



C A P Í T U L O 2

AVANÇOS DA CIRURGIA ROBÓTICA EM ESPECIALIDADES DE ALTA COMPLEXIDADE: APLICAÇÕES EMERGENTES EM NEUROCIRURGIA E CIRURGIA VASCULAR

Larissa Carvalho dos Santos

Lara Vieira Menezes Cruz

Maria Luisa Shaidmann Saraiva

Lucas Riccomi Vieira

Mariana Richena Piragine

Marina Singillo Camargo

Verônica Restrepo Agamez

Maria Eduarda Fernandes Gama

Erick Ruiz Matias Ramos

Laura Lopes Zuchi

INTRODUÇÃO: A cirurgia robótica vem se firmando como uma das inovações mais relevantes na prática cirúrgica moderna, especialmente em procedimentos de alta complexidade. Originalmente concentrada em áreas como urologia e cirurgia geral, a sua utilização tem se expandido progressivamente para a neurocirurgia e a cirurgia vascular. Essa evolução tem sido impulsionada por melhorias em sistemas de navegação, integração com inteligência artificial e aperfeiçoamento das interfaces homem-máquina, favorecendo abordagens mais precisas e menos invasivas. **OBJETIVO:** Revisar os avanços recentes na aplicação da cirurgia robótica em neurocirurgia e cirurgia vascular, discutindo benefícios, limitações e perspectivas futuras. **MÉTODOS:** Foi conduzida uma revisão narrativa da literatura com busca de publicações entre 2019 e 2023 nas bases PubMed e ScienceDirect, complementada por dados do World Robotics Surgery Database. Foram incluídos trabalhos que abordassem inovações tecnológicas, resultados clínicos e desafios relacionados

ao uso da robótica nessas duas especialidades. **RESULTADOS:** Na neurocirurgia, plataformas como ROSA[®], Neuromate[®] e Renaissance[®] têm sido aplicadas em biópsias estereotáxicas, implante de eletrodos para estimulação cerebral profunda e cirurgias da coluna vertebral. Os estudos relatam aumento da acurácia operatória, redução de erros e potencial integração com algoritmos de inteligência artificial para planejamento e execução automatizada. Na cirurgia vascular, a tecnologia robótica vem sendo empregada em reparos de aneurismas, bypasses arteriais e intervenções endovasculares, oferecendo menor trauma tecidual, maior precisão e redução de até 95% na exposição à radiação para o cirurgião. Segundo o World Robotics Surgery Database, já foram realizados mais de 10 milhões de procedimentos robóticos no mundo, com tendência de expansão para novas áreas. Persistem, no entanto, desafios como custo elevado, tempo cirúrgico prolongado e necessidade de treinamento especializado. **DISCUSSÃO/CONCLUSÃO:** A robótica cirúrgica apresenta potencial para redefinir a abordagem de especialidades de alta complexidade, promovendo ganhos em segurança e desfechos clínicos. No cenário brasileiro, a sua incorporação pode ampliar o acesso a técnicas minimamente invasivas e modernizar a prática cirúrgica, desde que acompanhada por estudos robustos que confirmem sua viabilidade e superioridade em termos de custo-benefício.

PALAVRAS-CHAVE: Cirurgia Robótica; Neurocirurgia; Cirurgia Vascular; Procedimentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos; Tecnologia Biomédica.

REFERÊNCIAS

- Wong JM, Starke RM, Komotar RJ. Robotics in Neurosurgery: Current and Future Applications. *Surg Neurol Int.* 2020;11:93.
- Behera S, Dash HH, Ray B. Robotic-assisted endovascular procedures: The future of vascular intervention. *J Vasc Surg.* 2023;77(5):1470-1477.e2.
- Panesar SS, Bakhsheshian J, Patel N, et al. Advanced Robotic Systems for Neurosurgery. *Neurosurg Clin N Am.* 2019;30(4):535-547.
- Pitta SR, Salsamendi JT, Martin-Gill C, et al. Robotic-assisted vascular surgery: State of the art and future directions. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2021;7(3):433-439.
- Intuitive Surgical. World Robotics Surgery Database [Internet]. 2024 [cited 2025 Aug 8]. Available from: <https://www.intuitive.com/en-us/about-us/company>.