

# Nova técnica para treinamento em acessos vasculares guiados por ultrassom utilizando modelo de tecido animal

## *New technique for ultrasound-guided vascular access training using an animal tissue model*

Robson Barbosa de Miranda<sup>1</sup>, Erica Patrício Nardino<sup>2</sup>, Thatiane Gomes<sup>3</sup>, Patrícia Farias<sup>4</sup>

### Resumo

A ultrassonografia Doppler deixou de ter seu uso apenas como método diagnóstico e vem ganhando espaço nos procedimentos terapêuticos. Com maior aplicabilidade e uso de cateteres venosos centrais e procedimentos guiados por ultrassom, há preocupação com a melhora da eficácia e segurança durante o procedimento, assim como com a diminuição das potenciais complicações. Para isso, o treinamento da técnica em modelos (*phantoms*) é desejável. Os modelos industrializados para treinamento em acesso vascular guiado por ultrassom são caros e não reproduzem adequadamente a ecotextura e a densidade dos tecidos humanos. Na tentativa de treinar e aprimorar os profissionais para o uso do ultrassom em procedimentos de acessos vasculares, desenvolveu-se um modelo animal de baixo custo, fácil confecção e excelente aplicabilidade.

**Palavras-chave:** modelos animais, treinamento; ultrassonografia, Doppler; procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

### Abstract

Duplex ultrasonography has not been used only as a noninvasive diagnostic method. Recently it has been applied for therapeutic procedures. Due to the increasing use and applicability of central venous catheters and eco-guided vascular procedures, there are concerns about improving results regarding accuracy and safety, reducing complication rates during those procedures. It would be desirable that training was accomplished using phantoms before actual procedures in human subjects. Industrialized phantoms are expensive and they do not reproduce human's ecographic density and texture. In order to train and improve ultrasound guided vascular access, we have developed a cheap animal tissue model, which is of easy preparation and applicability.

**Keywords:** models, animal, training; ultrasonography, Doppler; surgical procedures, minimally invasive.

### Introdução

A ultrassonografia Doppler vascular tem seu espaço bem documentado no diagnóstico não-invasivo das doenças vasculares. Entretanto, deixou de ter seu uso apenas como método diagnóstico e vem ganhando espaço nos procedimentos terapêuticos. A primeira descrição do uso do ultrassom para auxílio na canulação da veia jugular interna foi descrito por Ullman et al., em 1978<sup>1</sup>.

Atualmente, vem sendo usado para auxílio na passagem de cateteres centrais e periféricos para direcionar o bloqueio anestésico, na punção arterial para procedimentos endovasculares e é indispensável no tratamento das veias varicosas por termoablação e na escleroterapia com espuma e também no tratamento de pseudoaneurismas, com uso de trombina<sup>2-6</sup>.

Nos últimos anos, o uso disseminado de cateteres venosos centrais para as diversas aplicações traz a preocupação

Trabalho realizado no Laboratório de Ecografia Vascular da Fluxo – Clínica Médica Especializada SS Ltda – São Bernardo do Campo (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Angiologista e Cirurgião Vascular; Diretor do Laboratório de Ecografia Vascular da Fluxo – Clínica Médica Especializada SS Ltda – São Bernardo do Campo (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Cirurgião Vascular; Médica do Laboratório de Ecografia Vascular – Clínica Médica Especializada SS Ltda – São Bernardo do Campo (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Estudante de Enfermagem do Centro Universitário Anhanguera de Santo André; Fluxo – Clínica Médica Especializada SS Ltda – São Bernardo do Campo (SP), Brasil.

<sup>4</sup> Enfermeira na Fluxo – Clínica Médica Especializada SS Ltda – São Bernardo do Campo (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: Fluxo – Clínica Médica Especializada SS Ltda.

Conflito de interesse: nada a declarar.

Submetido em: 01.05.11. Aceito em: 28.10.11.

J Vasc Bras. 2012;11(1):83-87.

com a melhora da eficácia na introdução destes acessos e diminuição das potenciais complicações<sup>7</sup>.

O método usual de procedimento de introdução dos cateteres baseia-se em marcadores anatômicos, estando suscetível às variações e irregularidades de trajeto dos vasos, em decorrência de biótipo e envelhecimento, podendo culminar em insucesso do procedimento e da complicações.

Tais complicações vão desde hematomas locais até lesão arterial grave, que pode evoluir para cirurgia de urgência e até óbito. Portanto, a melhoria técnica da passagem dos cateteres com uso do ultrassom Doppler parece estar justificada<sup>8</sup>.

Com o uso do ultrassom Doppler, consegue-se visualizar o vaso sanguíneo e sua permeabilidade; identificar as variações anatômicas; posicionar e localizar o melhor ponto de punção e traçar o trajeto da agulha em relação à parede do vaso, evitando transfixação da parede posterior.

Os bloqueios anestésicos, antes feitos com parâmetros meramente anatômicos ou com eletroestimulação, podem, com treinamento adequado dos profissionais, ser direcionados para os nervos escolhidos, minimizando a dose do anestésico e os riscos<sup>9</sup>.

Para a melhora da qualidade e diminuição das complicações na passagem dos cateteres, uma rotina de treinamento dos residentes e profissionais médicos deveria ser instituída inicialmente com modelos não-humanos<sup>10,11</sup>.

Os modelos industrializados são caros e não reproduzem adequadamente a ecotextura e a densidade dos tecidos humanos. Desta forma, foi desenvolvido um modelo animal de baixo custo e excelente aplicabilidade.

## Material e métodos

Segue a lista dos materiais utilizados:

- uma peça de peito de frango descongelado;
- segmentos de próteses de Dacron® e PTFE®;
- fios de sutura de Nylon®, Prolene® ou algodão;
- esferas hidrofílicas usadas em ornamentação de plantas;
- gel de ultrassom;
- equipamento de ultrassom portátil Sonosite®, modelo M-Turbo®.

### Preparo do modelo completo

Para confecção do modelo animal, foram utilizados: peitos de frango descongelados, nos quais foram introduzidas próteses de Dacron® e de PTFE® com datas de vencimento vencidas, suturadas com agulha e linha de costura ou fios de algodão, preenchidas com esferas hidrofílicas

(gelatina ornamental para plantas) e custo total de aproximadamente R\$ 3,21, por modelo (Figuras 1 e 2).

A peça de frango, adquirida congelada, foi descongelada no dia anterior. Para maior equivalência de texturas, a pele foi mantida na peça. No peito de frango foram confeccionados dois túneis entre a musculatura peitoral interna e externa, direita e esquerda, por dissecação digital ou com instrumento rombo e longo.

As próteses de Dacron® ou PTFE® foram cortadas em segmentos variados entre aproximadamente 5 a 10 cm (na dependência do tamanho da peça de frango); suturadas em uma das extremidades com fio de sutura de Nylon®, Prolene® ou algodão e preenchidas com as esferas de gelatina até a metade do volume da prótese. A outra extremidade foi, então, suturada e a prótese foi mergulhada em recipiente com água por aproximadamente 12 horas. Com a hidratação das esferas de gelatina, estas absorvem quantidade de água suficiente para ampliar seu volume original em mais de dez vezes, expulsando o ar do interior da prótese e transformando-a em uma estrutura tubular tensa e homogênea em seu conteúdo (Figuras 3 e 4).



Figura 1. Peça de peito de frango resfriado.



Figura 2. Segmentos de próteses de Dacron® e esferas hidrofílicas.

As próteses já preparadas foram introduzidas nos túneis entre os planos musculares da peça de frango. Procedeu-se ao fechamento dos túneis musculares com sutura e com fios de algodão e agulha de costura doméstica (Figuras 5 a 7). Desta forma, evitou-se a infiltração de ar prevenindo a presença de artefatos que atrapalhassem a visualização ecográfica das próteses.

## Resultados

Obteve-se imagem ecográfica de uma estrutura tubular de fácil identificação e com limites bem definidos, com identificação precisa das paredes anterior e posterior. Circundando a prótese, observou-se o tecido muscular da peça de peito de frango com densidade ecográfica semelhante ao tecido muscular humano. O modelo se mostrou prático na punção e, devido à utilização de material gelatinoso para preencher as próteses, tem-se a possibilidade de puncionar diversas vezes o mesmo modelo, facilitando o treinamento (Figuras 8 a 10). O modelo pode também ser congelado e reutilizado.



Figura 3. Estrutura tubular tensa e homogênea com enxerto sintético.

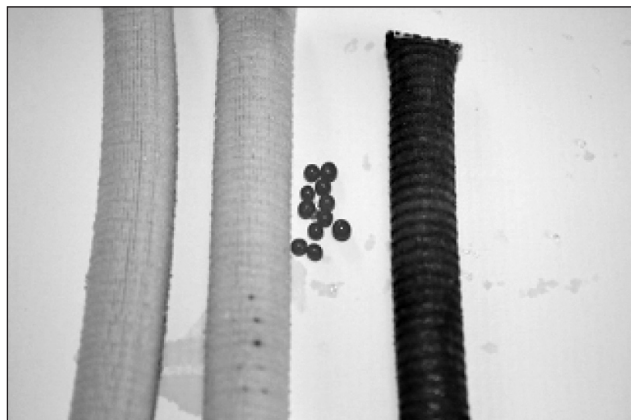


Figura 4. Estrutura tubular preenchida com esferas hidrofílicas.

## Discussão

O acesso vascular de grandes vasos é um dos procedimentos de maior frequência em unidades hospitalares. O aumento do número de procedimentos de acesso venoso central para implante de cateteres de curta ou longa



Figura 5. Criação do túnel entre os feixes musculares da peça de frango.



Figura 6. Introdução da estrutura tubular de prótese sintética no túnel confeccionado.



Figura 7. Sutura da extremidade do túnel muscular.



Figura 8. Insonação da peça pronta.

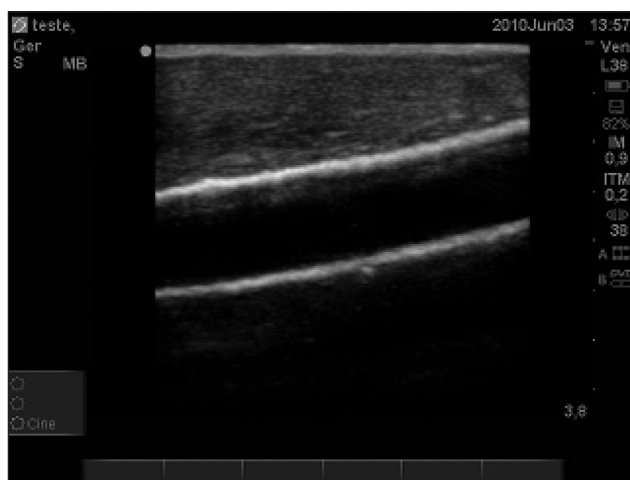


Figura 9. Imagem ultrassonográfica do modelo pronto.

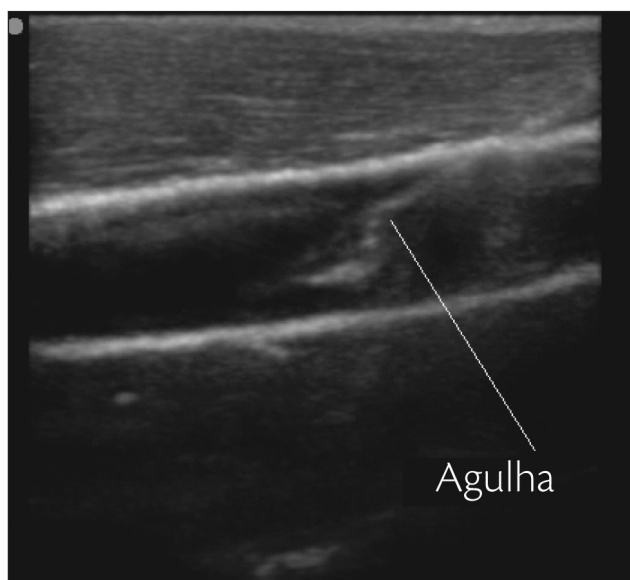


Figura 10. Visualização da imagem da agulha introduzida no modelo.

permanência seja na unidade de emergência em quadros clínicos agudos quanto para pacientes crônicos nefropatas<sup>12</sup>, ou oncológicos, é uma realidade.

Os acessos vasculares profundos tradicionalmente são realizados levando em consideração parâmetros anatômicos topográficos dos vasos. Entretanto, variações anatômicas ou em decorrência do biótipo, envelhecimento, aterosclerose e acessos vasculares prévios podem dificultar a técnica baseada em critérios anatômicos e levar ao insucesso do acesso ou mesmo a complicações hemorrágicas ou tumorais (hematomas, pseudoaneurismas)<sup>13</sup>. Neste contexto, a utilização do ultrassom como ferramenta de visualização vascular proporciona mais segurança, ao guiar o trajeto da agulha até o vaso sanguíneo e do fio-guia no interior do vaso. Em um estudo, a punção arterial femoral por angiografia foi comparada à guiada com ultrassom mostrando melhora na taxa de sucesso na primeira tentativa, redução no número de tentativas, no tempo de procedimento e na venopunctura acidental, assim como menor número de complicações<sup>14</sup>.

Com a crescente necessidade de melhora da qualidade para aumentar a taxa de sucesso do procedimento, evitar complicações e diminuir custos<sup>15</sup>, o treinamento dos profissionais para o acesso vascular guiado por ultrassom se faz necessário. Muitos dos profissionais de saúde não estão habituados às imagens ultrassonográficas; portanto, o mais racional é que treinem primariamente em modelos não-humanos.

Várias técnicas anestésicas de bloqueio de ramos nervosos guiados por ultrassom já vêm sendo aplicadas com sucesso, diminuindo o tempo do procedimento e a dose de anestésico infundida, proporcionando maior segurança ao procedimento<sup>16</sup>.

O custo dos modelos industrializados, os *phantoms*, dificulta a aquisição em função de serem importados, pagos em moeda estrangeira e com elevados custos de importação, podendo uma peça de reprodução de três vasos sanguíneos chegar a valores na faixa do milhar de dólares americanos.

O modelo desenvolvido tem como vantagens a fácil aquisição dos materiais e o baixo custo total de confecção. Os valores a seguir descritos podem variar em função da localização geográfica e variação temporal. O peito de frango congelado, ajustado para a data da confecção deste artigo, custa ao redor de R\$ 5,99. Em média, um peito de frango grande pesa 500 g. Portanto, cada peça animal custa em torno de R\$ 3,00. As esferas de gelatina são adquiridas em casas especializadas em decoração de plantas, e um envelope (que pode ser usado para confeccionar aproximadamente cinco modelos para



punção) custa aproximadamente R\$ 1,00. Os fragmentos das próteses de Dacron® e PTFE® podem ser obtidos por segmentos sobrantes, sem uso de cirurgias arteriais ou como doação dos fabricantes daquelas peças próximas ao limite de vencimento de esterilização. Os fios de Nylon® e Prolene® podem ser obtidos da mesma forma que as próteses. O carretel de fio de algodão de 91,4 m, de uso doméstico, custa ao redor de R\$ 0,77, são necessários 50 cm por modelo. Desta forma, o custo total de confecção deste modelo de peça animal para acesso vascular é de aproximadamente R\$ 3,21.

### Conclusão

O modelo em peça animal para treinamento de acesso vascular guiado por ultrassom desenvolvido pelos autores deste artigo é barato, de fácil confecção e aplicabilidade para treinamento dos profissionais envolvidos em tais procedimentos.

### Referências

1. Ullman JJ, Stoelting RK. Internal jugular vein location with the ultrasound Doppler blood flow detector. *Anesth Analg*. 1978;57(1):118.
2. Kopmann D. Ultrasound-guided central venous catheter placement: the new standard of care?. *Crit Care Med*. 2005;33:1875-7.
3. Kumar A, Chuan A. Ultrasound guided vascular access: efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2009;23:299-311.
4. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ*. 2003;327:361.
5. Lo N, Brull R, Perlas A, et al. Evolution of ultrasound guided axillary brachial plexus blockade: retrospective analysis of 662 blocks. *Can J Anaesth*. 2008;55:408-13.
6. Garcia ACF, Birckholz L, Cassou MF. Tratamento não cirúrgico de pseudoaneurismas da artéria femoral. *ACM Arq Catarin Med*. 2002;31:47-50.
7. Gallieni M, Cozzolino M. Uncomplicated central vein catheterization of high risk patients with real time ultrasound guidance. *Int J Artif Organs*. 1995;18(3):117-21.
8. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, et al. Real-time ultrasound-guided catheterization of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care*. 2006;10:R162.
9. Orebaugh SL, Williams BA, Kentor ML. Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*. 2007;32:448-54.
10. Mark JA, Bradley T. The use of tissue models for vascular access training phase I of the procedural patient safety initiative. *J Gen Intern Med*. 2006;21:514-7.
11. Ault MJ, Rosen BT, Ault B. The use of tissue models for vascular access training. Phase I of the procedural patient safety initiative. *J Gen Intern Med*. 2006;21:514-7.
12. Miranda RB, Lopes JRA, Cavalcante RN, Kafajian O. Perviedade e complicações no seguimento de cateteres venosos totalmente implantáveis para quimioterapia. *J Vasc Bras*. 2008;7:316-20.
13. Conz PA, Dissegna D, Rodighiero M, La Greca. Cannulation of the internal jugular vein: comparison of the classic Seldinger technique and an ultrasound guided method. *J Nephrol*. 1997;10:311-3.
14. Seto AH, Abu-Fadel MS. Real-time ultrasound guidance facilitates femoral arterial access and reduces vascular complications: FAUST (Femoral Arterial Access With Ultrasound Trial). *JACC Cardiovasc Interv*. 2010;3:751-8.
15. Calvert N, Hind D, McWilliams R, Davidson A, Beverley CA, Thomas SM. Ultrasound for central venous cannulation: economic evaluation of cost-effectiveness. *Anaesthesia*. 2004;59:1116-20.
16. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualization of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia*. 2006;61:148-58.

### Correspondência

Robson Barbosa de Miranda  
Laboratório de Ecografia Vascular da Fluxo – Clínica Médica Especializada SS  
Ltda Avenida Índico, 30 – conjunto 64  
CEP 09750-903 – São Bernardo do Campo (SP), Brasil  
E-mail: robsonmiranda@fluxo.com.br

### Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: RBM, EPN  
Análise e interpretação dos dados: RBM, EPN  
Coleta de dados: RBM, EPN, TG, PF  
Redação do artigo: RBM, EPN  
Revisão crítica do texto: RBM, EPN  
Aprovação final do artigo\*: RBM, EPN, TG, PF  
Análise estatística: N/A  
Responsabilidade geral pelo estudo: RBM

\*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao J Vasc Bras.