

Desenvolvimento e validação de um manequim de simulação realística de baixo custo para ensino de punção de acesso venoso central para médicos residentes e internos de medicina.

Manuela Gondim Lima Oliveira

Arnaldo Aires Peixoto Junior

Hospital Universitário Walter Cantídio – HUWC (CH-UFC)

Fortaleza, 15 de agosto de 2024.

Introdução

A canulação venosa central é o posicionamento de um dispositivo para acesso vascular cuja extremidade atinja a veia cava superior ou inferior (OKUTUBO, 1997). Tal técnica, por se tratar de um procedimento invasivo, requer treinamento e preparação, com o intuito de reduzir suas possíveis complicações (JAMSHIDI, 2019). Nesse contexto, uma simulação consiste em uma experiência prática, reproduzida em ambiente controlado, que permite o treinamento repetitivo e prepara o estudante para situações reais, sendo reconhecida como ferramenta de aprendizado e aperfeiçoamento das práticas que englobam a educação médica (SILVEIRA, et al., 2022). O Ensino Baseado em Simulação (EBS) é um recurso muito difundido nas instituições de ensino e que apresenta efeitos positivos na curva de aprendizagem e na aquisição de habilidades, pois direciona a atenção do estudante ao passo-a-passo do procedimento (MESQUITA, et al., 2018). Apesar da grande potencialidade do uso do EBS, os modelos de alta fidelidade, apesar de altamente precisos na reprodução da anatomia humana, apresentam um alto custo, o que limita a sua utilização em diversas instituições de ensino (RAMONELL, et al., 2021). Diante do exposto, ao considerar a natureza atual e promissora do estudo, o presente projeto tem como objetivo criar um manequim de simulação realística de baixa custo para ensino de punção de acesso venoso central para médicos residentes e internos de medicina de um hospital universitário federal da rede EBSERH.

Metodologia

Esta é uma pesquisa dividida em duas fases. A primeira fase foi do tipo aplicada, com a realização de um levantamento bibliográfico inicial, sendo possível analisar estudos publicados em periódicos indexados em bases de dados específicas e relacionados ao tema. Posteriormente, houve a elaboração e o desenvolvimento do manequim de baixo custo para ensino de punção de acesso venoso central. Em um segundo momento, foi realizada a fase experimental do projeto, com a validação do simulador por juízes, e, em seguida, a avaliação da satisfação e da aquisição de autoconfiança após o uso do manequim desenvolvido por residentes e internos do curso de medicina em estágio em um hospital universitário federal da rede EBSERH.

Resultados

Construção do modelo

Considerando a complexidade do processo, o desenvolvimento do manequim foi realizado por uma equipe multiprofissional, composta por 2 médicos, uma enfermeira, uma graduanda em medicina e um colaborador com experiência em manuseio, criação, conservação e manutenção de manequins de simulação realística. Dessa forma, para a idealização inicial do manequim foi gerado um modelo humanoide 3D no aplicativo de computação gráfica gratuito “*MakeHuman*”, o qual apresentava tamanho, medidas e características de um indivíduo do sexo masculino, com altura de 1,71m. Posteriormente, tal modelo foi transferido para a plataforma gratuita e de código aberto “*Blender 3D*”, na qual foi possível realizar a demarcação detalhada de marcos anatômicos de interesse, como ligamentos, clavícula e região cervical. A base do manequim foi desenvolvida por meio de impressão 3D, com a utilização de filamento PLA à base de amido de milho, um material biodegradável e acessível. Nesse contexto, foi produzida uma estrutura rígida semelhante ao hemitórax superior direito humano, com medidas de 25 x 19cm, a qual respeitou os limites e espaços necessários para a posterior inserção de estruturas essenciais para a simulação da punção venosa central, como veia jugular interna e subclávia, assim como pele e musculatura sintética. A pele sintética resultou de uma combinação de polímero de estireno termomoldável, amido de milho e tinta acrílica salmão, composição a qual foi submetida a uma temperatura de 180°C. Tal estrutura possui espessura de 5mm, similar ao real. O revestimento interno da peça rígida, o qual serve como sítio de punção, foi construído com uma mistura de silicone acético e amido de milho. Nessa estrutura puncionável foi deixado espaços cilíndricos em sítios anatômicos condizentes com a realidade humana para que seja possível o preenchimento com água e corante vermelho, com o intuito de simular o sangue do paciente (Figura 1).

Figura 1 – Modelo.



Fonte: Autoral (2024).

Os materiais de baixo custo utilizados, especificados com os respectivos preços na Tabela 1, custaram um valor total R\$ 992,00 para o manequim inicial completo. Ademais, deverão ser realizadas manutenções após 30 a 40 punções em cada sítio, sendo necessário substituir apenas a estrutura composta por polímero de estireno (pele sintética).

Tabela 1 - Preço dos materiais para construção do modelo.

Estrutura	Material	Preço (R\$)
Pele sintética	Polímero de estireno	5 U x R\$ 82,80
Base	Filamento de PLA	4 U x R\$ 110,00
Coloração	Tinta spray	2 U x R\$ 30,00
Revestimento interno	Espuma expansiva	2 U x R\$ 39,00

Fonte: Autores (2024).

Validação do manequim por juízes

Com o modelo pronto para aplicação, está sendo realizada a etapa de validação do manequim por juízes. Foram convidados um total de 10 juízes especialistas na área de cirurgia geral, cirurgia vascular ou terapia intensiva, para a validação do modelo desenvolvido. Está sendo utilizado um questionário autoaplicável, o qual é amplamente utilizado para validar simuladores com avaliação de estética, características físicas de similaridade com o real e potencialidades para aplicação para o ensino de habilidades procedurais (Figura 2).

Figura 2 – Experimento.



Fonte: Autoral (2024).

Posteriormente, será realizada a utilização e avaliação do manequim por residentes e internos de medicina. Serão convidados um total de 20 participantes, sendo 10 médicos residentes e 10 internos do hospital universitário federal da rede EBSEH para avaliar o manequim. Após o estudo prévio sobre a técnica, explanação através de um *briefing* e demonstração pelo instrutor, os participantes executarão o procedimento e, em seguida, responderão um questionário baseado na Escala de Satisfação de Estudantes e Autoconfiança na Aprendizagem.

Discussão

Assim, o uso de diferentes estratégias de simulação clínica pode contribuir de maneira eficaz para o treinamento de profissionais de saúde em todos os níveis do sistema de saúde brasileiro (BRANDÃO, et al., 2020). Nesse contexto, até o presente momento, o modelo foi avaliado por 3 médicos especializados em manejo de pacientes em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Após a testagem, todos os juízes consideraram os sítios de punção correspondentes à veia jugular interna e à subclávia ideais para o ensino de habilidades procedurais, apresentando boa funcionalidade e características estéticas similares à realidade. A punção foi realizada baseando-se os marcos anatômicos e seguindo a técnica correta e usual. A fixação do acesso foi realizada com sutura em pele sintética com fio de Nylon 3-0, apresentando boa resistência e resultado esperado. Portanto, os modelos de simulação de baixo custo são ideias para ampliar o uso de simuladores em instituições de ensino e promover uma maior inclusão de entidades estudantis com curto orçamento (MAY, et al., 2019). Pretende-se ainda, após o término dos testes, o registro do produto com patente do tipo modelo de utilidade.

Conclusão

O baixo custo e o fácil acesso aos materiais utilizados na elaboração do manequim permitem que tal modelo seja ideal para ampliar o uso de simuladores em instituições de ensino. Portanto, além de evitar a exposição do paciente e garantir um ambiente seguro para o treinamento médico, a produção de tais modelos é capaz de promover uma maior inclusão de entidades estudantis com curto orçamento, garantir inovação tecnológica e gerar produtos relevantes para as instituições públicas de ensino superior da área médica.

Referências

1. ALMEIDA, TM de et al. Prevenção de infecções relacionadas ao cateter venoso central não implantado de curta permanência. Rev Enferm UERJ [Internet], v. 26, p. e31771, 2018.
2. BRANDÃO, Carolina Felipe Soares et al. Clinical simulation strategies for knowledge integration relating to initial critical recognition and management of COVID-19 for use within continuing education and health-related academia in Brazil: a descriptive study. Sao Paulo Medical Journal, v. 138, p. 385-392, 2020.
3. JAMSHIDI, Ramin. Central venous catheters: Indications, techniques, and complications. In: Seminars in pediatric surgery. WB Saunders, 2019. p. 26-32.
4. MAY, Benjamin J.; KHOURY, Joe K.; WINOKUR, Ronald S. Tools for simulation; low budget and no budget. Techniques in Vascular and Interventional Radiology, v. 22, n. 1, p. 3-6, 2019.
5. MESQUITA, Daniel Araujo Kramer de et al. The old one technique in a new style: developing procedural skills in paracentesis in a low cost simulator model. Arquivos de Gastroenterologia, v. 55, p. 375-379, 2018.
6. OKUTUBO, F. A. Central venous cannulation: how to do it. British journal of hospital medicine, v. 57, n. 8, p. 368-370, 1997.
7. RAMONELL, Richard P. et al. Longitudinal trends using a point-of-care gelatin-based model for ultrasound-guided central venous catheter insertion. Medical Education Online, v. 26, n. 1, p. 1924350, 2021.
8. SILVEIRA, BRENO WELLINGTON MESQUITA et al. Montagem e uso de simulador de paracentese de baixo custo-aplicabilidade no ensino de punção e drenagem de ascite. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 49, p. e20223099, 2022.