

Desenvolvimentos recentes em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas

Recent developments in minimally invasive surgical techniques

Avances recientes en técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas

Recebido: 18/01/2024 | Revisado: 06/02/2024 | Aceitado: 08/02/2024 | Publicado: 11/02/2024

Amanda Albuquerque Cursino B. Galvão

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7715-3914>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: amanda.galvao84@hotmail.com

Romerio Alves Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1173-0223>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: romerio_alves@yahoo.com.br

Davi Silva Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7846-4858>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: ivadsomar81@gmail.com

Ane Caroline Rodrigues de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3375-1837>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: annecarollyne1@hotmail.com

Nayara da Silva Petrônio Lima

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4244-7630>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: nayara_baiao@hotmail.com

George da Silva Tenório Cavalcante

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7143-1499>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: georgetenorio2021@gmail.com

Felipe Alves Celestino de Moura

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9357-5937>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: felipealves_55@hotmail.com

Ana Júlia de Oliveira Cavalcanti

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9796-0023>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: anaoliveira_cavalcanti@gmail.com

Cristiane Ramos Santos Damaso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6839-5868>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: krikaarc@hotmail.com

Lucilene Mororó Lima Correia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6288-5144>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: lucilene.cgaf@gmail.com

Marcelo Pininga Pessoa de Asevedo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9549-5307>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: marceloppagro@gmail.com

Ivo Aquino Cavalcanti da Silveira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3571-4541>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: ivoacsilveira@hotmail.com

Francisco Ravino Machado da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7845-4341>

Faculdade de Medicina do Sertão, Brasil

E-mail: fravini@hotmail.com

Resumo

Apesar dos inegáveis benefícios, os desenvolvimentos em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas também enfrentam desafios. Questões relacionadas à curva de aprendizado para os cirurgiões, custos associados aos equipamentos especializados e limitações em determinados procedimentos ainda representam obstáculos a serem

superados para uma adoção mais ampla. À medida que a pesquisa e o desenvolvimento continuam, espera-se que novas inovações em técnicas minimamente invasivas continuem a moldar o futuro da cirurgia. com isso o objetivo deste estudo é investigar e analisar os desenvolvimentos mais recentes em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, com o propósito de avaliar sua eficácia, segurança e impacto na prática clínica. Metodologia: Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, mediante um levantamento de dados nas bases científicas: LILACS, SCIELO e PUBMED. Resultados e Discussões: Nos últimos anos, pode-se testemunhar avanços significativos em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas que têm redefinido o cenário da medicina. Uma das notáveis inovações foi a expansão do uso da cirurgia robótica, permitindo maior precisão e destreza aos cirurgiões. Sistemas robóticos avançados, como o da Vinci Surgical System, têm sido aplicados em diversas especialidades, desde cirurgias abdominais complexas até procedimentos urológicos e ginecológicos. Conclusão: Em síntese, os recentes desenvolvimentos em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas representam uma revolução marcante na medicina contemporânea. A progressiva aceitação e adoção dessas abordagens pelos profissionais de saúde testemunham a confiança crescente na eficácia e segurança dessas inovações.

Palavras-chave: Inovações; Procedimento cirúrgico; Invasivas.

Abstract

Despite the undeniable benefits, developments in minimally invasive surgical techniques also face challenges. Issues related to the learning curve for surgeons, costs associated with specialized equipment, and limitations in certain procedures still represent obstacles to be overcome for wider adoption. As research and development continues, new innovations in minimally invasive techniques are expected to continue to shape the future of surgery. Therefore, the objective of this study is to investigate and analyze the most recent developments in minimally invasive surgical techniques, with the purpose of evaluating their effectiveness, safety and impact on clinical practice. Methodology: An integrative review of the literature was carried out, through a survey of data in scientific databases: LILACS, SCIELO and PUBMED. Results and Discussions: In recent years, we have witnessed significant advances in minimally invasive surgical techniques that have redefined the medical landscape. One of the notable innovations was the expansion of the use of robotic surgery, allowing surgeons greater precision and dexterity. Advanced robotic systems, such as the da Vinci Surgical System, have been applied in various specialties, from complex abdominal surgeries to urological and gynecological procedures. Conclusion: In summary, recent developments in minimally invasive surgical techniques represent a remarkable revolution in contemporary medicine. The progressive acceptance and adoption of these approaches by healthcare professionals testifies to the growing confidence in the effectiveness and safety of these innovations.

Keywords: Innovations; Surgical procedure; Invasive.

Resumen

A pesar de los innegables beneficios, los avances en las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas también enfrentan desafíos. Las cuestiones relacionadas con la curva de aprendizaje de los cirujanos, los costos asociados con el equipo especializado y las limitaciones en ciertos procedimientos aún representan obstáculos que deben superarse para una adopción más amplia. A medida que continúan la investigación y el desarrollo, se espera que las nuevas innovaciones en técnicas mínimamente invasivas sigan dando forma al futuro de la cirugía. Por tanto, el objetivo de este estudio es investigar y analizar los desarrollos más recientes en técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, con el propósito de evaluar su efectividad, seguridad e impacto en la práctica clínica. Metodología: Se realizó una revisión integradora de la literatura, mediante un levantamiento de datos en las bases de datos científicas: LILACS, SCIELO y PUBMED. Resultados y Discusiones: En los últimos años, hemos sido testigos de avances significativos en técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas que han redefinido el panorama médico. Una de las innovaciones notables fue la expansión del uso de la cirugía robótica, permitiendo a los cirujanos mayor precisión y destreza. Los sistemas robóticos avanzados, como el Sistema Quirúrgico da Vinci, se han aplicado en diversas especialidades, desde cirugías abdominales complejas hasta procedimientos urológicos y ginecológicos. Conclusión: En resumen, los recientes avances en técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas representan una revolución notable en la medicina contemporánea. La progresiva aceptación y adopción de estos enfoques por parte de los profesionales de la salud atestigua la creciente confianza en la eficacia y seguridad de estas innovaciones.

Palabras clave: Innovaciones; Procedimiento quirúrgico; Invasor.

1. Introdução

A evolução contínua da medicina tem sido marcada por avanços significativos nas técnicas cirúrgicas, e nos últimos anos, temos testemunhado um notável progresso nas abordagens minimamente invasivas. Essas técnicas revolucionárias têm transformado radicalmente a prática cirúrgica, proporcionando benefícios substanciais para os pacientes e profissionais de saúde. O advento das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas representa um marco significativo na história da cirurgia,

proporcionando alternativas menos invasivas e mais precisas em comparação com as abordagens tradicionais. Essas técnicas incluem procedimentos laparoscópicos, robóticos e endoscópicos, que têm sido aprimorados para abranger uma variedade de especialidades médicas (Zucolotto *et al.*, 2023).

A capacidade de realizar procedimentos complexos com incisões mínimas tem sido possível graças aos avanços tecnológicos na área de dispositivos médicos e instrumentação. Equipamentos de visualização avançados, como câmeras de alta definição e sistemas de imagem em 3D, permitiram aos cirurgiões uma visão nítida e detalhada do local de intervenção, facilitando intervenções mais precisas. Além da redução das incisões, as técnicas minimamente invasivas têm se destacado na diminuição do tempo de recuperação pós-operatória. A recuperação mais rápida é crucial para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes, permitindo um retorno mais rápido às atividades normais. Essa característica tem contribuído significativamente para a popularização e aceitação generalizada dessas abordagens (Santana *et al.*, 2022; Pinheiro *et al.*, 2023).

O papel da robótica na cirurgia minimamente invasiva é uma das inovações mais impactantes. Sistemas robóticos cirúrgicos oferecem aos cirurgiões maior precisão, destreza e controle durante os procedimentos, elevando a eficiência e a segurança das intervenções. A integração da inteligência artificial também tem sido um fator impulsionador nesse avanço, permitindo tomadas de decisão mais rápidas e precisas durante as operações (Galvão *et al.*, 2023).

Apesar dos inegáveis benefícios, os desenvolvimentos em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas também enfrentam desafios. Questões relacionadas à curva de aprendizado para os cirurgiões, custos associados aos equipamentos especializados e limitações em determinados procedimentos ainda representam obstáculos a serem superados para uma adoção mais ampla. À medida que a pesquisa e o desenvolvimento continuam, espera-se que novas inovações em técnicas minimamente invasivas continuem a moldar o futuro da cirurgia. Com a constante evolução da tecnologia e a busca incessante por melhorias, a expectativa é que as abordagens minimamente invasivas continuem a proporcionar avanços significativos, melhorando a eficácia e a segurança dos procedimentos cirúrgicos. Este cenário promissor suscita uma análise mais aprofundada dos desenvolvimentos recentes e de seu impacto substancial na prática médica contemporânea.

2. Metodologia

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, cujo intuito foi de reunir, analisar e sintetizar todas as evidências disponíveis sobre o tema de pesquisa. A revisão sistemática permite resumir todas as evidências disponíveis sobre um determinado tópico, incluindo estudos individuais, ensaios clínicos, estudos observacionais e outros tipos de pesquisa. Isso ajuda a obter uma visão completa do que se sabe sobre o assunto.

Para auxiliar na obtenção dos dados, definiu-se a seguinte pergunta norteadora: *Quais os desenvolvimentos mais recentes em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas?*

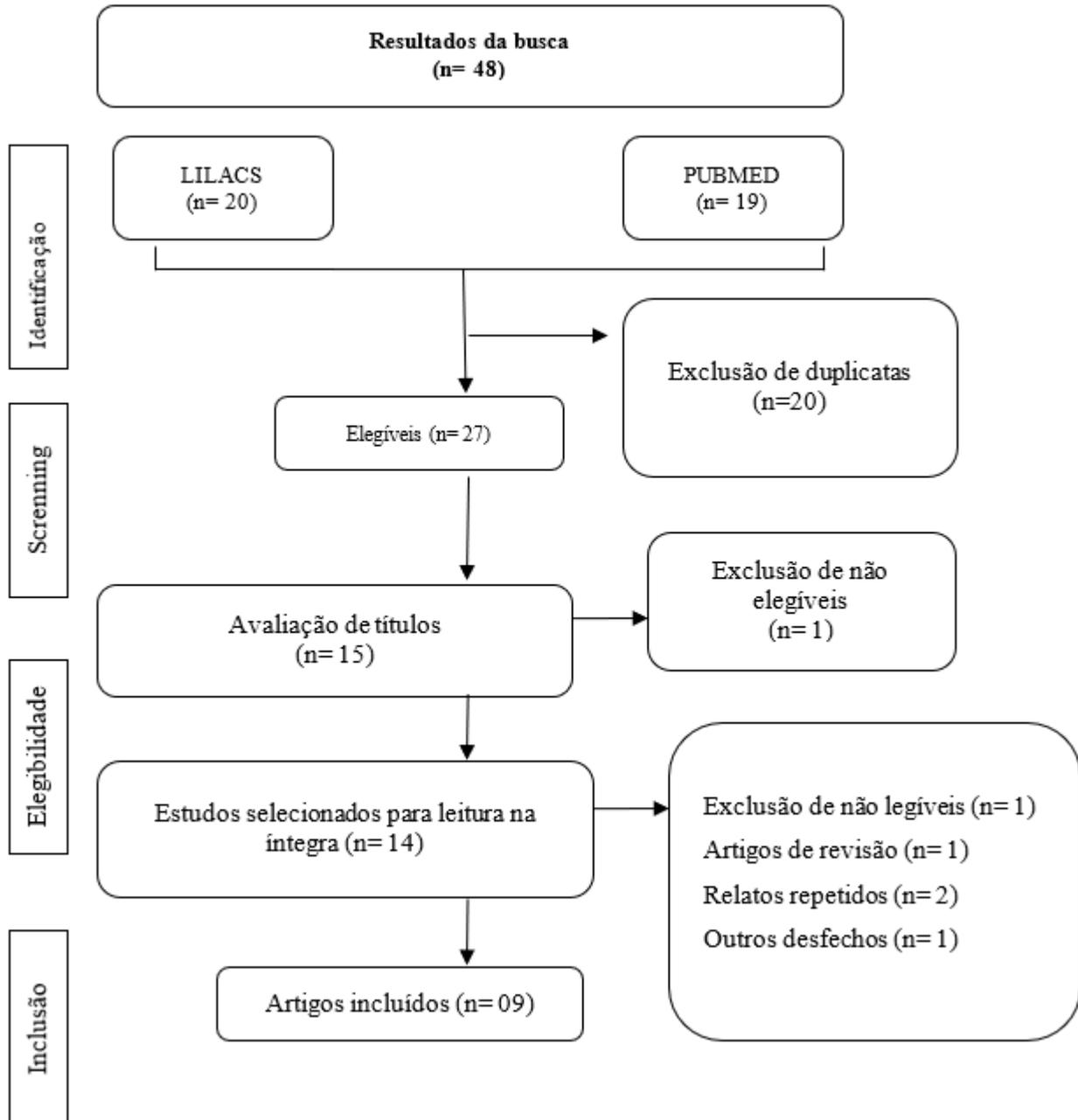
As buscas na literatura científica foram realizadas nas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - LILACS, Scielo e National Library of Medicine - PUBMED. Para o levantamento de dados na LILACS foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): (Inovações) AND (Cirurgias) AND (Invasivas).

Para alcançar respostas elegíveis, os estudos selecionados para amostra, atenderam aos seguintes critérios de elegibilidade: Foram incluídos pesquisas transversais, observacionais, quantitativos, qualitativos, coorte, relatos de casos, relatos de experiência, randomizados, disponíveis na íntegra, publicados nos últimos 6 anos, no idioma português e inglês, disponíveis nas bases de dados supracitadas e que atenderam ao problema de pesquisa. Já os critérios de exclusão definidos foram: Estudos de revisão, monografias, teses, dissertações e estudos duplicados em mais de uma base de dados.

Por se tratar de estudo com dados secundários sem identificação, o projeto desta pesquisa foi dispensado de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. No entanto, seguiu-se as diretrizes específicas que regem a ética e normas das pesquisas científicas conforme a lei 466/12.

A partir do levantamento bibliográfico nas bases de dados, mediante a combinação dos descritores, emergiram na literatura 48 estudos, sendo 20 na LILACS e 19 na PubMed e 09 na Scielo. Destes, com a aplicabilidade dos critérios de elegibilidade, este número reduziu para 27, ficando 1 na PubMed, 10 na LILACS e 13 em Scielo, após a leitura dos títulos e resumos, foram excluídos 15 artigos. Com a leitura na íntegra dos 14 restantes, foram selecionados 09 estudos para compor a análise final (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma de seleção da amostra.



Fonte: Autores (2023).

3. Resultados e Discussão

A amostra selecionada, foi organizada no Quadro 1, sendo estruturada nas respectivas informações de: Título do estudo, autor, ano de publicação, objetivo de pesquisa, periódico em que foi publicado e principais desfechos.

Quadro 1 - Descrição da amostra selecionada.

Nº	Título	Autor/Ano	Objetivo	Periódico	Principais Desfechos
1	Avanços em cirurgia cardíaca minimamente invasiva: uma análise crítica das inovações em técnicas endovasculares e resultados clínicos.	Moura <i>et al.</i> , 2024	Investigar os avanços da cirurgia cardíaca minimamente invasiva.	Brazilian Journal of Health Review	Como principal avanço identificado no referido estudo, destacou-se a cirurgia robótica possibilitou intervenções cardíacas complexas, como reparo de válvulas e revascularização miocárdica, por meio de incisões pequenas e controladas por um sistema robótico. Isso proporciona uma visão tridimensional ampliada e maior precisão, permitindo ao cirurgião realizar procedimentos complexos com menor trauma para o paciente.
2	Cirurgia Cardíaca Minimamente Invasiva: Inovações E Desenvolvidos Recentes.	Aguiar <i>et al.</i> , 2023	Aprofundar a compreensão das inovações e dos desenvolvimentos recentes na cirurgia cardíaca minimamente invasiva.	Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences	Nesta pesquisa, foram apresentados nos resultados que a cirurgia videoassistida caracteriza-se como exemplos de avanços cirúrgicos recentes.
3	Avanços nas técnicas cirúrgicas minimamente invasivas para o tratamento de patologias ginecológicas e obstétricas.	Leal <i>et al.</i> , 2023	Oferecer uma compreensão abrangente e atualizada sobre as técnicas cirúrgicas minimamente invasivas.	Brazilian Journal of Development	Pode-se constatar que as cirurgias caracterizadas pelo uso de instrumentos de pequeno calibre e sistemas de imagem avançada permitem a realização de procedimentos precisos sem a necessidade de grandes incisões, possibilitando intervenções cirúrgicas com menor trauma, redução do tempo de hospitalização e recuperação pós-operatória mais rápida.
4	Avanços e desafios em cirurgia geral minimamente invasiva.	Ronchi <i>et al.</i> , 2023	Explorar os avanços da cirurgia geral minimamente invasiva.	Brazilian Journal of Health Review	Alguns exemplos dos avanços, foram a cirurgia de ressecção endoluminal, navegação guiada por imagem e robótica controlada remotamente são agora comuns na sala de operações. Além disso, cirurgia assistida por robótica, cirurgia endoscópica transluminal por orifício natural (NOTES) e cirurgia laparoscópica de incisão única (SILS) são alguns dos últimos avanços em cirurgia minimamente invasiva.
5	Avanços e perspectivas futuras em abordagens minimamente invasivas na cirurgia torácica.	Wu <i>et al.</i> , 2023	Fornecer uma visão abrangente dos avanços recentes e das perspectivas futuras nas técnicas minimamente invasivas na cirurgia torácica.	Brazilian Journal of Health Review	Como resultado de avanços, o estudo apresentou três categorias, sendo a cirurgia torácica videoassistida, a cirurgia robótica e a Cirurgia uniportal. Destacam-se como abordagens minimamente invasivas e oferecem resultados promissores.
6	Cirurgia robótica: manejo e perspectivas nos dias atuais.	Soares <i>et al.</i> , 2023	A perspectiva de diferentes autores a respeito da cirurgia robótica.	Research, Society and Development	No estudo, foi apresentado como avanço, o procedimento por cirurgia robótica, que em suas vantagens citadas foram: a redução das taxas de mortalidade, os riscos, o tempo de exposição do paciente, os procedimentos invasivos, a rápida recuperação e, principalmente, na melhora estética das incisões.

7	Técnicas Minimamente Invasivas em Cirurgia Geral: Benefícios, Limitações e Futuras Perspectivas.	Ghellere <i>et al.</i> , 2023	Avaliar as perspectivas futuras das TMIs em cirurgia geral, com ênfase em laparoscopia, cirurgia robótica e endoscopia.	Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences	As perspectivas futuras das técnicas minimamente invasivas (TMIs) na cirurgia geral prometem uma evolução contínua em laparoscopia, cirurgia robótica e endoscopia, impulsionada por avanços tecnológicos e inovações. Na laparoscopia, a miniaturização de instrumentos e o desenvolvimento de câmeras mais avançadas vislumbram procedimentos ainda mais precisos e menos invasivos.
8	Avanços nas técnicas minimamente invasivas na abordagem de hérnias abdominais: uma revisão dos procedimentos, inovações e resultados clínicos.	Rosales <i>et al.</i> , 2023	Avaliar os avanços nas técnicas minimamente invasivas na abordagem de hérnias abdominais.	Brazilian Journal of Health Review	Os avanços nas técnicas minimamente invasivas na abordagem de hérnias abdominais representam uma significativa transformação no manejo clínico desta condição. Procedimentos laparoscópicos têm se destacado como uma alternativa eficaz e segura em comparação com as abordagens tradicionais de cirurgia aberta. A utilização de pequenas incisões, associada a câmeras de alta resolução e instrumentos especializados, permite aos cirurgiões repararem hérnias com precisão, reduzindo o trauma aos tecidos circundantes.
9	Inovações em cirurgia robótica para manejo minimamente invasivo.	Oliveira <i>et al.</i> , 2022	Comparar resultados de intervenções cirúrgicas robóticas com o manejo tradicional, em diversos campos de execução cirúrgica elencando as inovações.	Brazilian Journal of Health Review	Como inovação, foram apresentados o uso da CR em IMM são diversos nas diferentes esferas da medicina, sendo útil permitindo, eficiência cirúrgica, melhor visualização do campo e das áreas adjacentes, maiores precisão e segurança para o médico durante a cirurgia, exatidão nos movimentos do cirurgião e melhores resultados.

Fonte: Autores (2023).

Nos últimos anos, pode-se testemunhar avanços significativos em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas que têm redefinido o cenário da medicina. Uma das notáveis inovações foi a expansão do uso da cirurgia robótica, permitindo maior precisão e destreza aos cirurgiões. Sistemas robóticos avançados, como o da Vinci Surgical System, têm sido aplicados em diversas especialidades, desde cirurgias abdominais complexas até procedimentos urológicos e ginecológicos. A capacidade de realizar intervenções altamente precisas através de pequenas incisões têm contribuído para a rápida recuperação dos pacientes (Rosales *et al.*, 2023).

Outro desenvolvimento notável é a evolução das técnicas endoscópicas, que têm se expandido para áreas anteriormente consideradas inacessíveis. Endoscopias terapêuticas, por exemplo, têm sido empregadas em cirurgias gastrointestinais, cardíacas e até mesmo no tratamento de tumores intracranianos. Essa abordagem minimamente invasiva oferece benefícios como menor tempo de internação, recuperação mais rápida e redução de complicações pós-operatórias, estabelecendo-se como uma opção viável em comparação com procedimentos mais invasivos (Oliveira *et al.*, 2022).

Além disso, o desenvolvimento de técnicas híbridas, que combinam elementos de diferentes abordagens minimamente invasivas, tem ganhado destaque. Procedimentos que integram laparoscopia, robótica e técnicas endoscópicas oferecem uma abordagem mais versátil e personalizada para atender às necessidades específicas de cada paciente. Essa combinação sinérgica tem o potencial de melhorar ainda mais os resultados clínicos, proporcionando aos cirurgiões ferramentas diversificadas para enfrentar desafios complexos durante os procedimentos cirúrgicos (Ghellere *et al.*, 2023).

Esses desenvolvimentos recentes refletem a constante busca por métodos mais seguros, eficazes e menos invasivos na prática cirúrgica contemporânea. Os resultados clínicos dos desenvolvimentos mais recentes em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas são notáveis. Estudos demonstram consistentemente uma redução significativa no tempo de internação para pacientes submetidos a procedimentos laparoscópicos, endoscópicos ou robóticos em comparação com abordagens convencionais. A eficácia dessas técnicas é evidente não apenas na redução da morbidade, mas também na melhoria da qualidade de vida pós-operatória, com menor dor e rápida retomada das atividades normais (Ronchi *et al.*, 2023).

A segurança dos pacientes é uma prioridade fundamental na avaliação dessas técnicas cirúrgicas. Estudos indicam taxas menores de complicações, infecções e eventos adversos associados a procedimentos minimamente invasivos. A precisão dos instrumentos utilizados e a menor invasão nas cirurgias contribuem para um ambiente cirúrgico mais controlado, minimizando riscos. No entanto, é crucial continuar monitorando e tratando complicações específicas para refinamento contínuo das práticas clínicas (Soares *et al.*, 2023).

Os desenvolvimentos recentes também têm impacto significativo no panorama econômico da saúde. Embora procedimentos minimamente invasivos possam apresentar custos iniciais mais elevados devido a tecnologias avançadas e treinamento especializado, os benefícios a longo prazo são evidentes. A redução de custos relacionados à internação prolongada e complicações pós-operatórias compensa os investimentos iniciais, tornando essas técnicas economicamente viáveis em muitos casos (Wu *et al.*, 2023).

A rápida adoção e integração dessas técnicas na prática clínica indicam uma aceitação generalizada entre os profissionais de saúde. A crescente disponibilidade de treinamento e aprimoramento contínuo em tecnologias cirúrgicas minimamente invasivas refletem a confiança na eficácia e segurança dessas abordagens. No entanto, é necessário considerar a variação na aceitação e adoção entre diferentes especialidades médicas (Leal *et al.*, 2023).

As técnicas minimamente invasivas proporcionam uma abordagem mais personalizada ao tratamento, permitindo adaptações precisas às necessidades específicas de cada paciente. A capacidade de realizar intervenções cirúrgicas complexas de forma menos invasiva abre oportunidades para uma abordagem mais centrada no paciente, considerando fatores individuais que podem influenciar o sucesso do procedimento e a recuperação subsequente (Ronchi *et al.*, 2023).

A rápida recuperação associada a procedimentos minimamente invasivos contribui diretamente para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. A capacidade de retomar as atividades diárias mais rapidamente e com menor desconforto físico e emocional tem implicações significativas na experiência geral do paciente, influenciando positivamente a satisfação e a adesão ao tratamento (Moura *et al.*, 2024).

A evolução contínua da tecnologia desempenha um papel crucial no aprimoramento das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas. Inovações como a realidade aumentada, inteligência artificial e aprimoramentos na robótica estão moldando o futuro dessas abordagens, prometendo avanços ainda mais significativos na precisão e eficácia dos procedimentos (Moura *et al.*, 2024).

Apesar dos benefícios evidentes, há desafios éticos e práticos que acompanham a rápida evolução das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas. A equidade no acesso a essas tecnologias, o treinamento adequado de profissionais de saúde e a transparência na comunicação com os pacientes são áreas que requerem atenção contínua para garantir uma implementação ética e responsável (Oliveira *et al.*, 2022).

O sucesso pleno das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas depende da colaboração multidisciplinar entre cirurgiões, anesthesiologistas, enfermeiros e outros profissionais de saúde. A integração eficaz de equipes multidisciplinares é crucial para otimizar a coordenação durante procedimentos complexos, melhorar os resultados e promover uma abordagem holística ao cuidado do paciente (Ronchi *et al.*, 2023).

À medida que propõe-se a avaliar os desenvolvimentos mais recentes em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, é evidente que essas abordagens estão moldando o futuro da medicina. A combinação de resultados clínicos positivos, avanços tecnológicos e a crescente aceitação na comunidade médica sugere que essas técnicas continuarão a evoluir e se tornarão a norma em muitos procedimentos cirúrgicos (Moura *et al.*, 2024).

4. Conclusão

Em síntese, os recentes desenvolvimentos em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas representam uma revolução marcante na medicina contemporânea. A progressiva aceitação e adoção dessas abordagens pelos profissionais de saúde testemunham a confiança crescente na eficácia e segurança dessas inovações. O advento da cirurgia robótica, expansão das técnicas endoscópicas e a integração de abordagens híbridas demonstram um compromisso incessante com a busca por métodos mais avançados, personalizados e menos invasivos, com o intuito de aprimorar resultados clínicos e elevar a qualidade de vida dos pacientes.

Ao analisar o impacto dessas técnicas, é notável a transformação no paradigma tradicional da cirurgia, refletindo-se em procedimentos mais eficientes, recuperação mais célere e menor risco de complicações. A constante evolução tecnológica, aliada à capacidade inovadora dos profissionais de saúde, abre portas para um futuro promissor, onde a cirurgia minimamente invasiva pode se tornar a norma em diversas especialidades médicas. A convergência entre precisão, personalização do tratamento e rápida recuperação delineia um caminho onde os benefícios para os pacientes são evidentes e transformadores.

Entretanto, mesmo diante de tantos avanços promissores, é imperativo abordar desafios éticos, questões de acessibilidade e a necessidade contínua de treinamento especializado. A equidade no acesso a essas tecnologias inovadoras deve ser uma prioridade, garantindo que os benefícios da cirurgia minimamente invasiva se estendam a todos os estratos sociais. À medida que avançamos, é fundamental manter uma vigilância ética e promover a colaboração multidisciplinar para garantir que essas inovações se traduzam em melhorias tangíveis na saúde e no bem-estar da sociedade. Em suma, os desenvolvimentos recentes em técnicas cirúrgicas minimamente invasivas não apenas alteram a forma como abordamos a cirurgia, mas também sinalizam um capítulo empolgante e promissor na evolução da prática médica.

Referências

- Aguiar, C. C., Amaral, E. S., Mujahed, G. B. U., Porto, Y. B. S., & Cavalcante, R. S. (2023). Cirurgia Cardíaca Minimamente Invasiva: Inovações E Desenvolvimentos Recentes. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 5(5), 3479-3491.
- Galvão, D. P., Junior, E. F. V., & de Sá, J. L. S. (2023). As múltiplas vantagens da cirurgia ortognática minimamente invasiva: Uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 12(5), e25312541841-e25312541841.
- Ghellere, J. C., de Oliveira, P. H. P., de Aguiar, E. C., de Oliveira Pereira, H. J., Marin, B. T., Fernandes, A. C. S., & Ferreira, A. F. L. (2023). Técnicas Minimamente Invasivas em Cirurgia Geral: Benefícios, Limitações e Futuras Perspectivas. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 5(5), 3025-3041.
- Leal, L. H. R., Oliveira, M. L., Queiroz, T. C., Lopes, R. G., & Maciel, G. C. (2023). Avanços nas técnicas cirúrgicas minimamente invasivas para o tratamento de patologias ginecológicas e obstétricas. *Brazilian Journal of Development*, 9(10), 23934-23942.
- Moura, F. M. N., de Araújo, A. F. C., Ximenes, E. D. S. D., Barbosa, E. S., de Alcântara, J. P., da Silva, M. F. L. C., & Araújo, V. S. (2024). Avanços em cirurgia cardíaca minimamente invasiva: uma análise crítica das inovações em técnicas endovasculares e resultados clínicos. *Brazilian Journal of Health Review*, 7(1), 83-90.
- Oliveira, M. D., Alonso, E. M. C., de Oliveira Pereira, J., Alves, L. F., Pereira, L. C., Formaggio, M. J. M., & Pereira, G. C. (2022). Inovações em cirurgia robótica para manejo minimamente invasivo. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(2), 6515-6529.
- Pinheiro, G. M. B., Varasquim, I. B., Anacleto, D., Batista, M. C. B., dos Santos, G. O. G., Silva, A. C. C., & Costa, S. C. (2023). Abordagens Cirúrgicas no Tratamento da Doença do Refluxo Gastroesofágico: Discutindo as últimas inovações e eficácia dos procedimentos cirúrgicos para tratar a DRGE. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 5(5), 6499-6509.
- Ronchi, L. M. M., da Silva, L. A., dos Santos, A. M., Ribeiro, F. S., Raitez, S. R., Raitez, S. R. R., & Zanoni, R. D. (2023). Avanços e desafios em cirurgia geral minimamente invasiva: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(4), 16615-16632.
- Rosales, R. G., da Silva Souza, R. B., da Silva Carmo, A. S. M., de Oliveira, L. B., Borges, Y., da Silva Mozzaquatro, J., & Pereira, P. P. (2023). Avanços nas técnicas minimamente invasivas na abordagem de hérnias abdominais: uma revisão dos procedimentos, inovações e resultados clínicos. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(4), 14670-14682.
- Soares, R. A., Sampaio, M. C., Conopca, P. O., de Carvalho Oliveira, M., de Vasconcelos, T. A. B., de Carvalho, P. A. S., & Teixeira, M. R. F. (2023). Cirurgia robótica: manejo e perspectivas nos dias atuais. *Research, Society and Development*, 12(2), e15612239993-e15612239993.
- Wu, M. F., de Medeiros Chaves, M. V., Brito, L. F. T., Salgado, A. D., da Silva, B. A., Veloso, A. H. S., & Veloso, S. S. (2023). Avanços e perspectivas futuras em abordagens minimamente invasivas na cirurgia torácica. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(4), 17311-17323.
- Zucolotto, T. E., da Silva, D. I., da Silva Cruz, D., Silva, P. I. J., & da Costa, L. C. S. (2023). Técnicas minimamente invasivas em cirurgia: benefícios e desafios. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(6), 31294-31301.