

## Simulação de ligadura vascular utilizando modelo bovino

*Vascular ligation simulation using bovine model*

Maiza Claudia Vilela Hipólito<sup>1</sup> [maiza.hipolito@prof.unieduk.com.br](mailto:maiza.hipolito@prof.unieduk.com.br)  
Felipe Augusto de Oliveira Pereira<sup>1</sup> [felipe.pereira013@al.unieduk.com.br](mailto:felipe.pereira013@al.unieduk.com.br)  
Marinaldo Correa Barbosa de Oliveira<sup>1</sup> [marinaldo.oliveira571@al.unieduk.com.br](mailto:marinaldo.oliveira571@al.unieduk.com.br)  
Otto Yosuke Kobayashi<sup>1</sup> [otto.kobayashi@prof.unieduk.com.br](mailto:otto.kobayashi@prof.unieduk.com.br)  
Raphael Netto Silveira<sup>1</sup> [raphael.silveira@prof.unieduk.com.br](mailto:raphael.silveira@prof.unieduk.com.br)  
Mildred Patrícia Ferreira da Costa<sup>1</sup> [mildred.costa@prof.unieduk.com.br](mailto:mildred.costa@prof.unieduk.com.br)

### RESUMO

**Introdução:** Como a dissecação venosa e a técnica de ligadura vascular assumem uma importância crítica, é crucial, perante sua relevância e eficácia, o conhecimento para a formação do acadêmico em Medicina.

**Relato de experiência:** Diante do exposto, o objetivo do estudo foi relatar a atividade prática – simulando a dissecação e ligadura vascular em um modelo biológico não vivo – para acadêmicos do quarto ano do curso de Medicina, com a descrição das etapas do procedimento.

**Discussão:** O treinamento prático em habilidades cirúrgicas para estudantes de Medicina é de suma importância, de modo a destacar sua relevância para a prática clínica futura e a segurança do paciente.

**Conclusão:** O exemplo proposto teve boa aceitabilidade no treinamento de ligadura de vaso, e é notória a possível reprodução da prática, com boa qualidade e baixo custo financeiro, o que se torna viável para o ensino. Estudos adicionais são necessários para a validação da técnica.

**Palavras-chave:** Simulação; Dissecação; Ligadura; Modelos Animais; Educação Médica.

### ABSTRACT

**Introduction:** Venous dissection and the vascular ligation technique are of critical importance; therefore, given their relevance and effectiveness, knowledge is crucial for the training of medical students.

**Experience report:** Given the above, the objective of the study was to report a practical activity, simulating dissection and vascular ligation in a non-living biological model, for 4<sup>th</sup>-year medical students, describing the steps of the procedure.

**Discussion:** Practical training in surgical skills for medical students is of paramount importance, highlighting its relevance for future clinical practice and patient safety.

**Conclusions:** The proposed example had good acceptability in vessel ligation training, and the possible reproduction of the practice is notable, with good quality and low financial cost, which makes it viable for teaching. Additional studies are needed to validate the technique.

**Keywords:** Simulation; Dissection; Ligature; Animal models; Medical education.

<sup>1</sup> Centro Universitário Unimax, Indaiatuba, São Paulo, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.  
Editor associado: Aristides Palhares Neto.

Recebido em 13/06/24; Aceito em 20/12/24.

Avaliado pelo processo de double blind review.

## INTRODUÇÃO

O trauma é uma das principais causas de morbimortalidade no mundo, com 4,9 milhões de mortes ao ano em todo o mundo, o que representa mais de 90% das mortes relacionadas a essas lesões em países de baixa e média rendas. Nesse contexto, prevalece os acidentes de trânsito (AT), principalmente aqueles que envolvem adolescentes e adultos jovens<sup>1,2</sup>.

Os AT ocupam, atualmente, a nona posição entre as principais causas de morte no mundo e ocorrem principalmente entre a população de 5 a 29 anos de idade, representando um grave problema de saúde pública. O Brasil se mantém em terceiro lugar entre os países com maiores números de mortes no trânsito, e os AT representam a segunda causa de morte não natural evitável, gerando em torno de 40 mil óbitos por ano. Os danos permeiam desde a morte por trauma imediato e precoce, as lesões cerebrais graves até a perda significativa de sangue após trauma penetrante ou contuso<sup>3,4</sup>. Sendo assim, de modo direto ou indireto, ocasionam fraturas ou lesões e promovem sangramento maciço pós-traumático, tendo como causa de morte evitável mais frequente nos pacientes com trauma em âmbito hospitalar a hemorragia<sup>4,5</sup>.

Para conter hemorragias, o médico deve estar preparado para identificar o vaso lesionado e adotar o manejo adequado. As principais estruturas vasculares acometidas são as veias, principalmente as cavas em 29% dos casos, as veias ilíacas em 20%, seguidas por lesão nas artérias ilíacas em 16%. Não obstante, o tratamento venoso ou arterial segue abordagens semelhantes, como ligadura, derivação transitória e tamponamento dos vasos<sup>6</sup>.

A dissecação venosa consiste no isolamento e na ligadura distal de uma veia, realizada sob anestesia local, podendo envolver tanto veias superficiais quanto profundas<sup>7</sup>. No entanto, devido à baixa frequência de flebotomias, esse procedimento é raramente praticado e observado por estudantes de Medicina, tornando-se pouco conhecido e valorizado.

Dada sua relevância e eficácia, é essencial que os alunos adquiram conhecimento teórico (indicações, contraindicações e complicações) e realizem treinamentos práticos, com técnica adequada em ambiente supervisionado. Isso é fundamental para a formação do profissional e para minimizar riscos aos pacientes<sup>8</sup>.

Nesse sentido, observa-se a necessidade de treino de habilidades antes da prática, com o intuito de integrar novos conhecimentos e/ou melhorar os preexistentes, pois cirurgias e procedimentos complexos requerem diferentes níveis de destreza. A criação de estratégias para treinamento cirúrgico e procedimentos invasivos com diferentes modelos e níveis de complexidade é essencial<sup>9</sup>. As práticas médicas em cenários simulados melhoram significativamente o processo

de ensino-aprendizagem perante o desenvolvimento de técnicas psicomotoras para habilidades básicas, objetivam a aplicabilidade em estágios cirúrgicos e procedimentos invasivos, e visam à diminuição de iatrogênicas, negligências e imperícias<sup>10</sup>.

A utilização de modelos biológicos não vivos reproduz distintas situações e consegue representar todas as etapas dos procedimentos, diferenciando-se de modelos não biológicos<sup>11</sup>. A língua bovina tem sido utilizada como substituto da pele humana, pois, além de seu baixo custo e da facilidade na aquisição, suas faces se assemelham a diferentes tecidos, como a face dorsal da língua, principalmente porção distal, mimetizando a pele grossa humana em relação à espessura e consistência; a face ventral da língua simula uma epiderme delicada; além de a espessura da língua possibilitar o treinamento de suturas intradérmicas e, com base na profundidade, suturas subcutâneas<sup>12</sup>.

Diante do contexto supracitado, considerando a importância da técnica de dissecação venosa e ligadura de vasos na prática médica e os entraves no ensino das técnicas cirúrgicas durante a graduação, o presente artigo discorre sobre a técnica de simulação prática de dissecação venosa e ligadura de vasos utilizando modelo biológico não vivo.

Portanto, o objetivo do trabalho foi relatar a elaboração de uma atividade prática – simulando a dissecação e ligadura vascular em um modelo biológico não vivo – para acadêmicos do quarto ano do curso de Medicina, de modo a retratar com maior veracidade todas etapas do procedimento.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA

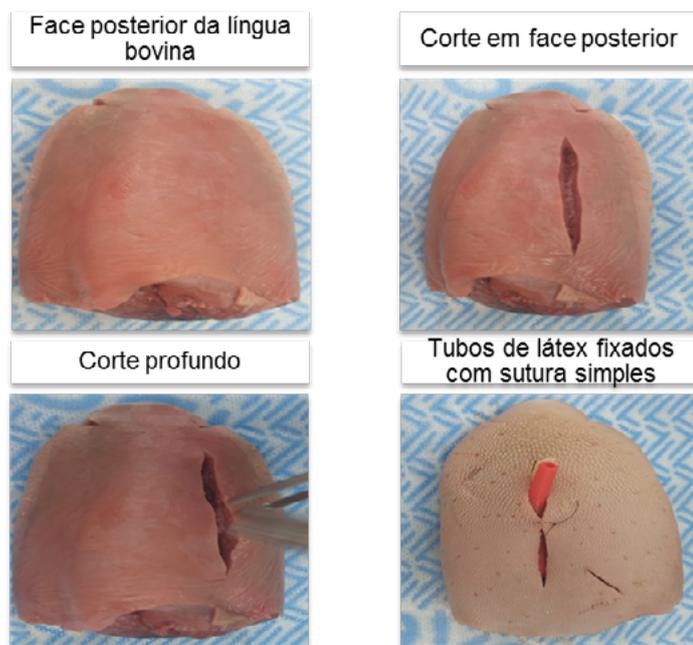
A atividade foi aplicada para estudantes da quarta série do curso de Medicina de uma faculdade privada localizada no interior de São Paulo, nos meses de agosto e setembro de 2023. Os estudantes foram dispostos em pequenos grupos, média de 20 em cada atividade, e conduzidos por um cirurgião e uma enfermeira.

As atividades foram realizadas em laboratório que simula a prática, composto por vestiário feminino e masculino, área de escovação e sala de cirurgia.

## MATERIAIS

### Descrição da confecção do modelo biológico

A língua bovina foi montada pelos técnicos do laboratório. Inicialmente, realizou-se um corte na face posterior da língua com bisturi, e utilizou-se uma tesoura Metzenbaum para aprofundar o corte. Em seguida, foram inseridos dois tubos de látex, com 4,5 mm de diâmetro interno e 7 mm de diâmetro externo, medindo cerca de 15 cm de comprimento cada, e realizou-se um ponto simples para a fixação (Figura 1).

**Figura 1.** Processo de preparação da língua de bovina.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Inicialmente, a língua bovina foi dividida em três porções para facilitar a prática. Com a face posterior sobre a bancada, realizou-se o corte com bisturi, com cerca de 10 cm de comprimento e 2 cm de profundidade.

### Orçamento

Para a realização da atividade, alguns materiais já estavam disponíveis na instituição, como os instrumentais

utilizados nos procedimentos. No entanto, foi necessário adquirir outros itens, conforme listado a seguir:

- Escova de degermação com clorexidina – R\$ 2,88.
- Capote de tecido (P, M, G e XG) – R\$ 120,00.
- Par de luvas estéreis (6.5, 7.0, 7.5, 8.0) – R\$ 1,90.
- Campo estéril fenestrado (30 cm x 30 cm) – R\$ 5,93.
- Álcool 70% (1 L) – R\$ 7,24.
- Pacote de gaze estéril (dez unidades) – R\$ 0,70.
- Micropore (25 mm x 10 metros) – R\$ 6,00.
- Fio de sutura absorvível (ácido poliglicólico), 4-0, agulha 3/8 atraumática, 3,0 cm (VetSuture, 24 unidades) – R\$ 259,00.
- Fio de sutura não absorvível (*nylon* preto), 4-0, agulha 3/8 cortante, 2,0 cm (TechSuture, 24 unidades) – R\$ 47,93.
- Língua bovina (800-1.000 g cada) – R\$ 16,50.

Esses materiais complementaram os recursos existentes e permitiram a execução adequada da atividade planejada.

Sendo assim, o investimento para cada estudante é baixo, perante as vantagens atribuídas à atividade, com necessidade tecnológica reduzida e um custo por estudante de R\$ 187,30 (Tabela 1).

Ainda na perspectiva de custo efetivo para a execução da atividade, ressaltamos que optamos pelo uso de capotes de tecido, que são reutilizáveis após serem lavados em nosso laboratório. Desse modo, o custo da turma seguinte de acadêmicos se reduz em R\$ 120,00 (custo individual do capote): primeira turma = R\$ 187,30 e da segunda em diante = R\$ 67,30 por estudante.

**Tabela 1.** Valores total e por aluno dos materiais utilizados

Material	Quantidade	Valor do produto (R\$)	Quantidade por aluno	Valor do produto por aluno (R\$)
Escova de degermação com clorexidina	1	2,88	1	2,88
Capotes de tecido (P, M, G e XG)	1	120,00	1	120,00
Luvas estéreis (6.5, 7.0, 7.5, 8.0)	1	1,90	1	1,90
Campo estéril fenestrado 30 x 30 cm	1	5,93	1	5,93
Álcool 70% 1 L	1	7,24	100 ml	0,72
Pacote de gaze estéril com dez unidades	1	0,70	1	0,70
Micropore 25 mm x 10 m	1	6,00	50 cm	0,30
Caixa de fio de sutura absorvível (ácido poliglicólico), 4-0, agulha 3/8 atraumática, 3,0 cm	24	259,00	3	32,38
Caixa de fio de sutura não absorvível ( <i>nylon</i> preto), 4-0, agulha 3/8 traumática, 2 cm	24	47,93	3	5,99
Língua bovina 800-1.000 g	1	16,50	1	16,50
Valor total (R\$)	468,08			
Valor total por aluno – primeira turma (R\$)	187,30			
Valor total por aluno – da segunda turma em diante (R\$)	67,30			

Fonte: Elaborada pelos autores.

## Descrição da técnica

Inicialmente, os estudantes foram direcionados aos vestiários para que pudessem colocar a touca e máscara descartáveis, retirar adornos e realizar higiene simples das mãos. Em seguida, realizaram a antisepsia no pré-operatório, com o uso de escova embebida de degermante em área de escovação, e, posteriormente, efetuaram a secagem das mãos. A paramentação e o calçamento de luvas estéreis foram realizados em sala cirúrgica. Com os estudantes paramentados, as orientações em relação à atividade prática foram realizadas passo a passo pelos docentes.

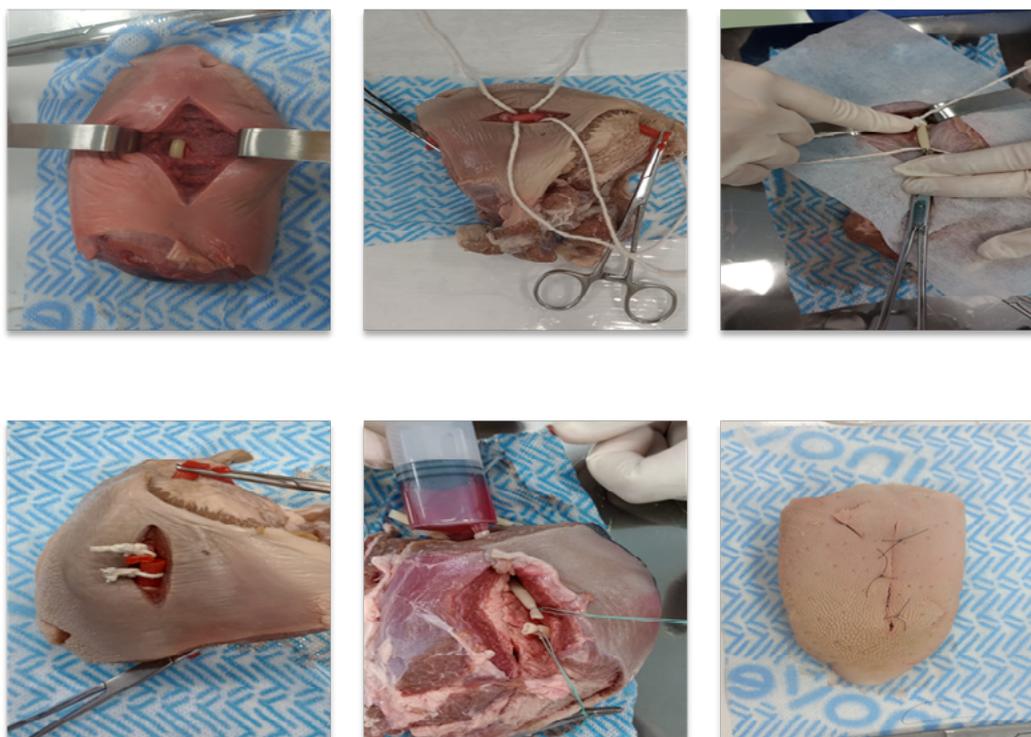
As mesas estavam forradas com campo estéril e organizadas da seguinte forma: um bisturi nº 15, um cabo de bisturi 4, uma pinça dente de rato, uma tesoura Mayo reta, uma tesoura Metzenbaum reta, duas pinças Kelly retas, uma pinça Mixter, um porta-agulhas, um fio de sutura ácido poliglicólico 2-0, um fio de sutura de *nylon* 4-0, 40 cm de barbante, dois afastadores Farabeuf, uma cuba redonda para assepsia, um pacote de gazes estéreis, uma agulha de 40 x 12 mm, uma agulha de 25 x 70 mm, uma seringa de 10 ml e dois frascos de soro fisiológico de 10 ml, campo fenestrado estéril e língua bovina.

A montagem da mesa foi realizada pelo estudante auxiliar, que instrumentou para o estudante responsável por realizar a dissecação e ligadura; posteriormente, os acadêmicos alternaram as funções.

O procedimento ocorreu da seguinte forma (Figura 2):

- 1) Antissepsia do local da diérese.
- 2) Aplicação de anestesia (simulada com soro fisiológico, utilizando seringa de 10 ml, agulha de 40 x 12 mm para aspiração e de 25 x 70 mm para aplicação) no local da diérese.
- 3) Cobertura da região com campo fenestrado estéril.
- 4) Incisão com bisturi, seguida por divulsão com tesoura de Metzenbaum e pinça dente de rato, contemplando a etapa de diérese.
- 5) Apresentação do campo pelo aluno instrumentador, por meio dos afastadores de Farabeuf.
- 6) Progressão da divulsão com tesoura de Metzenbaum.
- 7) Identificação do vaso (simulado por garrote médio), e, ao detectá-lo, divulsionou-se até a percepção de separação total dos tecidos adjacentes, e foi passado fio de barbante ao seu redor, por meio da pinça Mixter, realizando nas duas extremidades longitudinais do vaso.
- 8) Através dos fios de barbante, executou-se o nó de cirurgião (bimanual de Pouchet), seguido por dois nós consecutivos de Pouchet com dedo médio em cada extremidade longitudinal do vaso.
- 9) Após realização dos nós, executou-se a venotomia (transversal) por meio da tesoura Mayo reta.

**Figura 2.** Técnica de ligadura vascular em modelo bovino.



Fonte: Elaborada pelos autores.

- 10) Posteriormente, foi realizada sutura subcutânea para aproximação dos tecidos, com fio ácido poliglicólico 2-0.
- 11) Em seguida, fez-se síntese epidérmica com fio de nylon 4-0, finalizando a atividade.
- 12) Após a finalização da atividade, os alunos realizaram o descarte dos materiais utilizados em locais destinados a esse fim (lixo infectante e lixo perfurocortante), e os técnicos do laboratório retiraram as línguas bovinas e descartaram em lixo preto.

## DISCUSSÃO

O treinamento prático em habilidades cirúrgicas para estudantes de Medicina é de suma importância, destacando sua relevância para a prática clínica futura e a segurança do paciente<sup>13</sup>. As técnicas de ensino dessa área estão avançando com inovações em modelos anatômicos e simuladores de realidade ampliada, fornecendo mais ferramentas para o desenvolvimento de competências necessárias em ambientes simulados. O conhecimento teórico e o aperfeiçoamento de habilidades manuais são importantes diante da baixa realização desses procedimentos práticos durante a graduação e diante da necessidade de garantir as habilidades almejadas para o médico durante situações críticas no trauma.

No atendimento ao trauma, o controle do sangramento e a obtenção de acesso vascular são fundamentais para garantir a sobrevivência do paciente. A técnica de ligadura vascular assume uma importância crítica, sendo essencial para conter hemorragias potencialmente fatais, estabilizando o paciente até a disponibilidade de cuidados médicos mais avançados. Além de as condutas iniciais de estabilização hemodinâmica necessitarem de acesso vascular rápido, o que é um desafio para a equipe urgindo uma tomada de decisão, conhecimento técnico e manejo adequado das possibilidades em cada situação singular.

Nesse âmbito, a utilização de modelos anatômicos de baixo custo tem sido uma solução para melhorar as atividades práticas durante a graduação, porém os cadáveres humanos e modelos animais continuam sendo o padrão ouro para a educação baseada em saúde processual<sup>14</sup>. Vale ressaltar que um dos principais imbróglis encontrados nas práticas cirúrgicas em modelos industriais é o desgaste do material diante do dano causado por perfurações, dissecação a cada utilização pelos discentes, destacando a avaliação dos custos e a acessibilidade dos materiais<sup>15</sup>. Portanto, buscam-se alternativas mais acessíveis economicamente, como a utilização de modelos com refil e materiais biológicos, de origem suína e bovina, para a construção de simuladores.

Estudos anteriores descrevem técnicas de baixo custo que envolvem simuladores construídos mediante materiais acessíveis e renováveis, buscando a maior verossimilhança dos procedimentos em cenários reais possíveis. Para a construção dos membros e do refil de apenas uma porção da parte utilizada no procedimento, uma descrição utilizou flutuador espaguete de piscina, tubo de látex e pele sintética de borracha de silicone para a construção de membro inferior para prática de dissecação venosa, com um preço de produção médio de R\$ 350,00<sup>16</sup>. Modelos suínos foram utilizados anteriormente para o treinamento de técnica de cricotireoidostomia<sup>17</sup> e dissecação venosa. No caso de dissecação venosa, realizaram-se avaliações entre os estudantes participantes do estudo que consideraram uma boa correlação anatômica com o simulador da prática<sup>8</sup>.

Apesar das limitações e dos questionamentos pouco respondidos sobre a curva de aprendizado em condições específicas dentro da área da cirurgia, uma revisão sistemática considerou a viabilidade e utilidade da simulação específica do paciente para educação cirúrgica como ferramenta de apoio no treinamento de competências<sup>18</sup>. As aplicações futuras das simulações práticas, com a incorporação de novas tecnologias que possibilitem o desenvolvimento de cenários mais complexos, corroboram, de forma profícua, a consolidação segura e eficiente de habilidades cirúrgicas em cenários simulados e sua transferência para prática reais<sup>19</sup>. Entre as tecnologias descritas, estão os simuladores robóticos, porém o alto custo e o baixo acesso das instituições ainda são limitantes na realidade das instituições de ensino<sup>20</sup>.

O presente estudo, mediante seu caráter descritivo de uma técnica de ensino, apresenta a limitação de não avaliar sistematicamente o impacto da aplicação da simulação nos estudantes de Medicina no aprendizado da técnica e não comparar a eficiência e eficácia com outras técnicas já mencionadas na literatura.

## CONCLUSÕES

Modelos experimentais de treinamento são fundamentais para o desenvolvimento de destreza manual, melhores técnicas e resultados, gerando maior confiança no executor. O ato auxilia a desenvolver precisão de movimento, condições sensoriais e anatômicas; logo, a repetição do processo leva a resultados satisfatórios com naturalidade. Esse modelo é algo simples, prático e de grande valia no aprendizado supervisionado durante a graduação médica ou mesmo para o exercício constante da técnica. Destarte, o modelo proposto teve boa aceitabilidade no treinamento de ligadura de vaso, e é notória a possível reprodução do modelo, com boa qualidade e baixo custo financeiro, o que se torna viável para o ensino. Estudos adicionais são necessários para a validação da técnica.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Maiza Claudia Vilela Hipólito, Felipe Augusto de Oliveira Pereira, Marinaldo Correa Barbosa de Oliveira, Otto Yosuke Kobayashi, Raphael Netto Silveira e Mildred Patrícia Ferreira da Costa contribuíram na concepção do projeto e na elaboração e revisão final do artigo.

## CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não haver conflito de interesses.

## FINANCIAMENTO

Declaramos não haver financiamento.

## REFERÊNCIAS

1. Soni KD, Bansal V, Arora H, Verma S, Wärnberg MG, Roy N. The state of global trauma and acute care surgery/surgical critical care. *Crit Care Clin*. 2022 Oct 1;38(4):695-706 [acesso em 26 jul 2023]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749070422000458>.
2. Brown HA, Tidwell C, Prest P. Trauma training in low- and middle-income countries: a scoping review of ATLS alternatives. *Afr J Emerg Med*. 2022 Mar;12(1):53-60.
3. Koch DA, Hagebusch P, Lefering R, Faul P, Hoffmann R, Schweigkofler U. Changes in injury patterns, injury severity and hospital mortality in motorized vehicle accidents: a retrospective, cross-sectional, multicenter study with 19,225 cases derived from the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023 Mar 8;49(4):1917-25.
4. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury*. 2005;36:691-709.
5. Lier H, Böttiger BW, Hinkelbein J, Krep H, Bernhard M. Coagulation management in multiple trauma: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2011 Feb 12;37(4):572-82.
6. Garcia A, Millan M, Burbano D, Ordoñez CA, Parra MW, González-Hadad A, et al. Damage control in abdominal vascular trauma. *Colomb Med*. 2021 Nov 18;52(2):e4064808 [acesso em 23 abr 2023]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8754163/pdf/1657-9534-cm-52-02-e10.pdf>.
7. Cunha CMQ da, Frota Júnior JAG, Ferreira JD, Troiani Neto G, Félix DF, Menezes FJC de. Montagem e aplicação de modelo de baixo custo de dissecação venosa. *Rev Med*. 2017;96(4):220-224.
8. Spencer Netto FC, Silva MTB, Constantino MM, Cipriani RFF, Cardoso M. Educational project: low-cost porcine model for venous cutdown training. *Rev Col Bras Cir*. 2017 Oct 1;44(5):545-8.
9. Olijnyk LD, Patel K, Brandão MR, Morais ANL de, Carvalho RF de, Severino AG, et al. The role of low-cost microsurgical training models and experience with exercises based on a bovine heart. *World Neurosurg*. 2019 Oct 1;130:59-64 [acesso em 23 abr 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31238170/>.
10. Sullivan S, Ruis A, Pugh C. Procedural simulations and reflective practice: meeting the need. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2017 May;27(5):455-8.
11. Pinheiro MF, Kleber R, Maciel J, Henrique E, Valente AL, Feijó DH, et al. Modelo de dissecação e acesso vascular de baixo custo. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2018;16(3):171-3.
12. Franco D, Medeiros J, Grossi A, Franco T. Uso de língua bovina na prática de técnicas de sutura. *Rev Col Bras Cir*. 2008;35(6):442-4.
13. Nabavi A, Schipper J. Op.-Simulation in der Chirurgie. *HNO*. 2016 Sept 28;65(1):7-12.
14. Wanderling C, Saxton A, Phan D, Sheppard L, Schuler N, Ghazi A. Recent advances in surgical simulation for resident education. *Curr Urol Rep*. 2023 Sept 22;24(11):491-502.
15. Ritter KA, Leifer D, Orabi D, Prabhu A, French J, Lipman JM. How we do it: creation of a low-cost endoscopic skills model for fundamentals of endoscopic surgery training. *J Surg Educ*. 2019 Nov 1;76(6):1456-9.
16. Figueiredo IAT da S, Sena HC, Cabral M, Lima J, Maciel J, Nascimento FC. Modelo de simulação em dissecação de acesso vascular. *Braz J Health Rev*. 2021;4(5):19082-96.
17. Spencer Netto FAC, Zacharias P, Cipriani RFF, Constantino MDM, Cardoso M, Pereira RA. A porcine model for teaching surgical cricothyroidotomy. *Rev Col Bras Cir*. 2015 Jun;42(3):193-6.
18. Ryu WHA, Dharampal N, Mostafa AE, Sharlin E, Kopp G, Jacobs WB, et al. Systematic review of patient-specific surgical simulation: toward advancing medical education. *J Surg Educ*. 2017 Nov;74(6):1028-38.
19. Buckley CE, Kavanagh DO, Traynor O, Neary PC. Is the skillset obtained in surgical simulation transferable to the operating theatre? *Am J Surg*. 2014 Jan;207(1):146-57 [acesso em 25 jan 2020]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002961013005680>.
20. Kumar A, Smith R, Patel VR. Current status of robotic simulators in acquisition of robotic surgical skills. *Curr Opin Urol*. 2015 Mar;25(2):168-74.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.