



EDITORIAL

O Alcance da Inovação Tecnológica: O Exemplo da Cirurgia Robótica

The Reach of Technological Innovation: The Example of Robotic Surgery

Eduardo Café^{1*}

¹ Chefe do Departamento de Cirurgia, Coordenador do Programa de Residência Médica em Urologia (PRMU) e Diretor do Programa de Fellowship/Residency em Cirurgia Robótica do PRMU, Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia; Salvador, Bahia, Brasil



As últimas décadas testemunharam um crescimento exponencial da tecnologia médica, sendo a plataforma robótica aplicada à cirurgia um dos eventos mais marcantes. Inicialmente concebidas pela indústria militar para atender à necessidade de atendimento a distância, em áreas de conflito de difícil acesso ao cirurgião, em vez de transferir o soldado acidentado para o hospital mais próximo, o novo conceito foi trazer a sala de cirurgia para a unidade de apoio mais próxima, permitindo intervenção mais rápida a despeito do cirurgião estar distante do paciente.¹ Apesar dessa concepção inicial de cirurgia robótica idealizada para fins militares, já vinha se estabelecendo o conceito de cirurgia minimamente invasiva (CMI), como uma alternativa à cirurgia aberta tradicional, com vantagens em relação a: complicações, dor pós-operatória, tempo de hospitalização e recuperação mais rápida. Entretanto, apesar dos avanços em relação às cirurgias tradicionais, as abordagens laparoscópica e endoscópica, apresentam diversas limitações, incluindo visualização em imagem bidimensional de baixa qualidade, deficiência de mobilidade dos instrumentos, e, elevado grau de dificuldade para se executar cirurgias reconstrutivas e procedimentos de maior complexidade. Os sistemas cirúrgicos robóticos foram projetados para abordar estas desvantagens inerentes da cirurgia laparoscópica e endoscópica convencionais. As vantagens dos sistemas cirúrgicos robóticos incluem visão tridimensional, ampliação visual, alta precisão e supressão de tremores. Com maior amplitude de movimento, os cirurgiões podem usar sistemas robóticos para realizar dissecções delicadas e precisas, especialmente em áreas estreitas, profundas e inacessíveis para a cirurgia laparoscópica convencional.²

Correspondence addresses:

Dr. Eduardo Café
eduardocafe@gmail.com

Copyright

© 2022 by Santa Casa
de Misericórdia da Bahia.
All rights reserved.
ISSN: 2526-5563
e-ISSN: 2764-2089
DOI:10.35753.

A primeira plataforma robô empregada em humanos foi utilizada em 1985 para realizar biópsias neurocirúrgicas, denominada *Programmable Universal Machine for Assembly* (PUMA) 200.³ Em 1995, a *Intuitive Surgical* desenvolve o seu primeiro protótipo cirúrgico robótico. A *Computer Motion*, em 1998,

apresentou o sistema Zeus, com braços e instrumentos cirúrgicos controlados pelo cirurgião, introduzindo o próprio conceito de telepresença, em que o cirurgião (mestre) comanda o servo (robô). Em 2000, o *Da Vinci (Intuitive Surgical Inc.)* tornou-se o primeiro robô cirúrgico operatório com aprovação do FDA para procedimentos laparoscópicos gerais nos Estados Unidos (EUA). Desde então, o *Da Vinci* é a plataforma robótica mais utilizada no mundo. Estimativas de 2021 sinalizam mais de 6.700 unidades instaladas, com mais de 10 milhões de pacientes operados e milhares de médicos certificados em todo o mundo. Nestas duas décadas, houve um “boom” de inovação no campo das plataformas de cirurgia robótica que atualmente estão aprovadas para uma ampla gama de procedimentos em uma variedade de especialidades, incluindo urologia, ginecologia, cirurgia hepato-pancreatobiliar, cirurgia colorretal, cirurgia gastrointestinal, cirurgia torácica e cirurgia pediátrica.⁴

O robô-cirurgião amplia as habilidades manuais e visuais do médico. Na interface homem-máquina está um console para o cirurgião, que mantém seu corpo em posição confortável e ergonômica, mudando completamente a forma como realizamos a cirurgia. As mãos e os pés comandam um “joystick” e pedais que fazem o controle de quatro braços robóticos (um com uma câmera e três para manipulação de instrumentos cirúrgicos), enquanto a visualização é feita com imagens de alta definição em 3D, captadas pela câmera.

A primeira cirurgia robótica no Brasil ocorreu em 2008 e no momento há mais de 80 plataformas instaladas, quase sua totalidade em instituições privadas. O Hospital Santa Izabel foi o pioneiro na Bahia, e é destaque no Norte-Nordeste com mais de 1.000 cirurgias realizadas. Uma maior disseminação desta tecnologia no setor público esbarra em limitações difíceis de serem ultrapassadas, sendo o alto custo de aquisição e de manutenção desses equipamentos o principal limitante, especialmente em um país com prioridades elementares inatingíveis para uma parcela significativa da população. A dificuldade de acesso ao treinamento da tecnologia, associada a um longo tempo necessário ao seu aprendizado, também são obstáculos significativos à expansão da cirurgia robótica. Urologista pioneiro da cirurgia robótica no Reino Unido, o professor Prokar Dasgupta lembra que a máquina não substitui o cirurgião: *“um tolo com uma ferramenta ainda é um tolo. Não há dúvida de que a qualidade do cirurgião é mais crítica do que a máquina, e o resultado da operação ainda depende de um cérebro humano. A especialização cirúrgica continua fundamental.”*

Todo este sucesso alcançado com as cirurgias robóticas até o momento não permitirá a sua estagnação. A evolução e o futuro da cirurgia robótica moderna estão garantidos com novas ferramentas e instrumentais, melhorias de hardwares e softwares, integração com imagens radiológicas e inteligência artificial. Estejamos prontos para o futuro.

Referências

1. Zajtcuk R, Rellamy RF, Grande CM [Editors]. Anesthesia and perioperative care of the combat casualty. Part IV - surgical combat casualty care. Textbook of Military Medicine. Washington, DC: Office of the Surgeon General; 1995.
2. Current and Future Robotic Surgery Platforms. Laparoscopic, Endoscopic and Robotic Surgery 3 (2020) 26e28. <https://doi.org/10.1016/j.lers.2019.12.0012468-9009>.
3. Kwoh YS, Hou J, Jonckheere EA, Hayati S. A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery. IEEE Trans Biomed Eng. 1988;35(2):153-60.
4. A L G Morrell et al. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. Rev. Col. Bras. Cir. 48, 2021. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202798>.