

Aryane Caroline de Oliveira e Sousa<sup>1</sup>  
Bruna Vaz da Silva<sup>1</sup>  
Lucas de Paula Savi<sup>1</sup>  
Luísa Fernandes Ramos<sup>1</sup>  
Pedro Ivo Carmo Campos<sup>1</sup>  
Vanessa Israel de Souza Assunção<sup>1</sup>  
Leda Marília Fonseca Lucinda<sup>1,2</sup>  
Ana Luísa Silveira Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina de Barbacena, Fundação José Bonifácio Lafayette de Andrada, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Morfologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil.

✉ **Ana Luísa Vieira**

Praça Presidente Antônio Carlos, 8, São Sebastião, Barbacena, Minas Gerais, Minas Gerais  
CEP: 36202-336  
☎ analuisasvieira@gmail.com

## RESUMO

**Introdução:** A punção venosa central é um procedimento médico tradicionalmente realizado seguindo os marcadores anatômicos como referência para atingir o vaso, às cegas. No entanto, nem sempre o sucesso nessa técnica é alcançado, fato que se deve principalmente às variações anatômicas. A ultrassonografia point of care (US-POC) é utilizada para auxiliar a cateterização central por visualização direta do vaso, aumentando a segurança do procedimento. **Objetivo:** Avaliar a prevalência das variações anatômicas de vasos femorais através da utilização da US-POC por estudantes de medicina submetidos a curto período de treinamento. **Material e Métodos:** Cinco estudantes de medicina, sem experiência prévia em US-POC, foram submetidos a oito horas de treinamento teórico-prático. Foram avaliados os vasos femorais de cem voluntários. **Resultados:** A veia femoral direita foi encontrada mais frequentemente na posição medial (43%) em relação à artéria femoral direita. À esquerda, a posição posteromedial foi a mais observada (45%). **Conclusão:** A técnica tradicional de punção de acesso central se baseia em marcadores anatômicos e não leva em consideração as variações anatômicas existentes. Um treinamento de curto período para uso da US-POC é capaz de capacitar o profissional para reconhecer o posicionamento real dos vasos e evitar punções inadvertidas.

Palavras-chave: Vasos Sanguíneos; Anatomia; Ultrassonografia; Estudantes de Medicina.

## ABSTRACT

**Introduction:** Central vein puncture is a medical procedure traditionally done following anatomical landmarks as a reference to successfully achieving the vessel. However, this traditional technique is commonly unsuccessful due to anatomical variations that may be found. Point of care ultrasonography (POC-US) is used to assist central catheterization by directly visualizing the vessel, increasing procedure security and minimizing risks. **Objective:** Evaluate anatomical variations prevalence in femoral vessels, utilizing POC-US, done by medical students submitted to a short period of time training in ultrasonography. **Material and Methods:** Five medical students, without previous experience on the use of ultrasonography, were submitted to an eight-hour theoretical practical training in POC-US. The students evaluated one hundred femoral vessels of volunteers. **Results:** The right limb femoral vein was found more frequently in the medial position (43%) in comparison to the right limb femoral artery. On the left limb, the posteromedial position was the most found (45%). **Conclusion:** The insertion of a central catheter following the traditional technique is based on anatomical landmarks, and does not take into account existing anatomical variations. With a short period of training, POC-US is capable of qualifying professionals to acknowledge the real location of the vessel and avoid inadvertent punctures and complications.

Key-words: Blood Vessels; Anatomy; Ultrasonography; Students, Medical.

Submetido: 26/04/2022

Aceito: 07/07/2022



## INTRODUÇÃO

O acesso venoso central é um procedimento médico realizado em diferentes situações clínicas, especialmente no atendimento de pacientes graves, que necessitam de monitorização hemodinâmica, administração de nutrição parenteral e de medicamentos, reposição rápida de fluidos, hemodiálise e cateterismo cardíaco.<sup>1</sup>

O procedimento é realizado através da punção de veias centrais, especialmente veias jugulares internas, veias subclávias e veias femorais.<sup>2,3</sup>

Tradicionalmente, a punção venosa central é realizada seguindo a técnica historicamente descrita, que utiliza marcadores anatômicos como referência para atingir o vaso, às cegas.<sup>4</sup> Essa técnica desconsidera as variações anatômicas existentes entre os pacientes e até mesmo em um mesmo paciente, o que, obviamente, aumenta o risco de intercorrências durante o procedimento.<sup>5</sup>

A veia femoral está localizada no triângulo femoral, na parte anterior e superior da coxa, sendo esse composto, de lateral para medial, pelo nervo femoral, artéria femoral e veia femoral.<sup>6</sup> É essa a referência anatômica utilizada para punção venosa guiada por marcadores anatômicos. Entretanto, nem sempre o sucesso nessa técnica é alcançado, fato que se deve principalmente às variações anatômicas que não são consideradas.<sup>5</sup>

A ultrassonografia *point of care* (US-POC), ou seja, aquela realizada à beira do leito do paciente pelo médico assistente, para guiar procedimentos e aumentar a segurança no atendimento ao doente, tem sido também utilizada para auxiliar a cateterização central.<sup>7</sup> O objetivo é realizar o procedimento através da visualização ultrassonográfica direta e precisa das veias, minimizando a chance de complicações (punção arterial inadvertida e pneumotórax, por exemplo) e aumentando o sucesso das punções venosas.<sup>8</sup>

Diversos estudos utilizando a US-POC para avaliação de vasos mostraram taxas significativas de variação anatômica existente entre outros vasos centrais: veia jugular interna e artéria carótida. Pazeli et al<sup>9</sup> mostraram que as veias jugulares direita e esquerda foram encontradas em posição anatômica esperada em apenas 48% e 32% dos pacientes estudados, respectivamente.

Dados a respeito das variações anatômicas entre vasos femorais são pouco publicados na literatura.<sup>3</sup> Um estudo de 1989 avaliou os vasos femorais de cem pacientes através de tomografia computadorizada e encontrou sobreposição da artéria femoral em relação à veia femoral em 65% dos casos.<sup>10</sup>

Beaudoin et al<sup>11</sup> demonstraram algum grau de sobreposição da artéria femoral em relação à veia femoral em 83% dos pacientes, na mesma região onde a

veia deve ser puncionada pela técnica tradicional.

Saugel et al<sup>5</sup> mostraram maior índice de sucesso na cateterização central de veia femoral usando a técnica guiada por US-POC em relação à técnica de punção às cegas, 89% e 79,8%, respectivamente. Também mostraram maior taxa de sucesso na primeira tentativa de punção quando se utiliza US-POC (85%) se comparado à técnica tradicional (45,7%).

A US-POC tem sido difundida na graduação médica como ferramenta de aprendizado e de extensão do exame físico e postula-se que algumas de suas aplicabilidades são de fácil aprendizado por estudantes de medicina submetidos a curto período de treinamento.<sup>9</sup>

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a prevalência de variações anatômicas de vasos femorais através de US-POC realizada por estudantes de medicina submetidos a curto período de treinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional transversal, realizado por estudantes de medicina da Faculdade de Medicina de Barbacena, Minas Gerais, Brasil, entre agosto de 2020 a julho de 2021. O presente estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina de Barbacena sob o número de Parecer 4.761.111.

### Critérios de inclusão e exclusão

A população estudada foi composta por estudantes da Faculdade de Medicina de Barbacena, de ambos os sexos, com idade mínima de dezoito anos, que se voluntariaram para o estudo. Foram excluídos aqueles que não consentiram em participar do estudo e aqueles que não estavam presentes durante o recrutamento.

### Procedimento experimental: treinamento em ultrassonografia *point of care*

O estudo foi realizado por cinco estudantes de medicina do quarto ano da Faculdade de Medicina de Barbacena, sem experiência prévia em US-POC. Os estudantes foram submetidos a oito horas de treinamento teórico-prático realizado por dois médicos, intensivista e nefrologistas, com ampla experiência em US-POC, incluindo punção de acesso central guiado por ultrassom (USGTs) e por técnicas tradicionais. O treinamento foi dividido em três etapas: (1) exposição teórica sobre técnicas tradicionais, princípios físicos da ultrassonografia (US) e USGTs (60 minutos); (2) demonstração prática de marcadores anatômicos e posicionamento do transdutor (210 minutos); (3) treinamento prático em visualização ultrassonográfica de vasos (210 minutos). Foram utilizados aparelho de ultrassom modelo Terasom (T3200) e transdutor linear, de frequência entre 6 e 13 MHz.

## Cálculo amostral

A amostra foi calculada e estabelecida em 200 pares de vasos femorais (sendo a artéria e a veia femoral ipsilaterais consideradas um par de vasos), o que representa uma amostra de 100 indivíduos. Esta amostra admite um intervalo de confiança de 95% de  $\pm 6,9\%$  para uma prevalência encontrada de 50% e de  $\pm 3,0\%$  para uma prevalência encontrada de 5%.

## Coleta de dados

Durante toda a coleta dos dados esteve presente pelo menos um dos profissionais responsáveis pela capacitação dos alunos. Os indivíduos avaliados foram inicialmente posicionados seguindo as técnicas tradicionais de punção de veia femoral, ou seja, posicionados em decúbito dorsal, com cabeceira elevada a quinze graus, com exposição do trígono femoral e abdução da perna a ser avaliada. A seguir, foi localizada a topografia da veia femoral também seguindo as técnicas tradicionais, ou seja, aproximadamente dois centímetros abaixo do ligamento inguinal, no ponto médio entre a sínfise púbica e a espinha íliaca anterior. Em seguida, foi realizada a identificação da pulsação da artéria femoral, e esperou-se que a veia femoral estivesse medial a este ponto, de acordo com a anatomia classicamente descrita. Neste ponto, então, foi posicionado o transdutor, em posição transversal aos vasos, de forma a avaliar, visualmente, através da imagem ultrassonográfica, a relação anatômica entre artéria e veia femorais examinadas.

As seguintes variáveis foram avaliadas: posição da veia femoral em relação à artéria femoral (medial, anteromedial, posteromedial, lateral, anterolateral, posterolateral, posterior ou anterior) e mensuração real do diâmetro da veia femoral.

## Análise dos resultados

Os dados coletados nas imagens foram registrados em formulário, transcrito em planilha digital e processados em software estatístico STATA v. 9.2.

Foram produzidas tabelas de frequência absoluta e relativa das variáveis de estudo. Calculou-se também as medidas de tendência central, posição e dispersão das variáveis qualitativas. Foi calculado o IC95% das prevalências encontradas. Correlacionou-se a posição anatômica dos vasos através do teste de Kruskal-Wallis, a comparação entre o diâmetro das veias foi calculada através do teste de Wilcoxon.

## RESULTADOS

Foram recrutados 100 voluntários, dos quais foram avaliados 200 pares de vasos femorais. A idade média dos participantes foi de  $22,38 \pm 2,66$  anos e 66% dos indivíduos eram do sexo feminino. Na Tabela 1, estão detalhados os dados demográficos e as medidas antropométricas dos voluntários.

Na Figura 1, observa-se que a veia femoral direita foi encontrada na posição medial em relação à artéria femoral direita em 43% dos casos, posteromedial em 35% dos casos, posterior em 20%, anteromedial em 2% e não foram encontradas as posições anterolateral, anterior, posterolateral e lateral. Na avaliação dos vasos esquerdos, a posição posteromedial foi encontrada em 45% dos casos, medial em 33%, posterior em 20%, anterolateral em 1% e a posterolateral em 1% dos voluntários e não foram encontradas as posições lateral, anterior e anteromedial (Figura 2).

Na Tabela 2, encontram-se descritas as médias dos diâmetros transversais das veias femorais em ambos os lados. Ao se avaliar esses dados, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os diâmetros das veias femorais direita e esquerda.

## DISCUSSÃO

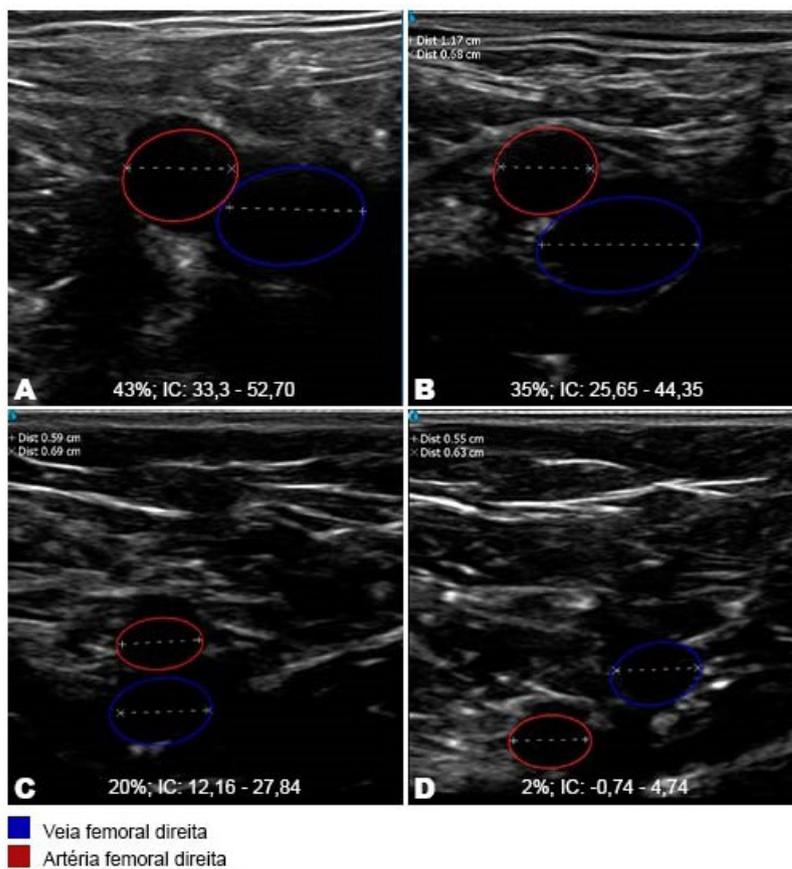
O presente estudo avaliou ultrassonograficamente as variações anatômicas dos vasos femorais correlacionando com a técnica tradicional de punção da veia femoral.

Em relação aos dados demográficos, foi avaliada a correlação do diâmetro da veia femoral com a idade e o índice de massa corporal (IMC) dos indivíduos. Neste estudo não foi observada diferença

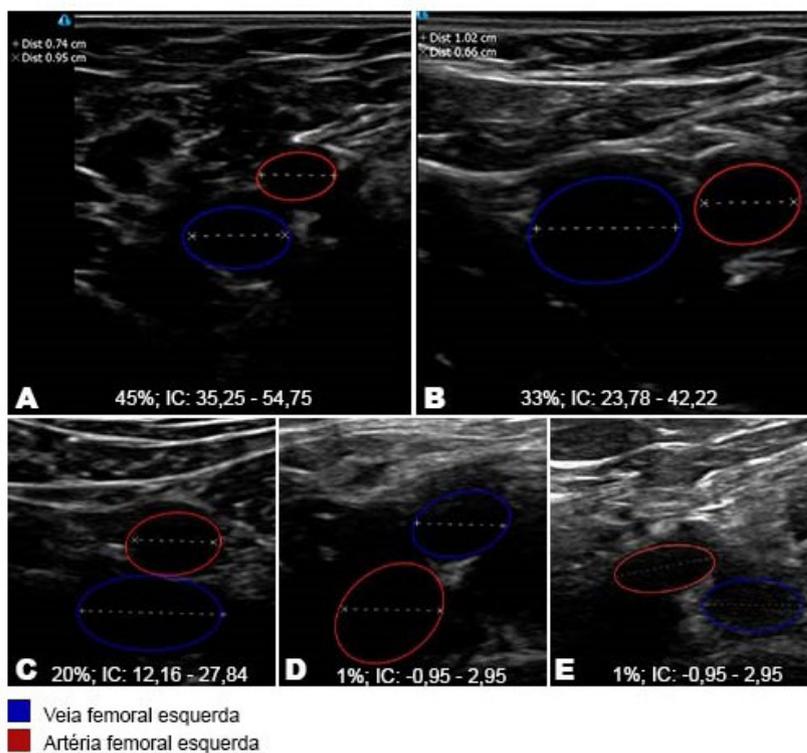
**Tabela 1:** Dados demográficos e medidas antropométricas dos voluntários, separados por sexo.

Variáveis (média)	Sexo feminino (N=66)	DP	Sexo masculino (N=34)	DP
Idade (anos)	22,17	2,67	22,79	3,30
Peso (Kg)	59,67	11,53	79,71	9,64
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	22,07	3,21	24,74	2,55

DP: desvio padrão.



**Figura 1:** Correlação anatômica entre veia e artéria femorais direitas. N= 100. A: medial; B: posteromedial; C: posterior; D: anteromedial. IC: Intervalo de confiança.



**Figura 2:** Correlação anatômica entre veia e artéria femorais esquerdas. N=100. A: posteromedial; B: medial; C: posterior; D: anterolateral; E: posterolateral. IC: Intervalo de confiança.

**Tabela 2:** Médias dos diâmetros das veias femorais.

Diâmetro do vaso (cm)	Média	DP	p
Veia femoral esquerda	0,78	0,24	0,718
Veia femoral direita	0,79	0,22	

DP: desvio padrão.

significativa nesse aspecto, devido à homogeneidade da população escolhida, sendo a média do IMC 22,98 kg/m<sup>2</sup>. Em contrapartida, um estudo realizado na Alemanha (2019) evidenciou que pacientes com IMC maior que 25 apresentavam aumento do diâmetro da veia femoral comparado a pacientes com IMC menor que 25.<sup>12</sup> A faixa etária restrita desse estudo também não permitiu avaliar variações anatômicas dos vasos femorais em relação à idade. Tal amostra pode não refletir a realidade dos pacientes que necessitam de punção venosa central, pois estes usualmente tratam-se de pacientes idosos, com comorbidades ou no caso de jovens em contexto de agravo de causas externas.<sup>13</sup>

A técnica tradicional de punção da veia femoral pressupõe a posição medial da veia femoral em relação a artéria homônima. No presente estudo, a posição anatômica esperada foi encontrada em apenas 38% dos pares de vasos dos voluntários, já os demais pares se apresentavam em outras relações anatômicas variáveis, o que pode tornar o procedimento guiado por marcadores anatômicos, sem visualização direta por ultrassonografia, uma intervenção com alto risco de complicações. Foram observadas variações de posição desses vasos até mesmo quando comparados os lados direito e esquerdo do mesmo indivíduo. Além disso, na maioria dos estudantes avaliados foi observada sobreposição total da veia (20%) ou parcial (40,5%) em relação à artéria.

Outros estudos também demonstraram variações anatômicas em frequências diferentes como veia posterior (8%) e posteromedial (4%) em relação à artéria.<sup>14</sup> Ademais, um estudo realizado em crianças (2010) demonstrou posição anatômica esperada (25,7%), sobreposição parcial (48,6%) e sobreposição total (25,7%) da veia. Considerando tais dados, o risco de punção inadvertida deve ser valorizado, podendo resultar em complicações, como pseudoaneurisma de artéria femoral, sangramento externo, hematoma local, hemorragia retroperitoneal e trombose venosa.<sup>16</sup>

Considerando que tradicionalmente a punção dos vasos femorais é feita apenas se baseando em relações anatômicas descritas na literatura e que a US-POC demonstrou variações anatômicas em grande parte dos casos, são necessárias estratégias para prevenir complicações e melhorar a segurança desse procedimento.<sup>17,18</sup> Sendo assim, a punção venosa central guiada por ultrassonografia deve ser a técnica de escolha para a realização de acesso venoso central.<sup>19</sup> A taxa de

punção arterial inadvertida foi cerca de 4,6 vezes menor com o uso dessa ferramenta em comparação com as técnicas tradicionais.<sup>15</sup>

Os avanços tecnológicos dos últimos anos tornaram os equipamentos de ultrassom mais baratos, portáteis e acessíveis. Devido a isso, a US-POC popularizou-se entre os profissionais médicos para realização de procedimentos de forma mais segura em diferentes locais, como consultórios, unidades de saúde e hospitais.<sup>20</sup> Os médicos e os estudantes de medicina podem desenvolver competência técnica em US-POC para avaliação do posicionamento anatômico dos vasos e punção dos mesmos, através de treinamentos de curto período de tempo. Essa aquisição de competência para orientação durante os procedimentos parece ter uma curva de aprendizado mais curta quando comparada a de outros métodos de imagem.<sup>21</sup>

Evidencia-se a importância de incluir o ensino em US-POC na grade curricular do curso de medicina, uma vez que este se mostra de fácil aprendizado. Além disso, é fundamental formar profissionais capacitados no uso da ultrassonografia, a fim de prestar um atendimento mais seguro, eficiente e decisivo para o paciente.<sup>22</sup>

Concluiu-se que este estudo apresenta limitações relacionadas à homogeneidade da população estudada, em relação à idade, IMC e condições clínicas favoráveis, o que pode não corresponder às características dos pacientes que usualmente necessitam ser submetidos a punção de veia femoral. Entretanto, essa limitação não invalida a importância dos dados apresentados, tendo em vista que as variações anatômicas são elementos constitucionais dos indivíduos, que se manterão presentes mesmo após variação de idade, peso e possíveis doenças.

## CONCLUSÃO

Apesar da técnica tradicional de acesso central se basear em marcadores anatômicos, existe uma grande variação anatômica entre os vasos femorais, como demonstrado neste estudo. Um treinamento de curto período de tempo é capaz de habilitar profissionais e estudantes na avaliação ultrassonográfica da anatomia de veias femorais, evitando punções inadvertidas e complicações.

## REFERÊNCIAS

1. Hoffman T, Du Plessis M, Prekupec MP, Gielecki J, Zurada A, Tubbs RS et al. Ultrasound-guided central venous catheterization: a review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations: CVC an anatomical review. *Clin Anat.* 2017; 30(2):237-50. doi: 10.1002/ca.22768
2. Maecken T, Grau T. Ultrasound imaging in vascular access. *Crit Care Med.* 2007; 35(5 Suppl):S178-85. doi: 10.1097/01.CCM.0000260629.86351.A5
3. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 1(1):CD011447. doi: 10.1002/14651858.CD011447
4. Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation.* 1993; 87(5):1557-62. doi: 10.1161/01.cir.87.5.1557
5. Saugel B, Scheeren TWL, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. *Crit Care.* 2017; 21(1):225. doi: 10.1186/s13054-017-1814-y
6. Netter FH. *Atlas de Anatomia Humana.* 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.
7. Skolnick ML. The role of sonography in the placement and management of jugular and subclavian central venous catheters. *AJR Am J Roentgenol.* 1994; 163(2):291-5. doi: 10.2214/ajr.163.2.8037017
8. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012; 38(7):1105-17. doi: 10.1007/s00134-012-2597-x. Epub 2012 May 22.
9. Pazeli JM, Vieira ALS, Vicentino RS, Pazeli LJ, Lemos BC, Saliba MMR et al. Point-of-care ultrasound evaluation and puncture simulation of the internal jugular vein by medical students. *Crit Ultrasound J.* 2018; 10(1):34. doi: 10.1186/s13089-018-0115-2.
10. Baum PA, Matsumoto AH, Teitelbaum GP, Zuurbier RA, Barth KH. Anatomic relationship between the common femoral artery and vein: CT evaluation and clinical significance. *Radiology.* 1989; 173(3):775-7. doi: 10.1148/radiology.173.3.2813785
11. Beaudoin FL, Merchant RC, Lincoln J, Gardiner F, Liebmann O, Cohn J. Bedside ultrasonography detects significant femoral vessel overlap: implications for central venous cannulation. *CJEM.* 2011; 13(4):245-50. doi: 10.2310/8000.2011.110482
12. Keiler J, Seidel R, Wree A. The femoral vein diameter and its correlation with sex, age and body mass index: an anatomical parameter with clinical relevance. *Phlebology.* 2019; 34(1):58-69. doi: 10.1177/0268355518772746
13. Caldeira VMH, Silva Júnior JM, Oliveira AMRR, Rezende S, Araújo LAG, Santana MRO et al. Critérios para admissão de pacientes na unidade de terapia intensiva e mortalidade. *Rev Assoc Médica Bras.* 2010; 56(5):528-34. doi: 10.1590/s0104-42302010000500012
14. Warkentine FH, Clyde Pierce M, Lorenz D, Kim IK. The anatomic relationship of femoral vein to femoral artery in euvolemic pediatric patients by ultrasonography: implications for pediatric femoral central venous access. *Acad Emerg Med.* 2008; 15(5):426-30. doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00087.x
15. Suk EH, Lee KY, Kweon TD, Jang YH, Bai SJ. Ultrasonographic evaluation of the femoral vein in anaesthetised infants and young children. *Anaesthesia.* 2010; 65(9):895-8. doi: 10.1111/j.1365-2044.2010.06378.x
16. Brito Jr. FS, Magalhães MA de, Nascimento TCDC, Amorim IMG, Almeida BO, Abizaid A et al. Incidência e preditores contemporâneos de complicações vasculares após intervenção coronária percutânea. *Rev Bras Cardiol Invasiva.* 2007; 15(4):394-9. <https://doi.org/10.1590/S2179-83972007000400014>
17. Dexheimer Neto FL, Teixeira C, Oliveira RP de. Acesso venoso central guiado por ultrassom: qual a evidência? *Rev Bras Ter Intensiva.* 2011; 23(2):217-21. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2011000200015>
18. Souza TH, Brandão MB, Nadal JAH, Nogueira RJN. Ultrasound guidance for pediatric central venous catheterization: a meta-analysis. *Pediatrics.* 2018; 142(5):e20181719. doi: 10.1542/peds.2018-1719
19. Moore CL. Ultrasound first, second, and last for vascular access. *J Ultrasound Med.* 2014; 33(7):1135-42. doi: 10.7863/ultra.33.7.1135
20. Baribeau Y, Sharkey A, Chaudhary O, Krumm S, Fatima H, Mahmood F et al. Point-of-care ultrasound probes: the new generation of POCUS. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020; 34(11):3139-45. doi: 10.1053/j.jvca.2020.07.004
21. Díaz-Gómez JL, Mayo PH, Koenig SJ. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med.* 2021; 385(17):1593-602. doi: 10.1056/NEJMra1916062
22. Dinh VA, Lakoff D, Hess J, Bahner DP, Hoppmann R, Blaivas M et al. Medical student core clinical ultrasound milestones: a consensus among directors in the United States. *J Ultrasound Med.* 2016; 35(2):421-34. doi: 10.7863/ultra.15.07080