 2011;23(2):217-221. [doi:10.1590/S0103-507X2011000200015](https://doi.org/10.1590/S0103-507X2011000200015)>. Epub 01 Aug 2011.