

Utilização de simuladores artesanais no treinamento ultrassonográfico de procedimentos invasivos em nefrologia: acesso venoso e biópsia renal

Use of artisanal simulators in the ultrasound training for invasive procedures in nephrology: venous access and renal biopsy

Autores

Marcus Gomes Bastos^{1,2,3,4,5} 

Ramon de Oliveira Dalamura³

Ana Luisa Silveira Vieira⁴ 

José Pazeli Jr.⁴

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde, Juiz de Fora, MG, Brasil.

² Fundação Governador Ozanam Coelho, Faculdade de Medicina, Ubá, MG, Brasil.

³ Fundação Instituto Mineiro de Estudos e Pesquisas em Nefrologia, Juiz de Fora, MG, Brasil.

⁴ Faculdade de Medicina de Barbacena, Barbacena, MG, Brasil.

⁵ Faculdade de Medicina SUPREMA, Juiz de Fora, MG, Brasil.

RESUMO

Introdução: O acesso vascular e a biópsia renal são procedimentos comuns na prática nefrológica. Neste estudo, são apresentados dois simuladores artesanais de baixo custo e excelente qualidade de imagem para guiar, ultrassonograficamente, o acesso venoso e a biópsia renal. **Métodos:** Os simuladores são construídos utilizando fatias de peito de frango, dreno de Penrose, canudo plástico milk shake e rim de porco. **Resultados:** Ambos os simuladores permitem a identificação imediata das estruturas anatômicas de interesse, vasos e rim, e possibilitam a orientação espacial e coordenação olho-mão, essenciais para o desenvolvimento das habilidades necessárias para realizar seguramente procedimentos invasivos. **Conclusão:** Os simuladores descritos, extremamente úteis para as simulações do acesso venoso e a biópsia renal guiados por ultrassonografia, possibilitam o treinamento objetivando a redução do insucesso das punções e das complicações potenciais associadas aos procedimentos descritos.

Palavras-chave: Treinamento com Simulação de Alta Fidelidade; Ultrassonografia; Biópsia Guiada por Imagem; Dispositivos de Acesso Vascular; Nefrologia.

INTRODUÇÃO

A simulação em medicina como estratégia pedagógica eficaz tem ganhado “momentum” em diferentes níveis da educação na área da saúde.¹ Por exemplo, uma importante etapa no treinamento de procedimentos guiados por ultrassonografia (US) é o desenvolvimento de destreza na manipulação simultânea da sonda de ultrassom e da agulha de punção em espaço tridimensional a partir de imagem bidimensional.² Nesse sentido, a utilização de simuladores realísticos tem grande potencial para garantir o desenvolvimento de habilidades para a realização do acesso

ABSTRACT

Introduction: Vascular access and renal biopsy are common procedures in nephrology. In this study, two artisanal simulators of very low cost and excellent image quality are (printed) presented to guide, by ultrasound, the venous access and renal biopsy. **Methods:** The simulators are constructed using chicken breast slices, Penrose drain, plastic milk shake straw and pig kidney. **Results:** Both simulators enable immediate identification of the anatomical structures of interest, vessels and kidney, and enable spatial orientation and hand-eye coordination, essential for the development of the necessary skills to safely carry out invasive procedures. **Conclusion:** The simulators described, were extremely useful for simulating venous access and renal biopsy guided by ultrasonography, enabling training to reduce the failure rate in punctures and the potential complications associated with the described procedures.

Keywords: High Fidelity Simulation Training; Ultrasonography; Image-Guided Biopsy; Vascular Access Devices; Nephrology.

venoso (jugular interna, subclávia, femoral e fístula arteriovenosa) e biópsia renal guiados por US, procedimentos frequentes na prática nefrológica. No presente trabalho, descrevemos o desenvolvimento de simuladores artesanais não humanos, extremamente fáceis de montar e de baixo custo, para o treinamento prático do acesso venoso e a biópsia renal guiados por ultrassonografia.

MÉTODOS

Dois modelos artesanais de simulação para acesso vascular e biópsia renal foram montados a partir de fatias de peito de

Data de submissão: 20/10/2018.

Data de aprovação: 13/05/2019.

Correspondência para:

Marcus Gomes Bastos.

E-mail: marcusbastos7@gmail.com

DOI: 10.1590/2175-8239-JBN-2018-0211

frango, rim de porco e outros materiais de fácil acesso e baixo custo. O simulador de vasos foi desenvolvido com um dreno de Penrose (número 2), material constituído de borracha, tipo látex, utilizado em pós-operatório cirúrgico, e um canudo plástico de milk shake (diâmetro 10 mm), material plástico mais rígido, ambos preenchidos com gel de ultrassom (Figura 1A). Em seguida, ambos os “vasos” foram acomodados paralelamente um ao outro, entre duas fatias de peito de frango de mais ou menos 1 cm de espessura (aproximadamente a profundidade da veia jugular interna relativamente à pele de um indivíduo adulto), e envolvidos com filme PVC transparente.

O modelo artesanal para biópsia renal foi desenvolvido utilizando-se rim de porco, dissecado de maneira a remover a gordura perirrenal e a cápsula renal (Figura 1B). O rim foi então envolvido com camadas de peito de frango (cerca de 1,0 cm de espessura cada), uma abaixo e duas ou três acima, para simular a profundidade do rim adulto e, finalmente, envolvido com filme PVC transparente.

As imagens ultrassonográficas foram obtidas em modo B, utilizando-se sondas de alta frequência de 4 a 15 MHz (para a obtenção das imagens “vasculares”) e de baixa frequência de 2 a 5 MHz (na simulação da biópsia renal), conectadas a ultrassom uSmart (Terason, EUA).

RESULTADOS

O simulador artesanal para o treinamento de acesso vascular guiado por ultrassonografia possibilitou

a identificação e a diferenciação entre a “veia”, representada pelo dreno de Penrose e compreensível à pressão da sonda sobre a superfície anterior do simulador, e a “artéria”, retratada pelo canudo de *milk shake*, resistente à compressão (Figura 2). A obtenção de imagem de alta qualidade também permitiu identificar e manipular a agulha de punção sob a área de insonação da sonda de ultrassom por diferentes técnicas de punção (no plano, fora do plano e oblíqua) (Figura 2). Adicionalmente, o preenchimento com gel de ultrassom, material viscoso que não extravasa após perfuração do dreno de Penrose, propicia a realização de múltiplas punções. A textura do peito de frango permite o acompanhamento da agulha de punção da superfície do simulador até o interior da “veia”.

O simulador para biópsia renal construído com peito de frango, de fácil e rápida confecção, mimetiza as propriedades acústicas humanas e representa a imagem sonográfica do rim. Permite visualizar a agulha de biópsia em seu trajeto até o rim (identificada pelas setas na Figura 3), treinar a técnica de “jabs» e a prática de obtenção de tecido renal com agulha de biópsia. Ademais, o peito de frango não é danificado com a passagem repetida da agulha, diferentemente do observado com simuladores comerciais. O tempo de vida útil curto e o odor forte exalado pelo peito de frango quando mantido em temperatura ambiente são fatores que podem ser contornados mantendo os simuladores na geladeira a baixa temperatura (-20°C), por cerca três semanas. Finalmente, o preenchimento do dreno de Penrose com gel de ultrassom, material

Figure 1. Materiais utilizados na construção dos simuladores artesanais a partir de peito de frango. Em A, é mostrado a fatia de peito de frango, dreno de Penrose e canudo de milk shake, já preenchidos com gel para ultrassonografia. Em B, é mostrado o rim de porco, à esquerda, e a fatia de peito de frango, à direita.

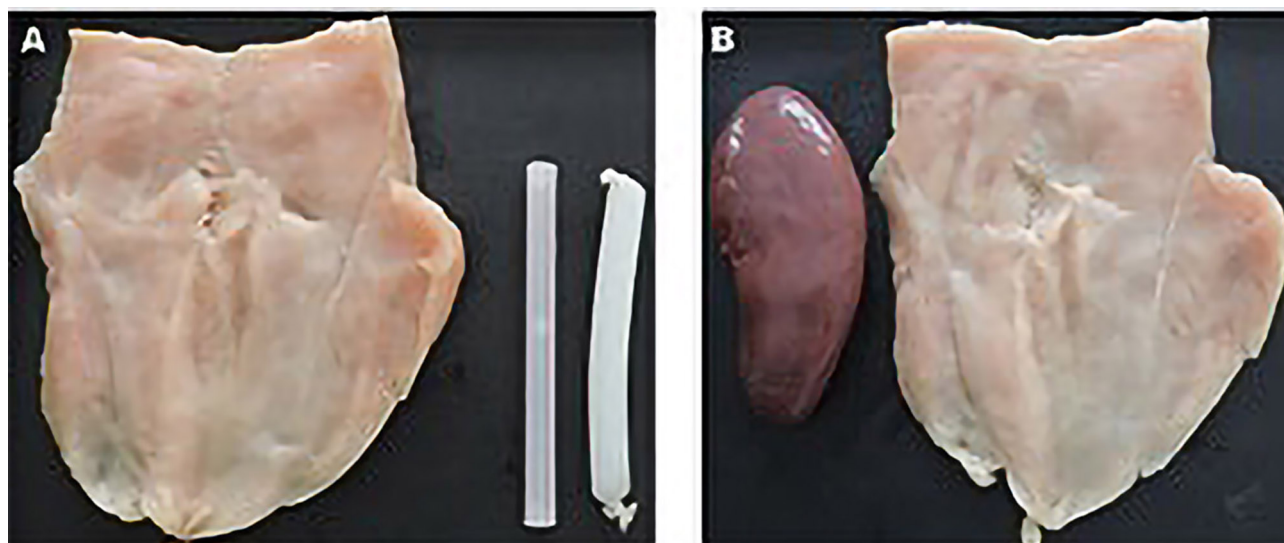


Figure 2. Simulador artesanal para a prática de acesso vascular guiado por ultrassonografia. A e B, imagens ultrassonográficas obtidas da veia jugular interna e artéria carótida de um dos investigadores (RD); C e D, imagens geradas a partir do simulador artesanal construído com peito de frango; E, utilização da técnica de compressão para diferenciar artéria (à esquerda) da veia (à direita); F, visualização do fio guia e da agulha de punção vascular dentro da veia, em simulação no plano.

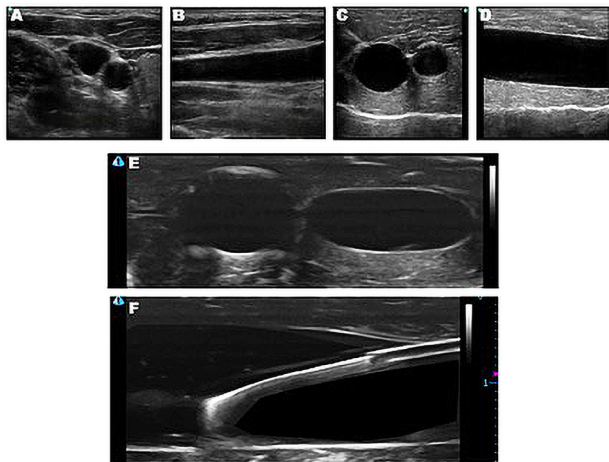
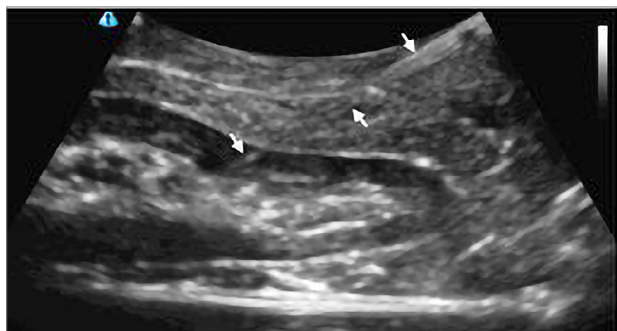


Figure 3. Simulador renal com a agulha de biópsia (individualizada pelas setas) no seu trajeto até ao rim.



mais viscoso do que a água, permite múltiplas punções, o que é muito importante em atividades práticas com vários participantes.

DISCUSSÃO

A simulação não é uma estratégia nova, pois tem sido utilizada desde 1929, quando Ed Link desenvolveu um simulador para treinar pilotos de avião.³ Na área da saúde, a simulação tem ganhado espaço, particularmente no que se refere a procedimentos médicos invasivos. Por exemplo, o uso da ultrassonografia antes ou durante o acesso venoso permite aumentar o sucesso da primeira tentativa de canulação e redução de complicações.^{4,5}

Os avanços tecnológicos têm permitido o desenvolvimento de simuladores ou *phantoms* altamente sofisticados e realísticos, possibilitando a oportunidade de treinamento de procedimentos invasivos

de risco, em ambientes de baixo estresse. Contudo, esses “phantoms” comerciais, não invariavelmente, são custosos e o material utilizado é frequentemente danificado com o aumento do número de manipulações, particularmente quando se usa agulha.

No presente trabalho, são apresentados dois simuladores artesanais para o treinamento do acesso vascular e biópsia renal guiados por ultrassonografia. Os simuladores foram desenvolvidos utilizando peito de frango, tecido que apresenta ecogenicidade semelhante ao do ser humano,⁶ dreno de Penrose e canudo de *milk shake* (para simular vasos sanguíneos) ou rim de porco (para a prática da biópsia renal), materiais de fácil acesso e baixo custo. A montagem de ambos os simuladores é extremamente rápida, não ultrapassando cinco minutos para cada um, além de ser muito simples. Ademais, as imagens obtidas com ambos os simuladores são altamente fidedignas em relação às estruturas humanas simuladas neste trabalho.

Os simuladores também permitem o ajuste da máquina de ultrassom para a obtenção de uma boa imagem ultrassonográfica, por meio do domínio de três conhecimentos básicos: 1. Escolha correta da sonda de ultrassom; 2. Adequação do ganho de imagem; e 3. Ajuste da profundidade da imagem.⁷

Contudo, vale ressaltar que, embora os simuladores apresentados tenham recebido avaliações positivas dos participantes nas sessões práticas sobre biópsia renal e acesso venoso guiado por ultrassonografia nos cursos de ultrassonografia para nefrologistas, será importante validar em estudos futuros se o treinamento com esses modelos capacitará o médico a realizar os procedimentos citados em seres humanos de maneira mais segura e acurada.

Em suma, os simuladores descritos, de montagem fácil, rápida e de baixo custo, extremamente úteis para os treinamentos do acesso venoso e biópsia renal guiados por ultrassonografia, deveriam ser considerados uma alternativa aos *phantoms* comerciais disponíveis no mercado.

REFERÊNCIAS

1. Issenberg SB, McGaghie WC, Hart IR, Mayer JW, Felner JM, Petrusa ER, et al. Simulation technology for health care professional skills training and assessment. *JAMA* 1999;282:861-6.
2. Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD, et al.; Councils on Intraoperative Echocardiography and Vascular Ultrasound of the American Society of Echocardiography; Society of Cardiovascular Anesthesiologists. Special articles: guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Anesth Analg* 2012;114:46-72.

3. Johnson L, Patterson MD. Simulation Education in Emergency Medical Services for Children. *Clin Pediatr Emerg Med* 2006;7:121-7.
4. Davidson IJA, Yoo MC, Biasucci DG, Browe P, Dees C, Dolmatch B, et al. Simulation training for vascular access interventions. *J Vasc Access* 2010;11:181-90.
5. Davidson IJ, Lok C, Dolmatch B, Gallieni M, Nolen B, Pittiruti M, et al. Virtual reality: emerging role of simulation training in vascular access. *Semin Nephrol* 2012;32:572-81.
6. Rippey JC, Blanco P, Carr PJ. An affordable and easily constructed model for training in ultrasound-guided vascular access. *J Vasc Access* 2015;16:422-7.
7. Shriki J. Ultrasound physics. *Crit Care Clin* 2014;30:1-24.