

## Questões morais em Bioética Clínica associadas à Cirurgia Robótica

### Moral issues in Clinical Bioethics associated with Robotic Surgery

Thalita Dutra e Silva<sup>1</sup>  
Caio Aramys Freitas Teodoro<sup>2</sup>  
Josimário Silva<sup>3</sup>  
Carlos Antonio de Souza Filho<sup>4</sup>

190

**Resumo:** Desde os anos 2000, tem se observado uma rápida expansão da cirurgia robótica no mundo. Nesse contexto, é imperiosa a discussão das várias questões bioéticas relacionadas a essa tecnologia. **OBJETIVO:** O presente artigo objetiva analisar as principais questões bioéticas existentes no âmbito da cirurgia robótica. **MÉTODOS:** Foi realizada uma busca de estudos primários nos bancos de dados eletrônicos PubMed, Scielo e Google Scholar. Combinações de descritores e termos alternativos MeSH foram utilizadas da seguinte maneira: “*robotic assisted surgery*” e “*bioethics*”; “*robotics*” e “*bioethics*”. Foram selecionados estudos publicados entre os anos de 2008 e 2023, nas línguas inglesa e portuguesa. Após análise, 11 estudos foram selecionados. Adicionalmente, um livro escrito por um dos autores desse artigo também foi usado como referência bibliográfica. **RESULTADOS:** Apesar dos inúmeros benefícios associados à cirurgia robótica, a sociedade deve lidar atentamente com essa tecnologia, uma vez que ela pode colocar em xeque princípios fundamentais da bioética, como justiça e não-maleficência. Além disso, os agentes sociais envolvidos devem ter cautela para não haver adaptação reversa: os agentes sociais se adaptarem à tecnologia, ao invés do contrário. Certamente, após o advento da cirurgia robótica, o papel do médico no ato cirúrgico mudou de forma definitiva. **CONCLUSÃO:** A cirurgia robótica precisa ser melhor interpretada quanto ao seu uso e os conflitos morais que dela possam surgir. A relação médico-paciente foi modificada

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Cirurgia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), Brasil.: <https://orcid.org/0009-0000-2230-9058> Corresponding author: Thalita Dutra e Silva. E-mail: [thali.dtr@gmail.com](mailto:thali.dtr@gmail.com)

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Cirurgia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), Brasil. <https://orcid.org/0009-0003-9608-6581>

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Cirurgia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7087-5721>

<sup>4</sup> Programa de Pós-graduação em Cirurgia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5773-2355>

Recebido em: 18/09/2023  
Aprovado em: 26/10/2023

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



com o advento dessa tecnologia, fazendo surgir novos conflitos morais que precisam ser identificados e solucionados para que haja tomadas de decisão moralmente corretas.

**Palavras-chave:** Bioética. Procedimentos Cirúrgicos Robóticos. Robótica.

**Abstract:** Since the 2000s, a fast expansion of robotic surgery around the world has been noticed. In this scenario, it is imperative a debate about the many bioethical issues related to this technology. **AIM:** This article aims to analyze the main bioethical issues related to robotic surgery. **METHODS:** A search of primary studies was performed in the databases Pubmed, Scielo and Google Scholar. The following MeSH headings and alternative terms were applied: “robotic assisted surgery” and “bioethics”; “robotics” e “bioethics”. The studies selected were published between 2008 and 2023, written in English or Portuguese languages. After analysis, 11 articles were selected. Additionally, a book written by one of the authors of this article was also used as bibliographic reference. **RESULTS:** Despite the benefits associated with robotic surgery, society must look attentively to this technology, since it can call into question fundamental principles of bioethics, like justice and non-maleficence. Furthermore, the social agents involved must be careful to prevent reverse adaptation: social agents adapting to technology, instead of the opposite. Indeed, after robotic surgery advent, physician’s role in surgery has definitely changed. **CONCLUSION:** Robotic surgery needs to be better interpreted regarding its use and the moral conflicts that may arise from it. Physician-patient relationship has been modified with the advent of this technology, giving rise to new moral conflicts that need to be identified and solved to enable morally correct decision-making.

**Keywords:** Bioethics. Robotic Surgical Procedures. Robotics.

#### CENTRAL MESSAGE

A cirurgia robótica apresenta avanços tecnológicos significativos e benefícios potenciais para os pacientes, como procedimentos menos invasivos, maior precisão e recuperação mais rápida. No entanto, também levanta uma série de questões bioéticas que precisam ser examinadas e debatidas.

Robotic surgery presents significant technological advances and potential benefits for the patients, such as less invasive procedures, greater precision and faster recovery. However, it also raises bioethical issues that need to be examined and debated.

#### PERSPECTIVES

A discussão das questões bioéticas associadas à cirurgia robótica é fundamental para assegurar o uso responsável dessa tecnologia, maximizando seu papel benéfico para a sociedade.

The discussion of bioethical issues related to robotic surgery is fundamental to ensure responsible use of this technology, maximizing its beneficial role to society.

## INTRODUÇÃO

A prática médica é uma atividade que apresenta continuamente problemas de natureza ética; esse cenário surgiu principalmente com o desenvolvimento e inserção de novas tecnologias médicas, as quais alargaram o poder de intervenção técnica, promoveram grandes possibilidades de diagnósticos e tratamentos e reduziram a morbidade das intervenções, possibilitando procedimentos minimamente invasivos. É exatamente essa riqueza de possibilidades que permeia as questões éticas.

A Ética é uma disciplina prática. Seu objetivo é nortear condutas para tomar decisões que sejam moralmente corretas. Na prática médica, a Ética prática ou Bioética Clínica se dedica aos conflitos morais ou de valores: por meio de seus fundamentos e métodos, ela orienta os profissionais a agirem prudentemente para resolver tais conflitos <sup>1</sup>.

O termo robótica deriva de “*robota*”, palavra tcheca cujo significado é “servo” ou “trabalhador” <sup>2</sup>. A cirurgia robótica é um procedimento minimamente invasivo, realizado com auxílio de robôs. Na década de 80, a cirurgia robótica surgiu por iniciativa do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (EUA), com objetivo de realizar tratamentos cirúrgicos em ambientes de guerra ou no espaço sideral, distantes do local onde o cirurgião estivesse <sup>3,4</sup>.

Em 2000, o robô “Da Vinci” se tornou o primeiro robô cirúrgico operatório aprovado para uso nos EUA <sup>5</sup>. Desde então, observou-se um crescimento exponencial da cirurgia robótica - no ano de 2020, existiam mais de 5.700 unidades do “Da Vinci” em todo o mundo <sup>5</sup>. Esse crescimento acelerado da cirurgia robótica levou ao surgimento de vários questionamentos de cunho bioético, a fim de se descobrirem as melhores alternativas de, eticamente, a robótica ser integrada à Medicina.

O presente artigo objetiva analisar as principais questões bioéticas existentes no âmbito da cirurgia robótica.

## MÉTODOS

Foi realizada revisão de literatura nos bancos de dados eletrônicos PubMed, Scielo e Google Scholar. Combinações de descritores e termos alternativos MeSH foram utilizadas da

seguinte maneira: “*robotic assisted surgery*” e “*bioethics*”; “*robotics*” e “*bioethics*”. A pesquisa foi concluída em maio de 2023. Foram selecionados estudos que houvessem sido publicados entre 2008 e 2023, nas línguas portuguesa e inglesa. Após análise, 11 publicações foram selecionadas como referências para confecção do presente artigo de revisão. Adicionalmente, um livro escrito por um dos autores do artigo também foi utilizado como referência bibliográfica.

## DISCUSSÃO

A cirurgia é tradicionalmente caracterizada como uma relação única de confiança entre duas pessoas: o cirurgião e o paciente<sup>6</sup>. O bom cirurgião, além de agir eticamente e ter empatia pelo ser humano, também sabe usar suas mãos e instrumentos cirúrgicos – aliados a conhecimento técnico, habilidade e experiência – para promover a cura de seu paciente<sup>7</sup>. Com o advento da cirurgia robótica, a relação de confiança cirurgião-paciente se modificou, uma vez que surgiu um novo integrante do processo cirúrgico: o robô.

Os sistemas robóticos cirúrgicos são usualmente formados por três constituintes separados: o console do cirurgião, o sistema de visão (*vision cart*) e o carro do paciente (*patient cart*). O *vision cart* dispõe de um sistema de visão, sendo responsável pela comunicação entre os componentes do robô. No console do cirurgião, o médico observa em uma tela as imagens obtidas pela câmera inserida no corpo do paciente e também executa os movimentos cirúrgicos através de manoplas mecânicas. No *patient cart*, por sua vez, os movimentos realizados pelo cirurgião em seu console são reproduzidos no paciente pelos braços automatizados do robô<sup>1</sup>. Esses movimentos são executados de forma bem mais precisa do que se fossem realizados pelo ser humano. Todo esse sistema opera em modo “mestre- escravo”, ou seja, os movimentos do robô reproduzem no paciente os movimentos realizados pelo cirurgião no console, isto é, o cirurgião detém o controle motor total, ao passo que o robô é desprovido de autonomia<sup>8</sup>.



**Figura 1.** Componentes do sistema robótico Da Vinci Xi (fabricado pela Intuitive Surgical): *vision cart*, *patient cart* e console do cirurgião.

Disponível em: <https://eshoje.com.br/2019/12/hospital-capixaba-tera-cirurgias-com-uso-de-robo-no-1o-semester-de-2020/>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

Entre as vantagens associadas especificamente à cirurgia robótica, destacam-se: visão tridimensional com *zoom*, maior destreza e precisão dos movimentos, possibilidade de telecirurgia, maior ergonomia para o cirurgião<sup>3</sup>. Entre as desvantagens do emprego desta tecnologia, destacam-se: complexidade na montagem/manipulação dos sistemas robóticos, curva de aprendizado do cirurgião e, principalmente, os custos elevados associados à aquisição e manutenção do robô, somados aos gastos adicionais associados a cada cirurgia ocorrida<sup>3</sup>.

Tem sido bastante discutido se os altos custos associados à cirurgia robótica serão compensados pelas vantagens dessa tecnologia<sup>9</sup>. O crescimento da cirurgia robótica pode estar prejudicando o desenvolvimento de outras técnicas cirúrgicas – mais tradicionais e menos custosas – que poderiam ser adotadas mais facilmente em localidades com menos recursos financeiros<sup>10</sup>. Esse prejuízo potencialmente causado pela cirurgia robótica iria de encontro ao princípio bioético de Justiça, que defende equidade para todas as pessoas no acesso aos cuidados de Saúde<sup>11</sup>.

Além disso, como a manutenção do robô é custosa, os hospitais que dispõem de sistema cirúrgico robótico necessitam mantê-lo em uso, a fim de aumentar sua custo-efetividade<sup>9</sup>. Isso

pode gerar um conflito de interesse, causando um estímulo exagerado ao uso do robô. Essa situação gera um risco potencial para os pacientes, uma vez que, nessa condição, o uso do robô estaria sendo incentivado sobretudo por motivos econômicos<sup>9</sup>. Além disso, essa situação poderia ferir o princípio bioético da não-maleficência, contrariando o princípio hipocrático “*primum non nocere*” (primeiro não prejudicar, não causar dano ao paciente)<sup>11</sup>.

Adicionalmente, os conflitos de interesses associados à cirurgia robótica podem colocá-la em uma situação de adaptação reversa, ou seja, a tecnologia dominando a relação médico-paciente. Na adaptação reversa, a sociedade em que o robô está inserido se adapta às limitações dele, ao invés da adaptação acontecer por parte da nova tecnologia<sup>10</sup>.

Em relação ao cirurgião, a dependência crescente no uso dos robôs cirúrgicos provavelmente levará a uma redução das habilidades motoras do profissional; entretanto, a tendência é que elas sejam suplantadas por outras habilidades, relacionadas ao comando das cirurgias robóticas<sup>8</sup>. Pensando mais à frente, vislumbramos que os cirurgiões do futuro não serão tão ativos nas cirurgias como são hoje, mas sim trabalharão como “guias humanos”, que ajudarão o paciente a navegar no processo tecnológico e complexo da cirurgia robótica<sup>10</sup>.

Paradoxalmente a tudo que já foi colocado em pauta, vale a pena ressaltar que os robôs cirúrgicos atuais não são entidades moralmente responsáveis, isto é, não podem ser elogiados, culpados ou punidos pelos desfechos de suas ações<sup>12</sup>. A responsabilidade do ato cirúrgico cabe ao cirurgião, não ao robô. Além disso, o ato médico vai além da cirurgia em si: o cirurgião é o agente responsável por acompanhar o paciente no pré e pós operatório, cuidando dele e inspirando-lhe confiança<sup>7</sup>.

## CONCLUSÃO

Todo novo conhecimento em medicina deve ser conduzido com cautela, mesmo que tenha como fim a beneficência, ou seja, promover o bem ao máximo possível. Muitas vezes, as fronteiras – entre o que seria uma boa ação e as possíveis consequências negativas desta ação – impõem que o profissional tenha critérios bioéticos claros para poder eleger um curso de ação prudente que contemple determinado caso em questão.

A tecnologia médica detém de grandes possibilidades para promover boas ações, mas é uma tecnologia operador dependente: é o médico que opera e define os limites dessas ações. A ética lida com dever. A pergunta é: qual é o dever médico quando de uma ação diagnóstica e

terapêutica? A resposta é: promover o maior bem possível, tomar a melhor decisão possível considerando crenças e valores do paciente. A cirurgia robótica precisa ser melhor interpretada quanto ao seu uso e os conflitos morais que possam surgir. A relação médico-paciente mudou com o advento da tecnologia e surgiram novos conflitos morais que precisam ser identificados e esclarecidos para que as tomadas de decisões sejam moralmente corretas.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos ao professor Josimário Silva pela dedicação e constante estímulo ao raciocínio crítico de seus alunos.

## REFERÊNCIAS

1. Silva J, Carneiro, D. **Deliberação Moral e Tomada de Decisão em Bioética Clínica**. Olinda: Nova Presença; 2020.
2. Siqueira-Batista R, Souza CR, Maya PM, Siqueira SL. Cirurgia robótica: aspectos bioéticos. **Arq Bras Cir Dig** 2016;29(4):287-290. doi: /10.1590/0102 6720201600040018
3. De Magalhães, JL. Alguns aspectos bioéticos relativos à cirurgia robótica no Brasil. **Revista Internacional de Humanidades Médicas** 2016; 4(1): 77-83.
4. Friedlander PL, Doukas DJ, Kahn MJ. Who's flying the plane? **Southern Medical Journal** 2020; 113 (7): 339-340. doi:10.14423/SMJ.0000000000001111
5. Morrell ALG, Morrell-Junior AC, Morrell AG, Mendes JMF, Tustumi F, De-Oliveira-e-Silva LG et al. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. **Rev Col Bras Cir** 2021 Jan; 48:e20202798. doi: 10.1590/0100-6991e-20202798 eCollection 2021.
6. Di Paolo M, Boggi U, Turillazzi E. Bioethical approach to robot – assisted surgery. **BJS** 2019; 106: 1271–1272. doi:10.1002/bjs.11288
7. Vvedenskaya E. Bioethical Aspects of Robotics in Surgery. **J AHR** 2021; 12/1 (23): 129-139. doi: /10.21860/j.12.1.7
8. Saniotis A, Henneberg M. Neurosurgical robots and ethical challenges to medicine. **Ethics Sci Environ Polit** 2021; 21: 25–30. doi: /10.3354/ese00197
9. Hutchison K, Johnson J, Carter D. Justice and surgical innovation: the case of robotic prostatectomy. **Bioethics** 2016; 00 (00): 0-00. doi: 10.1111/bioe.12252.

10. Sullins, JP. Ethical trust in the context of robot assisted surgery. **APA Newsletter on Philosophy and Computers** 2014; 14(1): 4-13.
11. Cardenas D. Surgical ethics: a framework for surgeons, patients, and society. **Rev Col Bras Cir** 2020 Jun; 47:e20202519. doi: 10.1590/0100-6991e-20202519. eCollection 2020.
12. Ficuciello F, Tamburrini G, Arezzo A, Villani L, Siciliano B. Autonomy in surgical robots and its meaningful human control. **Paladyn, J. Behav. Robot.** 2019; 10:30–43. doi: /10.1515/pjbr-2019-0002.