

Treinamento em cirurgia robótica

Pedro Henrique Xavier Nabuco de Araujo^I, Paulo Manuel Pêgo-Fernandes^{II}

Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR

A cirurgia assistida por robô surgiu nos anos 2000 e cresceu quase que exponencialmente na última década. O uso da cirurgia com auxílio robótico aumentou de 10 a 40 vezes, quando comparado à via laparoscópica para procedimentos rotineiros de cirurgia geral.¹ O aperfeiçoamento contínuo das plataformas robóticas permitiu que os cirurgiões superassem dificuldades encontradas na laparoscopia convencional como visualização 2D e instrumentos longos e que não reproduzem de forma precisa os movimentos do punho humano. Os sistemas robóticos oferecem visualização 3D de alta definição, além de passarem para o cirurgião o controle da câmera. Tão importante quanto, a plataforma robótica possui instrumentos cirúrgicos com articulações intracavitárias e que reduzem tremores, reproduzindo com grande fineza e precisão os movimentos feitos pelo cirurgião no console. Aliado a essas vantagens técnicas, os resultados clínicos consistentemente demonstrados em artigos científicos parecem ser responsáveis pelo grande crescimento da cirurgia robótica nas várias especialidades.²

Com a crescente utilização dos sistemas robóticos, surgiram preocupações referentes à segurança dos pacientes operados por cirurgiões em curva de aprendizado. Essa demanda resultou em um currículo padronizado para o treinamento dos novos cirurgiões. Há poucos anos, o controle do treinamento robótico e a certificação dos cirurgiões ficava sob o controle da Intuitive, empresa fabricante das únicas plataformas robóticas então disponíveis no Brasil. Com o significativo aumento da demanda pela cirurgia robótica, a Associação Médica Brasileira (AMB), em conjunto com as Sociedades de Especialidades, assim como o Conselho Federal de Medicina (CFM), regulamentaram a

cirurgia robótica no Brasil, incluindo a determinação de um currículo estruturado para o treinamento.^{3,4} Esse currículo consiste numa etapa básica e outra avançada. A básica, ou pré-clínica, inclui adquirir conhecimento teórico sobre o equipamento robótico e sobre o funcionamento do robô, treinamentos online dos fundamentos da cirurgia robótica, assistir a vídeos e assistir presencialmente a algumas cirurgias robóticas, treinamento em simulador robótico e, por fim, treinamento no console do robô simulando movimentos e procedimentos de uma cirurgia real (treinamento em serviço). A fase avançada é aquela em que o aprendiz realiza o procedimento robótico como cirurgião principal sob supervisão de um cirurgião-instrutor (proctor) com larga experiência na técnica. Após um mínimo de 10 procedimentos na sua especialidade orientados pelo proctor, este poderá atestar a competência do cirurgião aprendiz para realizar cirurgia robótica. A seguir, iremos retratar com mais detalhes as etapas do currículo estruturado.

TREINAMENTO ON-LINE

The Fundamentals of Robotic Surgery (FRS) é um programa on-line que foi desenvolvido nos princípios da cirurgia robótica por mais de 80 experts. Na verdade, não é um programa apenas on-line, abrangendo outras fases do treinamento. É dividido em introdução ao sistema cirúrgico robótico, instruções didáticas para os sistemas cirúrgicos robóticos, currículo de habilidades psicomotoras e treinamento, habilidades de comunicação e treinamento da equipe. Outro programa existente e, na verdade, o mais utilizado hoje, é o *Technology Training Pathway*, desenvolvido pela Intuitive Surgical, para sua plataforma. Esse

^IMD, PhD. Professor Colaborador de Cirurgia Torácica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo (SP), Brasil.

^{II} <https://orcid.org/0000-0003-0817-8180>

^{II}MD, PhD. Vice-diretor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, FMUSP, São Paulo (SP), Brasil; Professor titular do Departamento de Cardiopneumologia FMUSP, São Paulo (SP), Brasil. Diretor do Departamento Científico, Associação Paulista de Medicina (APM), São Paulo (SP), Brasil.

^{II} <https://orcid.org/0000-0001-7243-5343>

^{*}Este editorial foi publicado em inglês na revista São Paulo Medical Journal, volume 141, edição número 5 de 2023

website fornece vídeos e documentos com os princípios do sistema da Vinci especialmente sobre instrumentos e acessórios robóticos, colocação dos portais, *docking* do robô, configuração intraoperatória, manipulação do console cirúrgico, solução de eventuais problemas e recursos de segurança.⁵

EXPERIÊNCIA A BEIRA-LEITO

É uma fase que permite ao cirurgião aprendiz consolidar parte dos conceitos que foram ensinados na fase on-line. Assistindo e, idealmente, participando das cirurgias robóticas em campo operatório como assistente supervisionado, o aprendiz irá praticar o posicionamento adequado do paciente, a colocação dos portais, o *docking* da plataforma e como lidar com os braços e instrumentos próprios do robô, além de aprender como solucionar eventuais problemas do sistema. A observação ao vivo de um cirurgião experiente permite ao aprendiz ficar mais familiarizado com a padronização dos principais procedimentos da sua especialidade, assim como aprender alguns pontos críticos e truques técnicos.⁶

SIMULAÇÃO

Através dos simuladores, o cirurgião aprendiz pode praticar as habilidades necessárias para os procedimentos robóticos. Os diversos exercícios incluem manipulação dos instrumentos articulados e da ótica 3D, otimização da movimentação das pinças, sutura, atar nó cirúrgico, dissecação de estruturas e uso das diferentes formas de energias. Os simuladores 3D mais utilizados são o da Vinci Simulator dVSS da 3-D Systems/Simbionix que é adaptado ao console do cirurgião na plataforma da Vinci e o DV-trainer da Mimic Technologies. Em ambos os modelos o aprendiz recebe pontuações que avaliam diferentes aspectos dos seus movimentos ao longo dos diversos exercícios, permitindo o aprimoramento dos pontos mais fracos.

Além dos simuladores de realidade virtual, há também os simuladores físicos nos quais o cirurgião realiza os exercícios para treinar habilidades como sutura, cauterizações, fechamento de planos em tecidos orgânicos e peças anatômicas. Para uma experiência ainda mais próxima da realidade, podem ser utilizados órgãos de animais, como por exemplo modelos porcos, dentro de redomas e manequins. Contudo, em função do alto custo, acabam sendo reservados às fases mais avançadas do treinamento ou à avaliação final da parte pré-clínica da certificação robótica. Modelo humano cadavérico também é uma opção bastante realística, porém de altíssimo custo.⁶

PROCEDIMENTOS SUPERVISIONADOS

Após obter a certificação na fase pré-clínica/básica, o cirurgião aprendiz está apto para iniciar a fase clínica/avançada do treinamento. Esta etapa consiste na realização de pelo menos 10 procedimentos robóticos supervisionados por um cirurgião instrutor com larga experiência em robótica. Idealmente, as primeiras cirurgias devem ser procedimentos mais simples e conforme o aprendiz adquire segurança com a tecnologia robótica ele migra para os mais complexos. Quando não é possível essa progressão, ainda é factível que o aprendiz inicie recebendo mais auxílio do instrutor nas etapas tecnicamente mais difíceis de procedimentos complexos e conforme adquira experiência ganhe mais autonomia. Ao final dessa fase avançada do treinamento, o cirurgião aprendiz poderá prosseguir de forma independente, desde que o proctor julgue que se encontra apto para tal.

SISTEMAS DISPONÍVEIS NO BRASIL

Atualmente no Brasil dispomos de plataformas produzidas por três diferentes empresas. A maioria dos sistemas robóticos pertence à Intuitive Surgical, empresa estadunidense pioneira em robótica. As plataformas disponíveis são as da Vinci Si, X e Xi, sendo que a primeira será descontinuada nos próximos anos e está sendo gradualmente substituída pelas outras duas mais novas (da Vinci X e Xi). Os 103 sistemas da Vinci estão distribuídos em 88 hospitais, por todas as regiões brasileiras. A segunda empresa a chegar ao nosso país foi a CMR Surgical, empresa britânica produtora da plataforma Versius. No momento, existem seis sistemas Versius instalados em seis diferentes hospitais das regiões Sul e Sudeste. Por fim, temos a plataforma Hugo RAS produzida pela Medtronic e já disponível em dois hospitais de São Paulo capital. Contudo, até o momento, o sistema Hugo está validado apenas para cirurgias urológicas e ginecológicas.

Com o aumento da quantidade das novas plataformas, acreditamos que o currículo estruturado precisará ser adaptado, pois mesmo cirurgiões já credenciados necessitarão passar por treinamentos em cada um dos diferentes sistemas. Além disso, um número cada vez maior de cirurgiões iniciará sua experiência diretamente nas novas plataformas. Num futuro próximo, seria ideal que o currículo estruturado abrangesse habilidades ainda mais amplas, capacitando os novos cirurgiões a atuarem em todas as diferentes plataformas. Contudo, não é simples prever como o treinamento será impactado por um número cada vez maior de diferentes sistemas robóticos.

REFERÊNCIAS

1. Armijo PR, Pagkratis S, Boilesen E, Tanner T, Oleynikov D. Growth in robotic-assisted procedures is from conversion of laparoscopic procedures and not from open surgeons' conversion: a study of trends and costs. *Surg Endosc.* 2018;32(4):2106-13. PMID: 29067582; <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5908-z>.
2. Peters BS, Armijo PR, Krause C, Choudhury SA, Oleynikov D. Review of emerging surgical robotic technology. *Surg Endosc.* 2018;32(4):1636-55. PMID: 29442240; <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6079-2>.
3. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 2.311/2022. Regulamenta a cirurgia robótica no Brasil. Brasília-DF: Diário Oficial da União; 2022, March 28. Seção I, p. 234. Available from: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cfm-2.311-de-23-de-marco-de-2022-388694288>. Accessed in 2023 (Aug. 28).
4. Associação Médica Brasileira. Portaria AMB nº 03. Dispõe sobre os Certificados de Habilitação (CeHab) concedidos pela AMB. São Paulo: AMB; 2019, June 5. Available from: <https://amb.org.br/wp-content/uploads/2021/04/CeHab.pdf>. Accessed in 2023 (Aug. 28).
5. Chen R, Armijo PR, Krause C, et al. A comprehensive review of robotic surgery curriculum and training for residents, fellows, and postgraduate surgical education. *Surg Endosc.* 2020;34(1):361-7. PMID: 30953199; <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06775-1>.
6. Terra RM, Leite PHC, Dela Vega AJM. Robotic lobectomy: how to teach thoracic residents. *J Thorac Dis.* 2021;13(suppl 1):S8-12. PMID: 34447587; <https://doi.org/10.21037/jtd-20-1628>.