



## Modelo alternativo para o treinamento de técnicas de microsuturas em “patch” de pericárdio bovino

### *Alternative model for training microsuture techniques in bovine pericardium patches*

CAROLINE CUNICO<sup>1\*</sup>  
ISABELLA DE OLIVEIRA  
ROSA<sup>1</sup>  
RENATO DA SILVA FREITAS<sup>2</sup>  
ALFREDO BENJAMIM  
DUARTE DA SILVA<sup>2</sup>  
JORGE EDUARDO FOUTO  
MATIAS<sup>2</sup>  
HEITOR FRANCISCO  
CARVALHO GOMES<sup>1</sup>  
LYDIA MASAHO FERREIRA<sup>1</sup>

#### ■ RESUMO

**Introdução:** As técnicas microcirúrgicas caracterizam-se pela aplicação de manobras e suturas em estruturas milimétricas com o auxílio de lentes de aumento. São técnicas complexas, utilizadas em diversas especialidades médicas, que demandam grande habilidade e treinamento antes da aplicação em humanos. O objetivo é desenvolver um modelo de baixo custo e alta fidelidade, para o treinamento de técnicas de microcirurgia, utilizando um fragmento de patch de pericárdio bovino. **Método:** São utilizados para a confecção deste modelo segmentos remanescentes de uma placa de pericárdio bovino, previamente utilizado em reparos vasculares. O material é recortado em duas partes simétricas e suas extremidades fixadas aos campos cirúrgicos, com auxílio de clamps. A borda superior de cada uma das partes é, então, suturada à borda inferior com fio de Prolene 8-0, de maneira que cada uma forme uma estrutura tubular. Posteriormente, as extremidades tubulares livres passam pela dissecação da camada adventícia e são suturadas entre si, mimetizando uma anastomose vascular término-terminal. **Resultados:** Com o modelo, simulam-se os mesmos inconvenientes/dificuldades presentes nas suturas vasculares humanas, como a delaminação de camadas, excesso da camada adventícia e risco de sutura inadvertida da parede posterior, provando sua utilidade na aquisição de habilidades microcirúrgicas básicas, sem necessidade de manipulação de tecidos humanos ou animais. A prática neste modelo pode ocorrer dentro do próprio centro cirúrgico e emprega materiais que seriam descartados. **Conclusão:** A utilização do pericárdio bovino para confecção de suturas milimétricas mimetiza o tecido vascular humano e é um procedimento de baixo custo, que possibilita o treinamento de habilidades microcirúrgicas.

**Descritores:** Microcirurgia; Suturas; Técnicas de Sutura; Ensino. Procedimentos de cirurgia plástica.

#### ■ ABSTRACT

**Introduction:** Microsurgical techniques are characterized by the application of maneuvers and sutures to millimetric structures with the aid of magnifying lenses. These are complex techniques, used in various medical specialties, which require great skill and training before applying them to humans. The objective is to develop a low-cost and high-fidelity model for training microsurgery techniques using a fragment of bovine pericardium patch. **Method:** Remaining segments of a bovine pericardium plate, previously used in vascular repairs, are used to create this model. The material is cut into two symmetrical parts, and its ends are fixed to the surgical drapes with the aid of clamps. The upper edge of each part is then sutured to the lower edge with 8-0 Prolene thread so that each one forms a tubular structure. Subsequently, the free tubular ends undergo dissection of the adventitial layer and are sutured together, mimicking an end-to-end vascular anastomosis. **Results:** With the model, the same inconveniences/difficulties present in human vascular sutures are simulated, such as delamination of layers, excess of the adventitial layer, and risk of inadvertent suturing of the posterior

Instituição: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Artigo submetido: 16/3/2023.  
Artigo aceito: 13/6/2023.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2023RBCP0803-PT

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

wall, proving its usefulness in the acquisition of basic microsurgical skills, without need to manipulate human or animal tissues. Practice in this model can take place within the surgical center itself and uses materials that would otherwise be discarded. **Conclusion:** The use of bovine pericardium to create millimetric sutures mimics human vascular tissue and is a low-cost procedure that allows the training of microsurgical skills.

**Keywords:** Microsurgery; Sutures; Suture Techniques. Teaching; Plastic surgery procedures.

## INTRODUÇÃO

Os procedimentos microcirúrgicos são caracterizados pela aplicação de um conjunto de técnicas e manobras operatórias em estruturas anatômicas milimétricas, realizadas com o auxílio de lentes ópticas de magnificação<sup>1</sup>. Seus princípios podem ser aplicados em diversas especialidades médicas, como nas áreas de cirurgia plástica reconstrutiva, oncológica, urologia, cabeça e pescoço e transplantes<sup>2</sup>. Cirurgiões gerais também podem aplicar seus princípios em anastomoses biliodigestivas, ou do ducto biliar, ou para reconstruções vasculares não complicadas<sup>3</sup>. Trata-se de uma técnica complexa, que demanda grande habilidade manual e treinamento cirúrgico contínuo antes da aplicação em humanos<sup>2</sup>.

Na literatura existem diversos modelos descritos de treinamento envolvendo diferentes materiais, tanto de origem animal quanto não animal. Cada modelo apresenta particularidades, vantagens e desvantagens. No treinamento das técnicas básicas iniciais, na maioria das descrições utilizam-se os modelos não animais, a exemplo do látex<sup>4,5</sup>. No aprimoramento das habilidades cirúrgicas microscópicas, os modelos animais são preferidos, como os camundongos, suínos, aves e cães, conforme a disponibilidade de cada instituição<sup>6-9</sup>.

As práticas em materiais sintéticos que mimetizam o tecido orgânico para o desenvolvimento de aptidões básicas, seguida da utilização de modelos com tecidos de origem animal, racionalizam o uso animal e reduzem custos nas fases iniciais do aprendizado<sup>10</sup>. Os modelos experimentais desenvolvidos para o treinamento básico em microsuturas devem possibilitar o ensino de cirurgia experimental com segurança, permitir o manuseio do instrumental para microcirurgia e do microscópio cirúrgico<sup>4</sup>.

Em muitos países, não há centros de treinamentos ou instalações que dispõem de recursos técnicos adequados para o aprendizado nessa área. Nesse contexto, o maior obstáculo para se atingir o treinamento adequado se torna o investimento necessário. Dessa forma, o desenvolvimento de modelos experimentais alternativos para a prática das técnicas microcirúrgicas é fundamental. Com a diversidade de modelos, cada centro pode escolher ou adaptar aquele que melhor se

enquadre a sua rotina e as suas possibilidades em relação aos custos<sup>11</sup>.

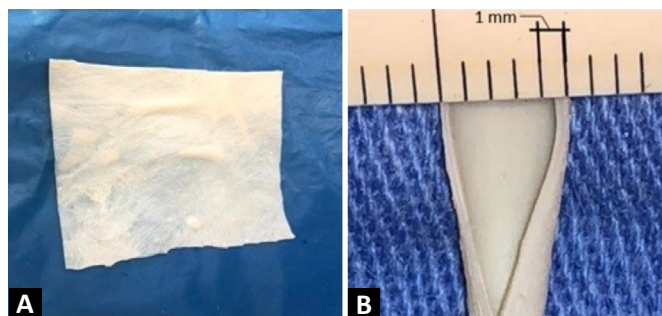
## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho consiste em propor um modelo de treinamento de suturas microcirúrgicas baseado na utilização de segmentos remanescentes, descartados, de "patch" de pericárdio bovino, material utilizado em reparos vasculares em humanos.

## MÉTODO

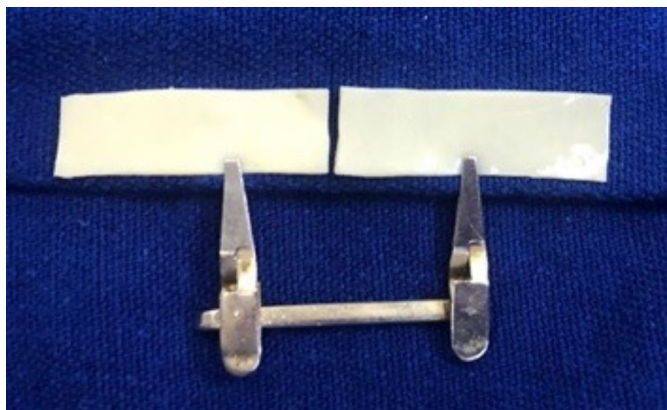
Este trabalho foi submetido e analisado pela Comissão de Ética em Uso Animal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (CEUA-SCA-UFPR) e julgado dispensado de aprovação, devido à comprovação da procedência do material biológico comercializado, manipulado por indústria biomédica, certificada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

A confecção do modelo de treinamento de suturas microcirúrgicas à base de um fragmento de "patch" de pericárdio bovino (Figura 1) emprega microscópio cirúrgico, "microclamp", tesouras, pinças retas e curvas, porta-agulha microcirúrgico, além de fios e materiais de síntese. O material utilizado neste modelo são as sobras da placa de pericárdio bovino aberto, porém não completamente utilizado, na realização de reparos de vasos em cirurgias vasculares em humanos, o qual seria descartado.



**Figura 1. A:** Placa de "patch" de pericárdio bovino. **B:** Espessura do "patch" de pericárdio bovino (0,5mm) e suas camadas.

O procedimento inicia-se recortando um pequeno segmento do pericárdio bovino de 60mm x 6,8mm, fixando-se uma de suas bordas ao campo cirúrgico através de “clamp” e posicionando-se o conjunto sob as lentes do microscópio cirúrgico. Realiza-se uma incisão no meio da placa, dividindo-a em dois segmentos idênticos (Figura 2). Confeccionam-se, então, dois tubos, em cada uma das extremidade, com o auxílio de pontos simples separados, com Prolene® 8-0, aplicados de forma a unir as bordas superior e inferior de cada segmento.



**Figura 2.** Fragmento de pericárdio bovino de 30mm x 6,8mm cada um, após dividido ao meio, formando duas placas independentes, fixadas ao campo cirúrgico por “clamp” microcirúrgico.

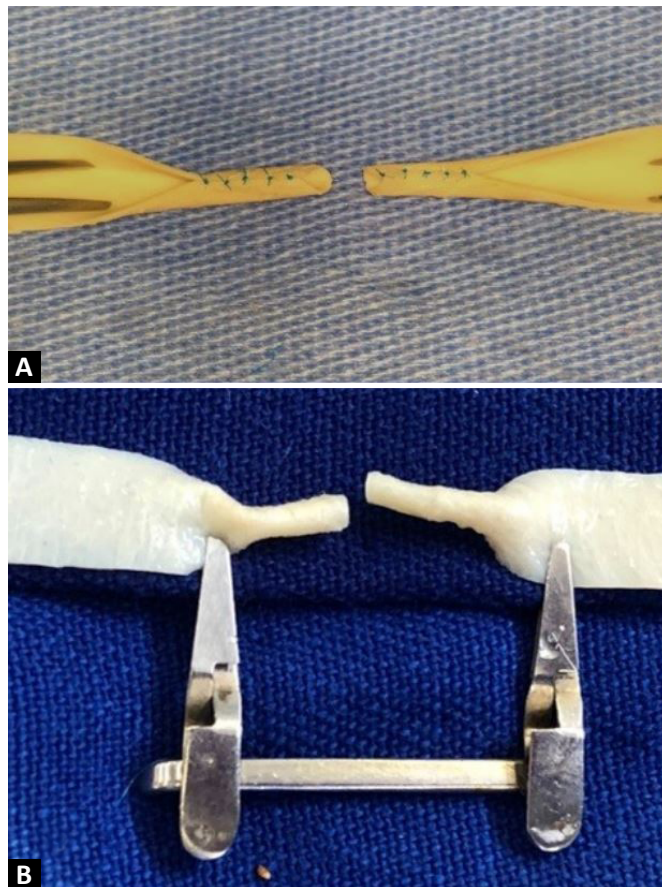
Ao final desta etapa, obtêm-se duas extremidades circulares livres, que mimetizam as extremidades seccionadas de um vaso de 2,0mm de diâmetro (Figura 3). As bordas externas de ambos os segmentos dessa secção foram preparadas à maneira que estruturas vasculares são preparadas para microsutura, retirando-se o excesso de camada adventícia para prevenir a entrada do tecido excedente no futuro lúmen vascular durante o treinamento da confecção da anastomose (Figura 4).

A esta altura, o modelo encontra-se pronto para a confecção de uma anastomose microvascular término-terminal das duas extremidades que mimetizam a luz de um pequeno vaso. A anastomose vascular pode ser confeccionada com o auxílio de um fio de Prolene® 8-0, realizando-se dois pontos de ancoragem opostos em 180° e seguidos de pontos simples separados entre os dois pontos de ancoragem iniciais (Figura 5).

Após a sutura da anastomose, é possível testar a patência do vaso com a introdução de um cateter vascular número 20F em seu interior. A transposição sem resistências demonstra a inexistência de sutura acidental da parede posterior (Figura 6).

## RESULTADOS

Com o modelo experimental alternativo descrito, foi possível o treinamento de técnicas de microsuturas



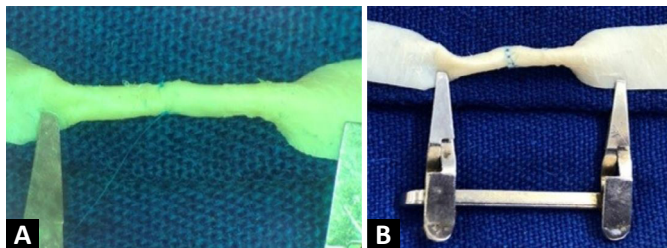
**Figura 3. A:** Margens superiores de cada fragmento suturadas às margens inferiores, formando dois tubos de 2,0mm de diâmetro, mimetizando cotos vasculares terminais, para confecção de anastomose término-terminal. **B:** A mesma estrutura em vista posterior, fixada ao campo cirúrgico com “clamps”.



**Figura 4.** Excesso da camada adventícia sendo retirado, para evitar a entrada acidental do tecido redundante no lúmen do modelo vascular durante a anastomose término-terminal.

e microanastomoses a partir do uso de placas de “patch” de pericárdio bovino. O modelo é reprodutível em laboratório experimental que disponha de aparatos e instrumental para microcirurgia. Trata-se de um modelo





**Figura 5. A:** Dois pontos iniciais de ancoragem da anastomose término-terminal, opostos em 180°. **B:** Anastomose término-terminal microcirúrgica concluída.



**Figura 6.** Passagem de um cateter, número 20F, pelo interior do modelo de vaso com anastomose término-terminal, demonstrando perviedade do mesmo.

economicamente viável, uma vez que utilizou sobras de um material biológico amplamente aplicado em cirurgias e reparos vasculares, que seriam descartadas após o procedimento cirúrgico original. Além da vantagem econômica, pelo aproveitamento de fragmentos de material biológico, o modelo não envolveu o uso de animal de experimentação.

Observou-se que o tecido de pericárdio bovino apresenta os mesmos inconvenientes presentes nas suturas vasculares em humanos, como o risco de delaminação de camadas, excesso de camada adventícia e o risco de sutura da parede posterior. Com a visualização direta de todas as camadas do tecido suturado, dissecação da camada adventícia excedente e passagem de cateter para prova de sua patência, foi possível superar esses inconvenientes.

## DISCUSSÃO

Devido à grande complexidade, o treinamento inicial em procedimentos microcirúrgicos deve ser realizado primeiramente em um ambiente que não envolva pacientes. A rotina de treinamento de habilidades microcirúrgicas deve ser definida no sentido de familiarizar-se primeiramente com os instrumentais, manejar adequadamente os fios cirúrgicos e dominar técnicas de dissecação, sutura e anastomose tecidual. A prática destas habilidades mediante supervisão adequada, com rotina bem estabelecida e com o aproveitamento de materiais que seriam descartados, possibilita obter as bases para o treinamento inicial de acadêmicos, residentes e cirurgiões, uma vez que permite a aplicação imediata de conhecimentos teóricos

em modelo experimental e racionaliza o uso animal, reduzindo custos<sup>6,12</sup>.

Diversos modelos experimentais para a prática de técnicas microcirúrgicas já foram descritos em vários animais, tais como porcos, cães, galinhas e ratos<sup>6,8,9</sup>. Contudo, as rigorosas leis institucionais impostas pelas comissões de ética em uso animal podem dificultar o amplo uso animal no processo de aprendizado. Materiais artificiais como luvas ou tubos de silicone também são encontrados como modelos alternativos na literatura<sup>4,13,14</sup>. No entanto, estes modelos podem apresentar a desvantagem de não mimetizarem com perfeição o tecido vascular, reduzindo o nível de dificuldade no aprendizado de técnicas de microanastomoses<sup>12</sup>.

O treinamento dessas técnicas pode ser longo e desgastante. Dessa maneira, ao escalonar a dificuldade técnica, iniciando-se com materiais sintéticos, evoluindo para o modelo em “patch” pericárdico e, posteriormente modelos animais, o treinamento pode se tornar estimulante, uma vez que se percebe a evolução prática do treinamento em si<sup>8</sup>.

O modelo experimental aqui proposto possibilita a confecção de extremidades anastomóticas mimetizando vasos de diferentes calibres, a depender do tamanho de placa que é cortada inicialmente. No procedimento descrito utilizou-se fio de Prolene 8-0, para uma estrutura com diâmetro de 2,0mm, obtida a partir de uma placa recortada com extremidade livre de 6,8mm. Recomenda-se a utilização de fio 9-0 caso o diâmetro das extremidades anastomóticas seja menor que 2mm.

Uma das vantagens da utilização do material excedente do “patch” de pericárdio bovino é justamente a capacidade de o mesmo mimetizar as camadas concêntricas do tecido vascular. Ao aplicar as microsuturas nesse material, existe o risco de delaminação ou descolamento da camada íntima, quando a sutura transfixa parcialmente a espessura da parede do material. Deve-se ter o cuidado de abranger toda a espessura da parede do pericárdio bovino ao realizar a aplicação das suturas durante o treino da anastomose término-terminal, devendo-se atentar também para manter a parede posterior livre e não suturá-la junto com os pontos da linha de anastomose anterior, para que se mantenha a anastomose pérvia (Figura 6).

Antes de realizar uma anastomose microvascular, a adventícia e os tecidos periadventiciais são rotineiramente removidos das pequenas artérias. Essa é uma das partes mais importantes das anastomoses vasculares, pois permite uma definição clara de onde o vaso termina e uma confecção mais precisa da sutura. Além disso, o tecido excedente da camada adventícia, se próximo às extremidades cortadas do vaso, pode ficar interposto na anastomose e, por ser um tecido altamente trombogênico, pode levar à falha na anastomose. Modelos

microcirúrgicos não animais dificilmente são capazes de mimetizar esta importante etapa<sup>15</sup>. Este também proporciona o treinamento da retirada da camada adventícia, procedimento padrão realizado antes de uma anastomose microvascular (Figura 3).

## CONCLUSÃO

O uso de placas de pericárdio bovino como modelo de treinamento de suturas e anastomoses término-terminais microcirúrgicas permite o desenvolvimento de habilidades microcirúrgicas de forma realista, uma vez que a manipulação deste material mimetiza as camadas de um vaso sanguíneo e apresenta as dificuldades técnicas similares aos tecidos humanos.

O modelo proposto emprega um material de boa qualidade, que seria descartado, o que torna o custo de realização baixo quando comparado a modelos que utilizam simuladores ou animais. Ainda, evita os inconvenientes do uso animal, como manutenção de biotérios de criação e armazenamento, custos com alimentação, analgesia, descarte, entre outros. Portanto, o uso de excedentes de pericárdio bovino que seria descartado é um modelo apropriado de treinamento microcirúrgico em fase inicial do aprendizado, uma vez que apresenta propriedades muito similares aos tecidos humanos e dispensa o uso animal.

## COLABORAÇÕES

- CC** Coleta de Dados, Concepção e desenho do estudo, Gerenciamento do Projeto, Metodologia, Realização das operações e/ou experimentos, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição.
- IOR** Análise e/ou interpretação dos dados, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição.
- RSF** Análise e/ou interpretação dos dados, Aprovação final do manuscrito, Concepção e desenho do estudo, Supervisão, Validação.
- ABDS** Análise e/ou interpretação dos dados, Aprovação final do manuscrito, Concepção e desenho do estudo, Supervisão, Validação.

**JEFM** Análise e/ou interpretação dos dados, Aprovação final do manuscrito, Concepção e desenho do estudo, Gerenciamento do Projeto, Supervisão, Validação.

**HFCG** Análise e/ou interpretação dos dados, Aprovação final do manuscrito, Validação

**LMF** Visualização.

## REFERÊNCIAS

1. Pessoa SGP, Riquet GF. Fundamentos básicos de microcirurgia vascular: estudo experimental. *Ceará Med.* 1982;4(1):10-6.
2. Martins PNA, Montero EF. Basic microsurgery training. Comments and proposal. *Acta Cir Bras.* 2007;22(1):79-81.
3. Di Cataldo A, Li Destri G, Trombatore G, Papillo B, Racalbutto A, Puleo S. Usefulness of microsurgery in the training of the general surgeon. *Microsurgery.* 1998;18(8):446-8.
4. Dias IS, Pessoa SGP, Benevides AN, Macêdo JE. Treinamento inicial em microcirurgia. *Rev Bras Cir Plást.* 2010;25(4):595-9.
5. Pessoa BBGP, Pessoa SGP. Treinamento em microanastomoses utilizando tubos de látex. *Acta Cir Bras.* 2002;17(2):143-6.
6. Marcondes CA, Pessoa SGP, Pessoa BBGP, Dias IS, Guimarães MGM. Padronização técnica no treinamento em microcirurgia do serviço de cirurgia plástica e microcirurgia reconstrutiva do hospital universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará (HUWC/UFC). *Rev Bras Cir Plást.* 2010;29(2):283-8.
7. Kinshoku MR, Rodriguez CAL, Fidalgo RDS, Duran CCG, Leme PLS, Duarte IDS. Uso racional de modelos animais para pesquisa e ensino de microcirurgia. *Rev Col Bras Cir.* 2012;39(5):414-7.
8. Maluf Junior I, Silva ABD, Groth AK, Lopes MAC, Kurogi AS, Freitas RS, et al. Modelo experimental alternativo para treinamento em microcirurgia. *Rev Col Bras Cir.* 2014;41(1):72-4.
9. Pessoa BBGP, Pessoa SGP. O retalho hipogástrico cutâneo no cão: modelo para o aprendizado experimental de microcirurgia. *Acta Cir Bras.* 2002;17(3):198-202.
10. Grober ED, Hamstra SJ, Wanzel KR, Reznick RK, Matsumoto ED, Sidhu RS, et al. The educational impact of bench model fidelity on the acquisition of technical skill: the use of clinically relevant outcome measures. *Ann Surg.* 2004;240(2):374-81.
11. Isolan GR, Santis-Isolan PMB, Dobrowolski S, Cioato MG, Meyer FS, Antunes ACM, et al. Considerações técnicas no treinamento de anastomoses microvasculares em laboratório de microcirurgia. *J Bras Neurocir.* 2010;21(1):8-17.
12. Webster R, Ely PB. Treinamento em microcirurgia vascular: é economicamente viável? *Acta Cir Bras.* 2002;17(3):194-7.
13. Hoşnuter M, Tosun Z, Savaci N. A nonanimal model for microsurgical training with adventitial stripping. *Plast Reconstr Surg.* 2000;106(4):958-9.
14. Lima DA, Galvão MSL, Cardoso MM, Leal PRDA. Rotina de treinamento laboratorial em microcirurgia do Instituto Nacional do Câncer. *Rev Bras Cir Plást.* 2012;27(1):141-9.
15. Lohman R, Siemionow M, Lister G. Advantages of sharp adventitial dissection for microvascular anastomoses. *Ann Plast Surg.* 1998;40(6):577-85.

### \*Autor correspondente:

**Caroline Cunico**  
Rua Botucatu, 740, 2º andar, Vila Clementino, São Paulo, SP, Brasil  
CEP: 04023-062  
E-mail: cunico.caroline@gmail.com