

MODELO SINTÉTICO DE BAIXO CUSTO PARA SIMULAÇÃO E TREINAMENTO DE ACESSO VENOSO CENTRAL

ARTHUR ANTUNES COIMBRA PINHEIRO **PACÍFICO**¹; PEDRO AMORIM **VIDAL**¹; BÁRBARA BEZERRA **RICCIARDI**¹; MARIA STELLA VASCONCELOS SALES **VALENTE**¹; IANA VITÓRIA ARAÚJO **MARQUES**^{1*}; VITOR SAUWEN **PAIVA**¹; FRANCISCO JUILMAR CORREIA **DE MENEZES**²; JOSÉ WALTER FEITOSA **GOMES**³.

1 - Acadêmico de Medicina da Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará.

2 - Médico Cirurgião, especialista em Coloproctologia, Fortaleza, Ceará.

3 - Médico Cirurgião Geral e do Aparelho Digestivo do Instituto Dr. José Frota, Fortaleza, Ceará

Artigo submetido em: Março 2023

Artigo aceito em: Abril 2023

Conflitos de interesse: não há.

Autor Correspondente: vitoriamarques@edu.unifor.br.

RESUMO

A cateterização intravascular central é o posicionamento de um dispositivo em uma grande veia, cuja extremidade atinge a veia cava inferior ou superior. Cerca de 15% dos pacientes cursam com complicações, destacando a necessidade de formas de treinamento prático. Nesse sentido, o uso de exemplares sintéticos para a simulação de procedimentos médicos, consegue oferecer um cenário de práticas seguro e eficiente. Logo, a criação de dispositivos de baixo custo, tem o intuito de mimetizar os modelos de alto custo, mantendo o objetivo de desenvolver e aprimorar vivências práticas na área da saúde. O presente estudo descreve a confecção de um destes modelos, a partir de um manequim com um sistema de mangueiras, que possibilita a simulação de acesso venoso central nos sítios das veias subclávia e jugular interna, sem extravasamento de líquido. Ademais, ele apresenta as estruturas anatômicas de forma realista. Portanto, o desenvolvimento de modelos de baixo custo oferece uma proposta de simulação acessível e eficiente, agregando, favoravelmente, para a formação médica.

Palavras-chave: Cateteres; Treinamento de Simulação de Alta Fidelidade; Educação Médica.

ABSTRACT

Central intravascular catheterization is the placement of a device in a large vein, whose tip reaches the inferior or superior vena cava. About 15% of patients develop complications, highlighting the need for forms of practical training. In this sense, the use of synthetic specimens for the simulation of medical procedures can offer a safe and efficient practice scenario. Therefore, the creation of low-cost devices has the intention of mimicking high-cost models, keeping the objective of developing and improving practical experiences in the health area. The present study describes the making of one of these models, from a mannequin with a closed hose system, which allows the simulation of central venous access in the subclavian and internal jugular vein sites, without fluid leakage. Furthermore, it presents the anatomical structures in a realistic way. Therefore, the development of low-cost models offers an accessible and efficient simulation proposal, adding favorably to medical education.

Keywords: Catheters; High Fidelity Simulation Training; Medical Education.

INTRODUÇÃO

A cateterização intravascular central é o posicionamento de um dispositivo em um grande vaso venoso cuja extremidade atinge a veia cava inferior ou superior, independentemente do local da inserção periférica. Esse recurso possui diversas

finalidades, como fornecer uma rota para infundir substâncias incompatíveis com a via periférica, e, até facilitar a realização de intervenções e inserções de dispositivos, como um cateter de hemodiálise ou um filtro de veia cava inferior ^(6,8).

O emprego desses utensílios tornou-se rotineiro em salas de emergência, centros cirúrgicos e Unidades de Terapia Intensiva (UTI), e estima-se que, nos Estados Unidos, são colocados mais de 5 milhões de cateteres centrais todo ano. Cerca de 15% dos pacientes que recebem esse tipo de cateter cursam com complicações, sejam mecânicas, infecciosas ou trombóticas, destacando, então, a possível necessidade de formas alternativas de treinamento prático para o correto manuseio dessas ferramentas (7).

O uso de exemplares sintéticos para a simulação de procedimentos médicos consegue oferecer uma cenário de práticas seguro e eficiente, preservando os princípios bioéticos, contudo, o elevado custo dos modelos presentes no mercado tornam, muitas vezes, o aprendizado dessas técnicas pouco acessível. Diante disso, a ideia da criação de dispositivos de treino de baixo custo, como o de acesso venoso central, tem o intuito de mimetizar os modelos de alto custo, mantendo o objetivo de desenvolver e aprimorar vivências práticas na área da saúde (1).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para construção do simulador foram utilizados os seguintes materiais: Manequim de plástico, placa de polipropileno, tecido malha (96% poliéster, 4% elastano), mangueira de jardim, fitas hellerman, caneta permanente preta, tesoura de aviador, equipo de soro com trava, linha e agulha de costura, espuma laminada de 2 cm de espessura, silicone industrial, parafusos e chave de fenda.

De início, foram feitas as marcações com a caneta permanente preta das regiões cervical, supra e infraclavicular direita, para posterior recorte com tesoura de aviador (Figura 1 - A). Em seguida, com auxílio de parafusos, fixou-se um suporte de polipropileno 2 cm abaixo da altura da clavícula (Figura 1 - B), o qual foi usado para conferir melhor apoio e posicionamento das mangueiras especiais, que simulam as veias subclávia e jugular interna diretas, feitas com silicone industrial e placa de polipropileno (Figura 1 - C, D e F). Em função dessa composição, essas mangueiras permitem-se ser puncionadas, sem extravasamento de líquido e com auto selagem, não sendo necessária sua troca a cada treinamento. Para construir a arquitetura anatômica da traquéia e das cartilagens cricóide e tireóide, usou-se um pedaço da placa de polipropileno, conferindo um melhor resultado estético final (Figura 1 - E e F).

As mangueiras de jardim foram cortadas e fixadas com abraçadeiras de nylon às mangueiras

especiais na parte interna do boneco, formando um sistema fechado (Figura 2 - A).

As 2 pontas da mangueira foram passadas por um furo na lateral do manequim, uma delas adaptada ao equipo de soro com trava (Figura 2 - B).



Figura 1. A e B - Cortes e fixação da placa abaixo das regiões cervical, supra e infraclavicular direita; C e D - Recorte e construção das mangueiras especiais; E - Fixação da peça de traqueia, cartilagens cricóide e tireóide; F - Fixação das mangueiras especiais depois de finalizadas com o silicone industrial.

Fonte: imagem pertencente aos arquivos pessoais dos próprios autores.

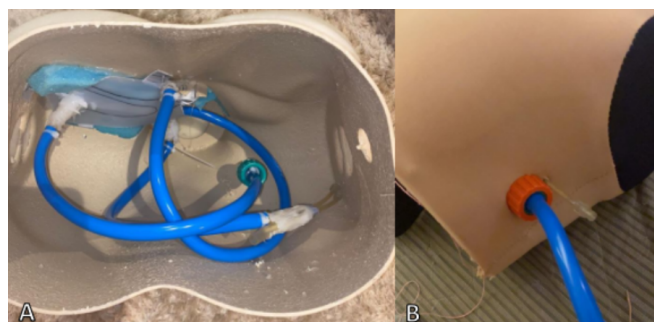


Figura 2. A - Sistema fechado de mangueiras; B - Pontas da mangueira, uma delas adaptada ao equipo de soro.

Fonte: imagem pertencente aos arquivos pessoais dos próprios autores.

Para finalizar, usou-se a espuma laminada de 2 cm de espessura para cobrir o manequim, simulando o tecido subcutâneo dos sítios de punção e contornando o músculo esternocleidomastóideo, com posterior recobrimento com tecido malha, simulando a pele (Figura 3 - B e 4).

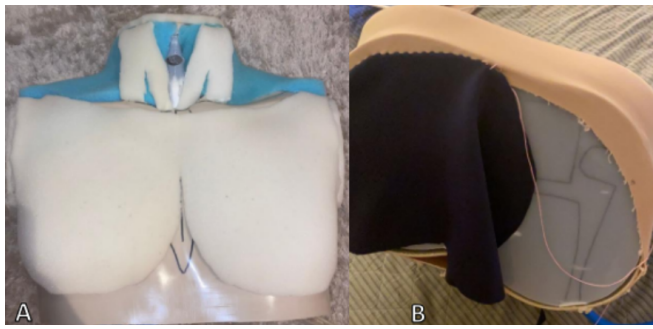


Figura 3: **A** - Colocação da espuma laminada de 2 cm de espessura para simular o subcutâneo dos sítios de punção e colagem do músculo esternocleidomastóideo; **B** - Cobertura do manequim com tecido malha.

Fonte: imagem pertencente aos arquivos pessoais dos próprios autores.

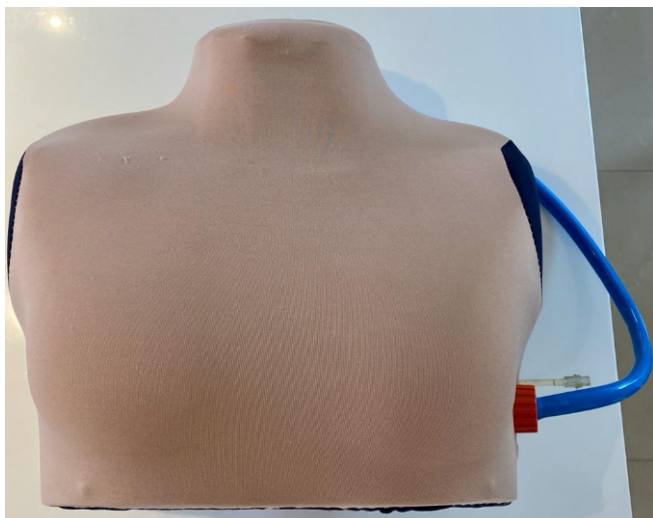


Figura 4: Modelo pronto após colocação de tecido malha.

Fonte: imagem pertencente aos arquivos pessoais dos próprios autores.

RESULTADOS

O modelo permite a simulação de acesso venoso central nos sítios das veias subclávia e jugular interna, possibilitando a passagem do fio guia, dilataador e catéter sem extravasamento de líquido pelo sistema interno de mangueiras. Ademais, o espécime mimetiza as estruturas anatômicas de forma realista, trazendo um cenário de simulação ainda mais fidedigno.

Tendo em vista que os modelos disponíveis no mercado brasileiro para treinamento de acesso venoso central chegam a custar mais de R\$ 10.000,00, valor fora da realidade de muitas instituições de ensino pública e privadas, outra vantagem do modelo desenvolvido foi o baixo custo total de confecção e a facilidade de aquisição dos materiais⁽¹⁾.

De fato, para a sua confecção, foram utilizados apenas materiais sintéticos de baixo custo, totalizando um valor de R\$116,85 pelo modelo completo sem gastos para renovação. Este valor ainda pode

variar, para mais ou para menos, de acordo com a localidade de aquisição dos materiais.

Quanto às limitações, destaca-se que o arquétipo não apresenta as características da pele e não permite injeção de líquido em seu subcutâneo para simulação de todas as etapas da anestesia. Ademais, a percepção tátil da veia durante a passagem da agulha, do fio guia e do cateter é inferior à observada in vivo.

Além disso, outro fator limitante relacionado ao uso do modelo sintético pode ser a sua pequena vida útil, devido, principalmente, às numerosas utilizações e punções durante o treino de cada aluno. Porém, vale ressaltar que, apesar de poder apresentar uma menor durabilidade, é de fácil construção e reprodutibilidade, representando um excelente instrumento pedagógico para alunos, à nível de graduação e recém formados, treinarem o referido procedimento.

DISCUSSÃO

A técnica de acesso venoso central é constantemente utilizada nas unidades de terapia intensiva (UTI) e ambiente cirúrgico. Entretanto, pode associar-se a complicações graves e até risco de óbito, com taxa de complicações destas punções em aproximadamente 15%, conforme estudo americano. Para diminuição destes desfechos desfavoráveis, os centros de ensino médico devem buscar o aprimoramento e a aquisição de habilidades cirúrgicas com o intuito de desenvolver a destreza em procedimentos^(4,9).

A simulação como forma de aprendizado surge como um meio de aprendizado de alta eficiência, realizada em ambiente acessível, seguro, controlado e padronizado. Além disso, por se tratar de um modelo sintético, não há problema em relação aos preceitos éticos, onde o treinamento em animais não é permitido em diversos países. Outra vantagem é seu baixo custo, visto que foi confeccionado com materiais de fácil disponibilidade e preço reduzido, aumentando a sua chance de reprodutibilidade e uso nas mais diversas condições socioeconômicas^(4,9).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina do Ministério da Educação (MEC), o curso de graduação na Medicina precisa usufruir de metodologias que priorizem a coparticipação do aluno no processo educacional, inserindo-o precocemente em atividades práticas relevantes para a vida médica. Segundo estes preceitos, o modelo experimental de acesso venoso central, antecedendo o procedimento in vivo, auxilia

exponencialmente a curva de aprendizado, e, consequentemente, o sucesso na execução in vivo, representando um modelo ideal de treinamento. Ademais, o uso de modelos sintéticos permite que o profissional de saúde treine procedimentos técnicos repetidas vezes a fim de aprimorar habilidades, construir competências e desenvolver a destreza em procedimentos, contribuindo na segurança do paciente^(2,5).

Ademais, quando comparado ao modelo biológico proposto por BERTUOL, et al., o modelo em questão apresenta alta similaridade anatômica além de ser superior quanto a viabilidade de construção, transporte e materiais necessários. Entretanto, não é possível realizar uma punção ecoguiada, bem como a simulação da anestesia no tecido subcutâneo como no modelo supracitado ⁽¹⁾.

Assim sendo, o modelo em questão apresenta maior similaridade anatômica, além de reproduzir com mais fidedignidade o procedimento, quando comparado a um espécime proposto por CRUZ, et al., pois é possível sentir a resistência da região que corresponde a jugular interna/subclávia além de ocorrer refluxo do sangue, como ocorre in vivo. Apesar de se apresentar superior em todas as etapas do procedimento, ele apresenta um custo inferior ⁽³⁾.

CONCLUSÃO

Diante da importância do domínio prático-teórico em acessos venosos centrais, o desenvolvimento de modelos de baixo custo consegue oferecer uma proposta de simulação tátil-cinestésica durável em virtude da fácil reprodutibilidade e acessível à qualquer IES, agregando, favoravelmente, para a formação médica.

Além disso, o modelo permite um treinamento repetido e continuado conforme a necessidade individual, tornando o processo de aprendizagem ainda mais eficiente.

Por fim, como é um dos procedimentos mais realizados na prática médica, as complicações acabam se tornando algo mais factível, sendo, essencial

o treinamento e experiência do profissional com o procedimento. Desta forma, o treinamento em modelos sintéticos, apesar de suas limitações, caracteriza-se como um importante instrumento para garantir uma maior destreza e competência ao profissional antes da exposição a pacientes.

REFERÊNCIAS

1. BERTUOL, JACKSON VINÍCIUS DE LIMA et al. Desenvolvimento e aplicação de um modelo porcino para treinamento de acesso venoso central guiado por ultrassonografia. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 47, 2020.
2. Brasil. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES no 4, de 2001. Brasília, 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina.
3. CRUZ, Heloisa Helena Magalhães. Modelo experimental de acesso venoso central aplicado em treinamento de estudantes de medicina. 2014. 32 f. Monografia – Curso de Medicina, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.
4. DEXHEIMER NETO, Felipe Leopoldo. Acesso venoso central guiado por ultrassom: qual a evidência? *Rev Bras Ter Intensiva*, v. 2, n. 23, p. 217-221, 2011.
5. FERREIRA FILHO, Francisco. Modelo de Ensino por meio de Simulador de Cavidade Abdominal para Progressão de Habilidades em Endossuturas Videolaparoscópicas. 2016. 128 f. Tese (Mestrado) - Curso de Medicina, Unichristus, Fortaleza, 2016.
6. GRAHAM, Alan S.; OZMENT, Caroline; TEGTMEYER, Ken; LAI, Susanna; BRANER, Dana A.V.. Central Venous Catheterization. *New England Journal Of Medicine*, v. 356, n. 21, p. e21, 2007.
7. MCGEE, David C.; GOULD, Michael K.. Preventing Complications of Central Venous Catheterization. *New England Journal Of Medicine*, v. 348, n. 12, p. 1123-1133, 2003.
8. OKUTUBO, FA. Central venous cannulation: how to do it. *Brit J Hosp Med*, v.57, n.8, p.368-370, 1997.
9. PURIM, Kátia Sheylla Malta; SANTOS. Avaliação de treinamento cirúrgico na graduação de medicina. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 40, n. 2, p. 152-156, 2013.