

# Desenvolvimento de um simulador de baixo custo para treinamento em microcirurgia endoscópica transanal

## Development of a low cost simulator for transanal endoscopic microsurgery training

Matthaus Rabelo da Costa<sup>1</sup>. Marlla Caroline Ribeiro Araújo<sup>1</sup>. Laryssa Coêlho Pinheiro<sup>1</sup>. Lara Burlamaqui Veras<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

### RESUMO

**Introdução:** A excisão local de tumores retais através da microcirurgia endoscópica transanal (MET) faz parte do arsenal terapêutico da coloproctologia. Embora o instrumental seja semelhante ao da laparoscopia convencional, é necessário treinamento específico, mesmo que se tenha domínio da laparoscopia. **Objetivo:** Descrever a confecção de um simulador para treinamento em cirurgia transanal, utilizando material de baixo custo e com ampla disponibilidade. **Material e Métodos:** O simulador apresentado é composto de uma estrutura feita com tubulação hidráulica de 40mm de diâmetro e uma câmera endoscópica ligada a um *tablet* ou computador. O reto é simulado através de um tubo feito com camadas de etileno acetato de vinila (EVA). **Resultados:** O simulador possibilita a execução dos procedimentos relacionados a MET e treinamento para ressecção de lesões e a sutura endoluminal. **Discussão:** O simulador foi montado utilizando materiais amplamente disponíveis. Foi possível obter semelhança visual e espacial, possibilitando a realização de exercícios de treinamento para ressecção de lesões e suturas endo-luminais. **Conclusão:** Foi possível realizar a montagem de um simulador de baixo custo para treinamento em cirurgia endoscópica transanal, capaz de oferecer um resultado visual e um campo de trabalho semelhante ao obtido no procedimento real.

**Palavras-chave:** Cirurgia Endoscópica Transanal. Cirurgia Colorretal. Material de Ensino.

### ABSTRACT

**Introduction:** The local excision of rectal tumors with transanal endoscopic microsurgery (TEM) is part of the therapeutic arsenal of coloproctology. Although the instrumental is similar to that of conventional laparoscopy, specific training is required, even for surgeons who have mastered laparoscopy. **Objective:** Describe the assembly of a simulator for transanal surgery training, using a low cost and broad availability materials. **Material and Method:** The presented simulator is composed of a structure made of 40mm diameter hydraulic tubing and an endoscopic camera which is connected to a tablet or a computer. The Rectum is simulated through a tube with layers of ethylene vinyl acetate (EVA). **Results:** The simulator allows the execution of TEM-related procedures. It's possible to train with lesion resection and endoluminal suture. **Discussion:** the simulator was assembled using widely available materials. The assembly process is quick and simple. It was possible to obtain visual and spatial similarity, allowing resection exercises of lesions and endoluminal sutures. **Conclusion:** It was possible to assemble a low cost simulator for training in transanal endoscopic surgery, able to offer a visual result and a field of work similar to that seen in the current procedures.

**Keywords:** Transanal Endoscopic Surgery, Colorectal Surgery, Teaching Materials.

**Autor correspondente:** Matthaus Rabelo da Costa, Rua Acre, 984, Demócrito Rocha, Fortaleza, Ceará. CEP: 60440-770. E-mail: costa.matthaus@gmail.com

**Conflito de interesses:** Não há qualquer conflito de interesses por parte de qualquer um dos autores.

Recebido em: 28 Abr 2021; Revisado em: 06 Abr 2022; Aceito em: 24 Jul 2023.

## INTRODUÇÃO

A excisão local de tumores retais faz parte do arsenal terapêutico da coloproctologia há várias décadas.<sup>1</sup> Inúmeros dispositivos existem com a finalidade de expor a mucosa do reto, principalmente o seu terço inferior. Nas lesões mais altas, a realização desses procedimentos se torna mais desafiadora, pois há uma maior dificuldade na visualização adequada da área a ser operada e na manipulação dos tecidos de maneira delicada com o instrumental convencional.<sup>2</sup>

Na década de 1980, foi descrita uma técnica na qual era realizada a ressecção de lesões retais utilizando um retoscópio rígido e instrumentais modificados.<sup>3</sup> Nos dias atuais, a microcirurgia endoscópica transanal (MET) é uma nova abordagem para esses casos. A técnica é realizada através da aposição de um trocarte por via anal e da insuflação de gás. Com o reto dilatado, é possível utilizar pinças e câmeras laparoscópicas para ressecar as lesões.<sup>2</sup>

Embora os coloproctologistas estejam familiarizados com o uso da laparoscopia para cirurgias abdominais, existe uma curva de aprendizado necessária para executar as cirurgias transanais.<sup>4</sup> Uma das maiores dificuldades encontradas é o menor espaço de trabalho após insuflação com gás, quando se compara as cirurgias realizadas na cavidade abdominal e aquelas realizadas por via endoscópica transanal.

Outra questão importante é a distância entre as pinças, pois na MET todos os instrumentais são colocados em um único trocarte de 40mm que é posicionado no reto do paciente.<sup>5</sup> Na laparoscopia, são utilizados vários trocartes menores, com apenas uma pinça em cada. Essa disposição em um portal único causa uma maior restrição dos movimentos e dificulta a realização das cirurgias.

O uso de simuladores permite um encurtamento da curva de aprendizado, e um programa de treinamento organizado é capaz de reduzir o número de efeitos adversos na sala cirúrgica.<sup>6</sup> Entretanto, o treinamento para microcirurgia transanal ainda é pouco divulgado e não é estabelecido de rotina no nosso serviço.

Embora diversos fabricantes possuam soluções prontas para realização de cirurgias transanais, o treinamento específico para esses procedimentos é de difícil realização. A maior parte dos trabalhos descreve programas de treinamento que utilizam o instrumental cirúrgico real e espécimes porcinos,<sup>7</sup> bovinos<sup>5</sup> ou cadavéricos.<sup>4</sup>

O objetivo do presente estudo foi documentar a fabricação de um simulador de MET utilizando materiais de baixo custo, ampla disponibilidade e fácil reprodução, capaz de possibilitar a realização das diferentes etapas de treinamento descritas na literatura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo descrito foi montado a partir de peças amplamente disponíveis em lojas de material de construção e na internet. Para montagem do simulador, foram utilizados peças e acessórios de tubulação hidráulica de 40mm de diâmetro, uma base de madeira compensada de aproximadamente 20cm de largura por 30cm de comprimento e uma câmera endoscópica com conexão USB (Figura 1).

O reto foi simulado através de um tubo feito com camadas de etileno acetato de vinila (EVA). Cada uma possui cores diferentes, para simular a anatomia do reto (Figura 1). O custo total dos materiais utilizados foi de R\$ 130,00. Foram utilizadas pinças para treinamento em laparoscopia convencional, devido à sua disponibilidade no serviço.

**Figura 1.** Materiais utilizados para a montagem do simulador.

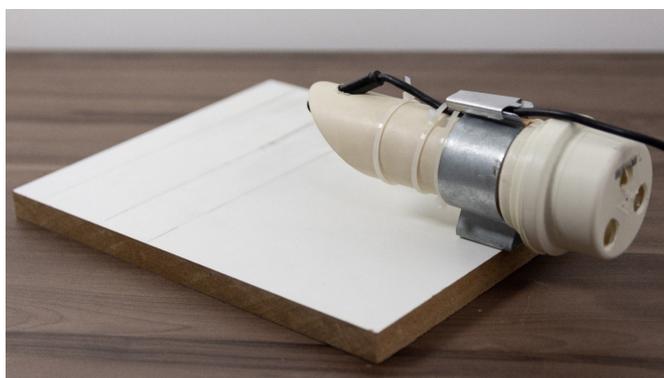


A. Bucha de redução 50x40; B. Capa de 50mm; C. Cano de 40mm; D. Câmera endoscópica USB; E. Base de madeira; F. Abraçadeira tipo D; G. Esponjas; H. Folhas de EVA coloridas; I. Folhas de EVA para substituição.

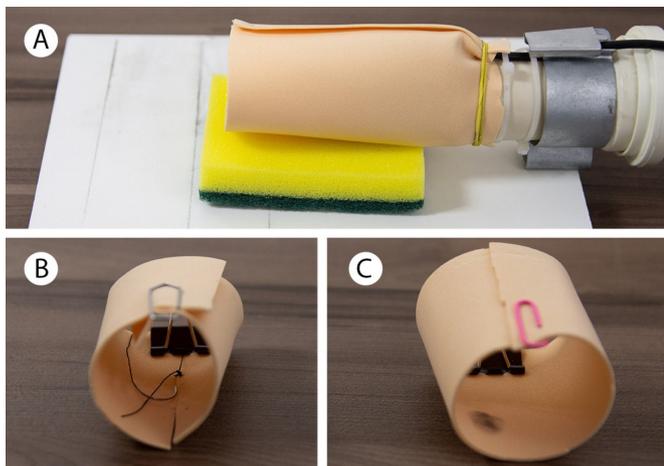
As peças de tubulação podem ser montadas através de encaixes simples entre si. Esse sistema possibilita o uso de diferentes comprimentos de cano, podendo ser utilizado de forma semelhante às medidas de comprimentos dos aparelhos de MET (Figura 2). A peça utilizada como tampa foi perfurada para permitir a passagem das pinças e foi preenchida com uma esponja para facilitar a manipulação. A câmera foi acoplada no final do instrumento de modo a exibir uma imagem semelhante àquela vista no procedimento real (Figura 2).

A imagem pode ser exibida em um computador ou *tablet*, através da conexão USB. As folhas de EVA foram encaixadas entre si e acopladas no simulador. O material pode ser trocado facilmente, de acordo com o desgaste natural provocado pelo uso (Figura 3).

**Figura 2.** Simulador de cirurgia transanal após término da montagem.



**Figura 3.** Acoplamento das peças de EVA.



A. Um tubo externo longo feito de EVA para definir o espaço de trabalho; B. Molde substituível com um corte para treinamento de sutura; C. Molde com área marcada para treinamento de ressecção de lesão.

## RESULTADOS

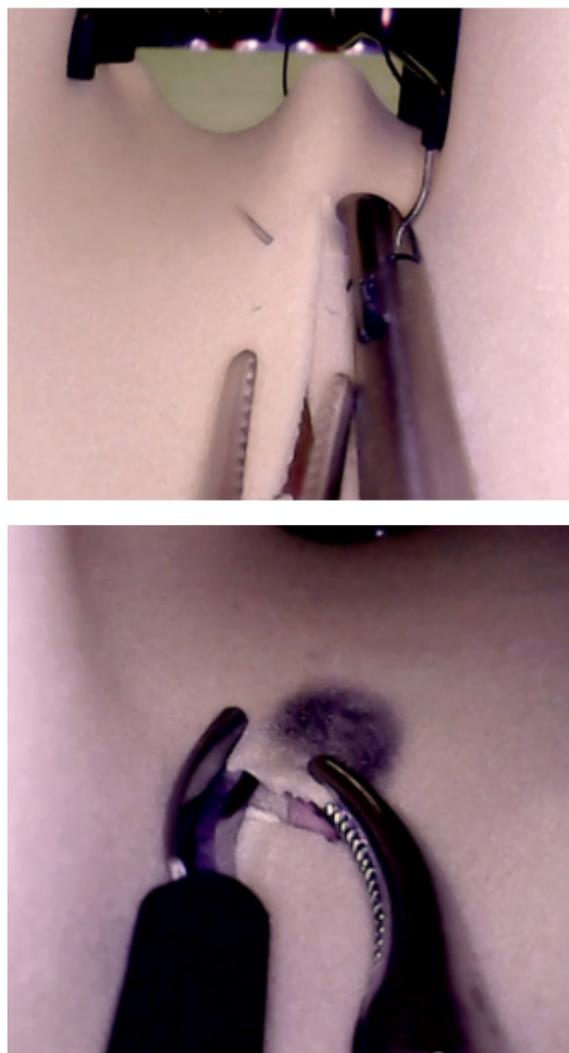
O simulador montado possibilita a realização de exercícios que simulam os procedimentos realizados através da MET. O utilizador opera o simulador sentado, em posição semelhante ao procedimento real. Devido ao diâmetro da tubulação

utilizada (40mm), simula-se o espaço exato ao disponível no instrumento cirúrgico. A iluminação necessária é fornecida diretamente por LEDs acoplados à câmera. Com este dispositivo, é possível realizar diversos exercícios descritos na literatura para treinamento em cirurgia transanal (Figura 4) e seu interior pode ser substituído se houver desgaste após o uso.

Um dos principais procedimentos realizados por meio da cirurgia transanal é a ressecção de lesões suspeitas, que não podem ser ressecadas através da colonoscopia. Esse procedimento é realizado comumente em duas etapas. Na primeira, realiza-se a remoção da lesão com margem e, na segunda etapa, a sutura para fechamento da área ressecada.

Modelos de treinamento em cirurgia transanal na literatura propõem o treinamento baseado nessas etapas.<sup>5</sup> Através da substituição da parte interna do simulador, é possível treinar inicialmente cada exercício de maneira separada, até que se tenha o domínio da técnica. Finalmente, o usuário pode executar o procedimento completo, seguindo todos os passos.

**Figura 4.** Treinamento de sutura e ressecção de lesão realizado no simulador.



## DISCUSSÃO

A importância do treinamento para desenvolvimento de habilidades manuais em cirurgia já é bem estabelecida,<sup>8</sup> e existem diversas publicações sobre simuladores para várias finalidades.<sup>9</sup>

Existem relatos na literatura de simuladores para cirurgia transanal, mas eles envolvem frequentemente a utilização do instrumental real e a necessidade de uso de tecidos animais.<sup>10</sup> Esse fato torna sua utilização e manipulação mais complexa, limitando a utilização em ambiente de ensino. Mesmo simuladores descritos como de baixo custo, apresentam a montagem complexa e envolvem o uso de materiais pouco disponíveis na nossa realidade.<sup>4</sup>

O simulador descrito nesse estudo foi montado utilizando materiais amplamente disponíveis em lojas de material de construção e papelerias. Mesmo a câmera pode ser facilmente encontrada em lojas de produtos eletrônicos ou na internet. O processo de montagem é rápido e simples, sem envolver o uso de substâncias químicas ou ferramentas elaboradas. Embora as pinças utilizadas não sejam idênticas às reais, sua utilização é suficientemente semelhante para permitir a realização dos exercícios propostos.

Mesmo com a utilização de materiais de baixo custo, foi possível obter semelhança em diversos aspectos do treinamento quando comparado ao procedimento real. A

tubulação escolhida possui o mesmo diâmetro dos aparelhos reais e pode ser seccionada no comprimento semelhante, as camadas de EVA permitem a delimitação do espaço de trabalho e a realização de exercícios com uma textura macia e a câmera possibilita a captação da imagem em tempo real e com pouco equipamento adicional.

As atividades propostas para a utilização do simulador incluem a ressecção de lesões intraluminares, com dissecação adequada das camadas do reto, e a sutura endoscópica do sítio de ressecção.<sup>5</sup> Mesmo com conhecimento prévio de suturas laparoscópicas convencionais, há necessidade de treinamento específico devido à utilização de um único portal de acesso e à diferente disposição dos instrumentos cirúrgicos.<sup>11</sup>

## CONCLUSÃO

Foi possível realizar a montagem de um simulador de baixo custo para treinamento em cirurgia endoscópica transanal, possibilitando a realização de exercícios descritos na literatura, com experiência visual e utilização comparável ao procedimento real. Seu baixo custo e montagem simplificada permitem reprodução e ampla acessibilidade para médicos residentes e coloproctologistas.

Mais estudos devem ser realizados para avaliar de maneira objetiva o impacto de um programa de treinamento específico em microcirurgia endoscópica transanal.

## REFERÊNCIAS

1. Leong KJ, Evans J, Davies MM, Scott A, Lidder P. Transanal endoscopic surgery: past, present and future. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2016;77(7):394-402.
2. Kahler G, Meyer L. TEO – Transanal Endoscopic Operations. Minimally Invasive Transanal Full Thickness Resection of Early Rectal Tumors. Schramberg: Endo Press GmbH; 2012.
3. Buess G, Hutterer F, Theiss J, Böbel M, Isselhard W, Pichlmaier H. Das System für die transanale endoskopische Rectumoperation [A system for a transanal endoscopic rectum operation]. *Chirurg*. 1984;55(10):677-80. German.
4. Imai S, Ito M. A novel surgical training simulator for transanal total mesorectal excision. *Tech Coloproctol*. 2020;24(11):1163-8.
5. Kipfmüller K, Buess G, Naruhn M, Junginger T. Training program for transanal endoscopic microsurgery. *Surg Endosc*. 1988;2(1):24-7.
6. Van Cleynenbreugel BSEP, Gözen AS, Tokas T. The value of simulation-based training in the path to laparoscopic urological proficiency. *Curr Opin Urol*. 2017;27(4):337-41.
7. Rizan C, Ansell J, Arnaoutakis K, Warren N, Torkington J, Davies MM. A novel ex vivo porcine simulator for transanal endoscopic operation training. *Gastrointest Endosc*. 2014;79(6):1003.
8. Martin-Perez B, Bennis H, Lacy AM. Virtual reality simulation for surgery: from video games to transanal total mesorectal excision. *Tech Coloproctol*. 2018;22(1):5-6.
9. Cunha CM, Lima DM, Menezes FJ. Low-Cost Simulator Assembly For 3-Dimensional Videosurgery Training. *Arq Bras Cir Dig*. 2018;31(3):e1384.
10. Campbell ML, Vadas KJ, Rasheid SH, Marcet JE, Sanchez JE. A reproducible ex vivo model for transanal minimally invasive surgery. *JLS*. 2014;18(1):62-5.
11. Chau JK, Bilgic E, Hada T, Trepanier M, Naghawi H, Kaneva P, et al. Development and validation of a transanal endoscopic rectal purse string simulator. *Tech Coloproctol*. 2020;24(8):863-71.

### Como citar:

Costa MR, Araújo MC, Pinheiro LC, Veras LB. Desenvolvimento de um simulador de baixo custo para treinamento em microcirurgia endoscópica transanal. *Rev Med UFC*. 2024;64(1):e70863.