



Câncer de Pulmão e Cirurgia Robótica: Avanços na Abordagem Terapêutica

Mariana Ruback Maia¹, Juliana Ruback Maia², Renan de Queda Caçula³, Maria Luíza Barud de Castro Teixeira Santos⁴, Adrielly Marques da Silva Amorim⁵, Pedro Vergílio Lugão de Azevedo⁶, Vinicius Evangelista Dias⁷.

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

O câncer de pulmão é uma das principais causas de morte por câncer em todo o mundo, e, no Brasil, ocupa uma posição alta no ranking de neoplasias com maior mortalidade. Acerca disso, nos últimos anos, a cirurgia robótica emergiu como opção de tratamento inovadora para pacientes com essa patologia, de modo a ser resolutiva, menos invasiva e com menor percentual de complicações. Diante disso, o objetivo desse artigo é explorar as vantagens dos avanços na cirurgia robótica e seu papel na abordagem terapêutica do câncer de pulmão. Foram utilizados como motores de busca os indexadores Google Scholar, Scopus e Web of Science para seleção dos artigos, através dos unitermos “Qualidade de vida, Satisfação, Prótese total mucossuportada, Prótese total implantossuportada”. Diante disso, observou-se a existência de benefícios e algumas dificuldades associadas a esse tipo de tratamento cirúrgico, mas de forma geral, é possível afirmar que, apesar das dificuldades relacionadas a implantação dessa terapêutica, é promissora. Assim, é essencial que a comunidade médica e os pacientes permaneçam atentos a esses avanços, permitindo que a cirurgia robótica continue a desempenhar um papel vital no enfrentamento do câncer de pulmão no século XXI.

Palavras-chave: Câncer, Pulmão, Robótica.

Lung Cancer and Robotic Surgery: Advances in the Approach

ABSTRACT

Lung cancer is one of the main causes of death from cancer worldwide, and, in Brazil, it occupies a high position in the ranking of neoplasms with the highest mortality. Regarding this, in recent years, robotic surgery has emerged as an innovative treatment option for patients with this pathology, in order to be resolving, less invasive and with a lower percentage of complications. Therefore, the objective of this article is to explore the advantages of advances in robotic surgery and its role in the therapeutic approach to lung cancer. The Google Scholar, Scopus and Web of Science indexers were used as search engines to select articles, using the keywords “Quality of life, Satisfaction, Total mucus-supported prosthesis, Total implant-supported prosthesis”. In view of this, the existence of benefits and some difficulties associated with this type of surgical treatment was observed, but in general, it is possible to state that, despite the difficulties related to the implementation of this therapy, it is promising. Therefore, it is essential that the medical community and patients remain aware of these advances, allowing robotic surgery to continue to play a vital role in tackling lung cancer in the 21st century.

Keywords: Cancer, Lung, Robotics.

Instituição afiliada – ¹ Discente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos – Bom Jesus do Itabapoana. ² Discente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos – Bom Jesus do Itabapoana. ³ Discente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos – Bom Jesus do Itabapoana. ⁴ Discente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos – Bom Jesus do Itabapoana. ⁵ Discente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos – Bom Jesus do Itabapoana. ⁶ Discente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos – Bom Jesus do Itabapoana. ⁷ Docente do curso de medicina da Faculdade Metropolitana de São Carlos– Bom Jesus do Itabapoana.

Dados da publicação: Artigo recebido em 24 de Setembro e publicado em 03 de Novembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p2117-2125>

Autor correspondente: Mariana Ruback Maia, mari.ruback@hotmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

INTRODUÇÃO

O câncer de pulmão é uma das principais causas de morte por câncer em todo o mundo, e, no Brasil, ocupa uma posição alta no ranking de neoplasias com maior mortalidade – ficando em primeiro lugar no sexo masculino e em segundo no feminino. Dessa forma, vê-se sua significância no que tange a saúde pública não só do país, mas também do mundo, nesse sentido, vale ressaltar o papel do cigarro, porque além de ser um grande influente na saúde da população brasileira, possui íntima relação com esse tipo de neoplasia (ARAÚJO *et al*, 2018). Nesse sentido, a abordagem e promoção da saúde primária em função dessa doença revela boas expectativas no que concerne à prevenção dessa patologia e à mitigação dos dados de óbitos relacionados a ela já estabelecida. A partir disso, como na maioria dos cuidados clínicos, a detecção precoce e tratamento eficaz são essenciais para melhorar a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes (MALTA *et al*, 2007). Assim, unido a isso, o desenvolvimento de métodos hodiernos no tratamento dessa doença revelou ser promissor e já possui índices consideráveis como satisfatórios tanto na abordagem cirúrgica da doença, como na recuperação após o procedimento. Acerca disso, nos últimos anos, a cirurgia robótica emergiu como essa opção de tratamento inovadora para pacientes com câncer de pulmão, de modo que possui como característica, justamente, a resolutividade menos invasiva e com menor percentual de complicações. Diante disso, o objetivo desse artigo é explorar as vantagens dos avanços na cirurgia robótica e seu papel na abordagem terapêutica do câncer de pulmão (TERRA *et al*, 2020).

METODOLOGIA

Foram utilizados como motores de busca os indexadores Google Scholar, Scopus e Web of Science para seleção dos artigos, através dos unitermos “Qualidade de vida, Satisfação, Prótese total mucossuportada, Prótese total implantossuportada”. Foram excluídos artigos com mais de 20 anos de publicação ou que não se encaixavam dentro do escopo da pesquisa.

RESULTADOS

O câncer de pulmão é caracterizado pelo crescimento descontrolado de células anormais nos pulmões, sua etiologia é multicausal e pode ser dividido em dois tipos principais: carcinoma de células pequenas e carcinoma de células não pequenas (CCNP), sendo este último o mais comum. Todavia, existem outras variações, como carcinoma de células escamosas, adenocarcinoma e carcinoma de grandes células, sendo todas essas classificações importantes, visto que identificá-las e realizar o estadiamento é um ato necessário para orientar o plano de tratamento. Sob esse aspecto, nota-se o primeiro estágio como câncer confinado ao pulmão e o último (estágio IV) como câncer metastático que se espalhou para outras partes do corpo (BARROS *et al*, 2006).

No que tange aos fatores de risco dessa doença, percebe-se como um dos grandes influentes o tabagismo, a exposição ao amianto e à radiação, o história familiar e a profissão desempenhada pelo indivíduo (ALGRANTI; BUSCHINELLI; CAPITANI, 2010). Seguindo para a clínica desses pacientes, é possível observar o aparecimento de tosse persistente, dispneia, fadiga, insônia, dor no peito e perda de peso não explicada, de forma que cada um possui um número e intensidade de sintomas diferente, conforme sua individualidade.

Como na maioria das outras áreas da medicina, as cirurgias pulmonares sofreram grandes modificações, visto que houve grande evolução tecnológica, criação de novos métodos e robotização de muitos processos. Nesse aspecto, mesmo que exista uma grande mortalidade relacionada a tumores nesse órgão, há evidências de uma boa participação da área robótica no tratamento dessa patologia (TERRA *et al*, 2020). Acerca da robótica, mais precisamente, percebe-se como característica destacada a abordagem minimamente invasiva, feita por meio do uso de um sistema cirúrgico robótico controlado pelo cirurgião. Assim, o sistema robótico oferece uma ampla gama de benefícios em comparação com a cirurgia tradicional, incluindo maior precisão, menor tempo de recuperação e menor dor pós-operatória (TERRA, *et al*, 2020).

Contudo, assim como em qualquer outro procedimento cirúrgico a cirurgia robótica precisa obedecer às indicações para a realização do procedimento, portanto, a escolha de realizar uma cirurgia robótica para o câncer de pulmão depende de vários fatores, incluindo: o estágio do câncer, a saúde geral do indivíduo e a experiência

do cirurgião. Pacientes com tumores em estágios iniciais (I e II) geralmente são os melhores candidatos, pois o procedimento pode ser mais eficaz na remoção completa do tumor - uma vez que o câncer está mais próximo ou restrito ao parênquima pulmonar-, o estágio IV, em contrapartida, já é considerado inoperável. Por outro viés, se for analisado o tipo celular, a cirurgia é a principal escolha somente no câncer de células não pequenas, mesmo assim, depende do estágio em que estiver, diferentemente do de células pequenas que tem como seu principal tratamento quimioterapia e radioterapia (SAITO, *et al*, 2015).

No âmbito cirúrgico todos precisam estar em sincronia, cada um desempenhando sua função corretamente, sempre com atenção e preparados para possíveis emergências. Nesse viés, com a chegada de tecnologias, mostra-se como necessidade a preparação do time, a fim de que as novidades sejam atualizadas e os cirurgiões saibam como operar as máquinas, quais são suas limitações e funções (A.C.Camargo Cancer Center, 2022). Dessa maneira, devido a complexidade do sistema robótico os profissionais passam por um extenso programa de treinamento, passam pela familiarização com a interface do sistema, praticam em simuladores cirúrgicos até estarem aptos para realizarem cirurgias supervisionadas por cirurgiões experientes. Por fim, observa-se a necessidade de toda a equipe ser instruída, pois a ausência de uma preparação adequada é um fator limitante e de risco em relação à segurança do paciente (NACUL *et al*, 2020).

Algumas das técnicas a serem aprendidas pelos profissionais é a lobectomia robótica - que possibilita uma precisão altíssima ao realizar a reconexão de brônquios e vasos – e a segmentectomia robótica, essa baseada em retirar tumores mais localizados em uma porção específica do pulmão. Quando comparada essas duas abordagens, vale destacar a maior complexidade da segunda, pois, muito pelas melhorias advindas da robotização, seus benefícios se mostram superiores à lobectomia, visto que não exige a retirada de um lobo completo, somente uma parcela. Entretanto, o aperfeiçoamento da cirurgia, porém, não está restrito só a essas técnicas, mas também a detalhes como o posicionamento do paciente de forma estratégica para realizar as incisões, normalmente de 1 a 2 cm, a inserção dos trocartes e a habilidade para manuseá-los. Após isso, necessita-se saber dissecar, isolar o tumor com borda de segurança, e, posterior a isso, iniciar a fase de reconstrução e reparo das estruturas (TERRA *et al*,

2016).

O indivíduo a ser operado recebe inúmeras vantagens, pois a precisão é muito maior, quando comparada a um procedimento comum, já que há uma visualização mais ampliada e maior articulação de movimentos. As imagens ligadas ao monitor permitem diferenciar estruturas, que, em conjunto com a grande amplitude de movimentação, ajuda a ressecar tumores em locais antes improváveis de alcance. Além disso, nota-se o papel da robótica na biópsia dos nódulos e na linfadenectomia mediastinal, processos auxiliares no estadiamento da doença (SANTOS et al, 2015). Por conseguinte, destaca-se como esses fatores auxiliam tanto na resolubilidade do tratamento, como também diminuem a resposta endócrino-metabólica após a cirurgia, o que contribui para uma recuperação mais rápida (AMARAL *et al*, 2021).

Todavia, apesar dos muitos benefícios da cirurgia robótica, há desafios e limitações a serem considerados, o custo do equipamento e a necessidade de treinamento especializado são barreiras significativas para a adoção generalizada da cirurgia robótica. Além disso, nem todos os pacientes são candidatos ideais para essa abordagem, pois depende do estágio e da localização do câncer, por isso, ainda existem pautas e melhorias a serem promovidas para aumentar sua acessibilidade e eficiência (MORRELL; MORREL-JUNIOR, 2021).

Nesse aspecto, observa-se a possibilidade de ocorrerem algumas complicações ligadas a sangramento - mesmo que raramente -, a infecções, pois algumas bactérias podem usar as pequenas incisões como porta de entrada. Ademais, há possibilidade de surgirem algumas problemáticas após a operação, como lesão de órgãos vizinhos, incluindo o coração com arritmias e o pulmão com atelectasia, fístulas broncopleurais e embolias. Diante disso, é orientada a ocorrência de discussões acerca dessas questões, por mais que elas sejam muito menos prováveis nesse tipo de técnica, quando comparada a uma cirurgia aberta.

Nessa trajetória de estudo alguns aspectos devem ser discutidos, pois, dentro dos avanços tecnológicos, a acessibilidade é um fator participativo das discussões sobre o benefício e impacto que ela gera, isso se aplica, também, à cirurgia robótica no tratamento do câncer de pulmão. Assim, cabe à discussão do assunto não só o custo dos sistemas robóticos e o acesso equitativo a essa tecnologia, mas também a comunicação

adequada entre médicos e pacientes, bem como a autonomia desses na tomada de decisões (TERRA *et al*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia robótica para o tratamento do câncer de pulmão representa um marco na medicina moderna, oferecendo um arsenal de vantagens, precisão e eficiência para pacientes enfrentando essa doença desafiadora. Durante este artigo, exploramos detalhadamente os aspectos cruciais dessa modalidade terapêutica, desde os procedimentos específicos até as complicações potenciais.

A capacidade da cirurgia robótica de proporcionar uma visão tridimensional ampliada, precisão cirúrgica e incisões mínimas são elementos que beneficiam diretamente a recuperação do paciente, reduzindo o tempo de internação e minimizando a dor pós-operatória. Além disso, a cirurgia robótica permite que pacientes com câncer de pulmão em estágios iniciais tenham acesso a tratamentos cirúrgicos menos invasivos, o que antes era impensável.

No entanto, é crucial reconhecer que a cirurgia robótica não está isenta de desafios, como complicações cirúrgicas e considerações éticas e econômicas. As complicações, embora raras, podem ocorrer, mas os benefícios gerais da cirurgia robótica, incluindo menor tempo de recuperação e menor dor pós-operatória, continuam a superar os riscos associados (AMARAL *et al*, 2021).

O futuro da cirurgia robótica no tratamento do câncer de pulmão é ditoso, visto que a pesquisa continua a avançar, aprimorando a tecnologia robótica, aperfeiçoando as técnicas cirúrgicas e expandindo a compreensão das melhores práticas para selecionar candidatos ideais. Questões éticas, como o acesso equitativo e a tomada de decisões compartilhadas, também desempenham um papel importante na evolução dessa modalidade terapêutica.

Em última análise, a cirurgia robótica para câncer de pulmão representa um avanço significativo no tratamento dessa doença debilitante. Ela oferece aos pacientes uma abordagem menos invasiva e uma oportunidade real de uma recuperação mais rápida e uma melhor qualidade de vida. À medida que a cirurgia robótica continua a se desenvolver, seu potencial para aprimorar ainda mais os resultados e a sobrevivência dos



pacientes é promissora. É essencial que a comunidade médica e os pacientes permaneçam atentos a esses avanços, permitindo que a cirurgia robótica continue a desempenhar um papel vital no enfrentamento do câncer de pulmão no século XXI.

REFERÊNCIAS

A. C. CAMARGO CANCER CENTER. **Cirurgia robótica para câncer de pulmão: 7 vantagens**. Disponível em: <<https://accamargo.org.br/sobre-o-cancer/noticias/cirurgia-robotica-para-cancer-de-pulmao-7-vantagens>>. Acesso em: 5 oct. 2023.

ALGRANTI, E.; BUSCHINELLI, J. T. P.; DE CAPITANI, E. M. Câncer de pulmão ocupacional. **Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 36, n. 6, p. 784–794, 2010.

AMARAL, A. A. P. DE O. et al. Abordagem cirúrgica robótica em câncer de pulmão: revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e49101320964, 2021.

ARAUJO, L. H. et al. Lung cancer in Brazil. **Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 44, n. 1, p. 55–64, 2018.

BARROS, J. A. et al. Diagnóstico precoce do câncer de pulmão: o grande desafio. Variáveis epidemiológicas e clínicas, estadiamento e tratamento. **Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 32, n. 3, p. 221–227, 2006.

FRANCESCHINI, J. et al. Relação entre a magnitude de sintomas e a qualidade de vida: análise de agrupamentos de pacientes com câncer de pulmão no Brasil. **Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 39, n. 1, p. 23–31, 2013.

Há evidência que a cirurgia robótica para tratamento do câncer de pulmão estaria associada a uma cirurgia mais completa permitindo maior chances de cura? Disponível em: <<https://cirurgiatoracicarobotica.com.br/p/158/1>>. Acesso em: 5 oct. 2023.

HADDAD, R. et al. **Robotic Thoracic Surgery: pulmonary segmentectomy**. Disponível em: <<https://www.sopterj.com.br/wp-content/uploads/2021/12/revista-pulmao-rj-vol30-n1-2021-art-3.pdf>>. Acesso em: 5 oct. 2023.



MORRELL, A. L. G. et al. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes**, v. 48, p. e20202798, 2021.

NACUL, M. P. et al. Nota educacional: ensino e treinamento em cirurgia robótica. Um parecer da Comissão de Cirurgia Minimamente Invasiva e Robótica. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes**, v. 47, p. e20202681, 2020.

RODRIGUES, V. DOS S. S. et al. O USO DA CIRURGIA ROBÓTICA E DA VIDEOTORACOSCOPIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE PULMÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Brazilian Journals of Development**, v. 7, n. 7, p. 66919–66939, 2021.

SANTANA, B. R. DE et al. Cirurgia Robótica no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e138111233223, 2022.

TERRA, R. M. et al. Robotic pulmonary lobectomy for lung cancer treatment: program implementation and initial experience. **Jornal brasileiro de pneumologia: publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 42, n. 3, p. 185–190, 2016.

TERRA, R. M. et al. Robotic thoracic surgery for non-small cell lung cancer: initial experience in Brazil. **Jornal brasileiro de pneumologia: publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 46, n. 1, 2020.

Disponível em: <<https://www.itorax.com.br/wp-content/uploads/2017/09/Do-ultrassom-a-CC%80-cirurgia-robo-CC%81tica-um-guia-para-CC%81tico-para-a-abordagem-oncolo-CC%81gica-do-mediastino.pdf>>. Acesso em: 5 oct. 2023.