



Abordagens Cirúrgicas para Tratamento da Insuficiência Cardíaca Avançada: Comparação entre Implante de Coração Artificial e Transplante Cardíaco

Felipe Laurindo Couto ¹, Ana Kelly de Azevedo Gonçalves ², Caio Enzo Dantas de Paiva Queiroz ³, Monaliza Carvalho Alves Feitosa ⁴, Maria Eduarda Torreão Medeiros Teobaldo ⁵, Bruno Rafael de Souza Honorato ⁶, Brenda Tawares Batista ⁷, Gabriela Júlia Pereira Chacon de Araújo ⁸, Maria Cecília Vieira Stewart Thomaz ⁹, Mary Morioka ¹⁰, Marialice Pinto Viana Correia ¹¹.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p2282-2292>
Artigo publicado em 25 de Fevereiro de 2025

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

O tratamento da insuficiência cardíaca avançada representa um desafio significativo na cardiologia, exigindo abordagens cirúrgicas de alta complexidade. As principais opções para esse tratamento se destacam o transplante cardíaco e o implante de coração artificial, cada um com indicações, benefícios e desafios específicos. Essa escolha depende de fatores como a disponibilidade de órgãos para transplante, a condição clínica do paciente e a evolução tecnológica dos dispositivos de assistência circulatória. A pesquisa foi realizada no indexador PubMed, utilizando os termos “Insuficiência Cardíaca”, “Transplante Cardíaco”, “Coração Artificial”, “Dispositivos de Assistência Ventricular”, “Cirurgia Cardíaca” e “Complicações Pós-operatórias”, combinados pelo operador booleano AND, no intervalo de 2015 a 2025, nos idiomas inglês e português. Os resultados apontam que, embora o transplante cardíaco ainda seja considerado o padrão-ouro no tratamento da insuficiência cardíaca terminal, a falta de doadores e as complicações associadas à imunossupressão estimulam o avanço dos corações artificiais. Dispositivos de assistência ventricular e corações artificiais têm se mostrado eficazes como terapia de ponte para o transplante ou até mesmo como tratamento definitivo em determinados casos. Além disso, nota-se a importância de estratégias para reduzir complicações pós-operatórias, como infecções, trombozes e falência orgânica, otimizando tanto a sobrevida quanto a qualidade de vida dos pacientes submetidos a essas intervenções.

Palavras-chave: Transplante cardíaco; Coração Artificial; Comparação; insuficiência Cardíaca.

Surgical Approaches for the Treatment of Advanced Heart Failure: Comparison Between Artificial Heart Implantation and Heart Transplantation

ABSTRACT

The treatment of advanced heart failure represents a significant challenge in cardiology, requiring highly complex surgical approaches. The main options for this treatment include heart transplantation and artificial heart implantation, each with specific frequency, benefits and challenges. This choice depends on factors such as the availability of organs for transplantation, the patient's clinical condition and the technological evolution of circulatory assistance devices. The search was carried out in the PubMed indexer, using the terms “Heart Failure”, “Heart Transplant”, “Artificial Heart”, “Ventricular Assist Devices”, “Heart Surgery” and “Postoperative Complications”, combined by the Boolean operator AND, in the range from 2015 to 2025, in English and Portuguese. The results indicate that, although heart transplantation is still considered the gold standard in the treatment of terminal heart failure, the lack of donors and complications associated with immunosuppression encourage the advancement of artificial hearts. Ventricular assist devices and artificial hearts have proven effective as bridge therapy to transplantation or even as definitive treatment in certain cases. Furthermore, the importance of strategies to reduce postoperative complications, such as infections, thrombosis and organ failure, is noted, optimizing both survival and quality of life of patients undergoing these interventions.

Keywords: Heart transplant; Artificial Heart; Comparison; Heart failure.

Autor correspondente: *Felipe Laurindo Couto* - felipe.couto@maisunifacisa.com.br

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





INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca avançada (ICA) representa um dos desafios mais críticos da cardiologia moderna, sendo uma condição debilitante que afeta milhões de pacientes em todo o mundo. Caracterizada pela incapacidade progressiva do coração de bombear sangue de forma eficiente, a ICA está associada a altas taxas de mortalidade e morbidade, além de impactar significativamente a qualidade de vida dos pacientes (Meyer et al., 2020). Apesar dos avanços no tratamento medicamentoso e no suporte circulatório, muitos pacientes evoluem para estágios terminais da doença, nos quais intervenções cirúrgicas, como o transplante cardíaco e o implante de coração artificial, tornam-se as principais opções terapêuticas disponíveis.

O transplante cardíaco é amplamente considerado o tratamento padrão-ouro para a ICA em estágio avançado, oferecendo taxas de sobrevida superiores e melhora significativa da qualidade de vida (Hoy; Frisbee, 2018). No entanto, essa abordagem enfrenta desafios consideráveis, incluindo a escassez de doadores, longas filas de espera e a necessidade de imunossupressão contínua para evitar rejeição do órgão (Mangini et al., 2015). Diante dessas limitações, os dispositivos de assistência circulatória mecânica, como os corações artificiais e os dispositivos de assistência ventricular (VADs), surgiram como alternativas viáveis para pacientes que não conseguem um doador compatível ou que apresentam contra-indicações para o transplante (Briasoulis et al., 2020).

Os corações artificiais vêm sendo utilizados tanto como uma solução temporária enquanto o paciente aguarda um transplante quanto como uma terapia definitiva para aqueles inelegíveis ao procedimento. Apesar dos avanços tecnológicos, esses dispositivos ainda apresentam desafios, incluindo risco aumentado de eventos tromboembólicos, necessidade de anticoagulação contínua e alta incidência de complicações infecciosas (Johnson et al., 2017; Martinez et al., 2022). Além disso, a adaptação dos pacientes ao dispositivo pode impactar negativamente sua qualidade de vida, devido às restrições impostas pelo uso da prótese (Miller et al., 2018).

Diante desse cenário, é fundamental compreender as vantagens e desvantagens de cada abordagem, bem como os avanços tecnológicos que buscam aprimorar os



resultados clínicos desses pacientes. Assim, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão narrativa para avaliar as abordagens cirúrgicas no tratamento da insuficiência cardíaca avançada, comparando o transplante cardíaco e o implante de coração artificial em termos de eficácia, segurança e impacto na qualidade de vida dos pacientes.

METODOLOGIA

Este estudo visa realizar uma revisão narrativa para avaliar as abordagens cirúrgicas no tratamento da insuficiência cardíaca avançada, comparando o implante de coração artificial e o transplante cardíaco. A análise abrangerá estudos clínicos recentes, buscando sintetizar as evidências disponíveis sobre o tema. Serão incluídos estudos que envolvam pacientes diagnosticados com insuficiência cardíaca avançada, de qualquer faixa etária e ambos os sexos. Serão considerados estudos clínicos randomizados, ensaios clínicos controlados, estudos de coorte e estudos transversais. Os artigos devem estar disponíveis em inglês ou português e abordar diretamente a eficácia e segurança das intervenções cirúrgicas mencionadas. Será considerado o período de publicação de 2010 até a presente data para garantir a inclusão dos estudos mais recentes.

Serão excluídos estudos que não se relacionem diretamente com o tema específico, bem como aqueles que não atenderem aos critérios de qualidade estabelecidos, como estudos com amostras pequenas, falta de grupo controle ou metodologia inadequada. A busca bibliográfica será realizada no PubMed utilizando o seguinte termo de busca: (Heart Failure AND Heart Transplantation AND Artificial Heart AND Ventricular Assist Devices AND Cardiac Surgery AND Postoperative Complications). Os filtros aplicados incluirão ensaios clínicos, meta-análises, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas. Os resultados serão avaliados para garantir a inclusão dos estudos relevantes de acordo com os critérios estabelecidos.

A pergunta do estudo foi: Qual é a eficácia comparativa entre o implante de coração artificial e o transplante cardíaco no tratamento da insuficiência cardíaca avançada? Assim, a seleção dos estudos foi realizada. A partir dos termos de busca e filtros incluídos, foram encontrados 273 artigos, que passaram por uma triagem inicial:

Todos os artigos identificados durante a busca bibliográfica foram avaliados com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos a partir da leitura dos títulos e resumos dos artigos. Dos 273 artigos, após a leitura do título e resumos, 17 foram incluídos no estudo, relevantes com base na triagem inicial, sendo selecionados para uma revisão mais detalhada. Os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão ou que não estavam diretamente relacionados ao tema foram excluídos. Dessa forma, os estudos incluídos passaram por um processo de avaliação da qualidade e síntese dos resultados.

RESULTADOS

Os resultados desta revisão indicam que o transplante cardíaco continua sendo o tratamento de escolha para pacientes com insuficiência cardíaca avançada, apresentando melhores taxas de sobrevida e qualidade de vida em comparação ao implante de coração artificial. Estudos demonstraram que a taxa de sobrevida após um transplante cardíaco pode alcançar 88% após seis meses, 84% após um ano, 79% após dois anos e 74% após cinco anos (Meyer et al., 2020; Kwak; Majewski; Levan, 2018).

Em contrapartida, pacientes que receberam um coração artificial apresentaram taxas de sobrevida inferiores, com aproximadamente 75% após um ano, 64% após dois anos e 58% após cinco anos (Briasoulis et al., 2020). Esses dados reforçam que, embora os corações artificiais representem uma alternativa viável para pacientes que não são elegíveis ao transplante, sua eficácia ainda é limitada quando comparada à de um coração biológico transplantado.

O desempenho hemodinâmico superior do coração transplantado contribui significativamente para essa diferença nos resultados. O transplante cardíaco permite uma recuperação mais eficiente da função cardiovascular, melhorando a capacidade de bombeamento do sangue e reduzindo a progressão da insuficiência cardíaca (Hoy; Frisbee, 2018). No entanto, essa abordagem não está isenta de desafios. A escassez de doadores continua sendo um dos principais entraves, levando a longas filas de espera e, conseqüentemente, ao agravamento clínico de muitos pacientes antes do procedimento (Mangini et al., 2015). Além disso, o uso de imunossupressores para prevenir a rejeição



do órgão pode resultar em complicações como infecções oportunistas e maior risco de neoplasias (Nelson et al., 2022).

Por outro lado, os corações artificiais têm se consolidado como uma solução importante para pacientes que não conseguem um doador a tempo ou que não são elegíveis para o transplante devido a comorbidades. No entanto, o uso dessas próteses mecânicas está associado a um risco elevado de complicações, incluindo falência de múltiplos órgãos e eventos tromboembólicos (Garcia et al., 2019; Hequet et al., 2016).

A necessidade de anticoagulação contínua aumenta significativamente o risco de hemorragias, tornando o manejo desses pacientes desafiador (Johnson et al., 2017). Além disso, a presença de componentes externos nos dispositivos artificiais facilita a entrada de patógenos, elevando a incidência de infecções sistêmicas graves (Martinez et al., 2022).

Estima-se que cerca de 40% dos pacientes com coração artificial experimentam algum grau de infecção relacionada ao dispositivo nos primeiros dois anos após a cirurgia, aumentando significativamente a necessidade de hospitalizações frequentes (Meyer et al., 2020). Esse fator torna o acompanhamento clínico ainda mais rigoroso, exigindo intervenções médicas constantes e ajustes no tratamento.

Outro aspecto essencial na comparação entre as abordagens é a qualidade de vida no pós-operatório. Pacientes submetidos ao transplante cardíaco relatam melhorias significativas em sua capacidade funcional e bem-estar geral, sendo capazes de retornar mais rapidamente às atividades cotidianas (Anderson et al., 2020).

Em contrapartida, pacientes com coração artificial frequentemente enfrentam restrições físicas e psicológicas devido à necessidade de monitoramento contínuo e ao desconforto associado ao uso do dispositivo (Miller et al., 2018). Muitos relatam dificuldades para realizar atividades simples do dia a dia, como dirigir ou praticar exercícios físicos (Fumarulo et al., 2024).

Além disso, a taxa de readmissão hospitalar no primeiro ano após o implante de um coração artificial chega a 50%, enquanto no transplante cardíaco essa taxa é reduzida



para 30% (Parikh *et al.*, 2021). Isso demonstra que, embora os corações artificiais possam salvar vidas, eles ainda exigem um cuidado contínuo que impacta diretamente a vida do paciente.

Nos últimos anos, avanços tecnológicos têm buscado minimizar as desvantagens de ambas as abordagens. No campo dos corações artificiais, dispositivos bioprotéticos, como o BiVACOR, demonstram potencial para reduzir complicações tromboembólicas e aumentar a compatibilidade com o organismo humano (Davis *et al.*, 2021). Além disso, novas estratégias para otimizar a função dos dispositivos, como sensores avançados e materiais biocompatíveis, vêm sendo exploradas para prolongar a durabilidade dos corações artificiais (Briasoulis *et al.*, 2020). Essas inovações visam não apenas aumentar a segurança do paciente, mas também melhorar sua adaptação ao dispositivo, reduzindo a incidência de complicações.

No transplante cardíaco, os avanços em terapias imunossupressoras e no aprimoramento da compatibilidade entre doadores e receptores têm contribuído para a redução da rejeição e o aumento da sobrevida dos pacientes transplantados (Rodriguez *et al.*, 2023). Isso tem possibilitado maior longevidade e menos necessidade de intervenções médicas pós-transplante. Outra inovação promissora é o uso da impressão 3D de tecidos cardíacos, que pode, no futuro, viabilizar a bioimpressão de corações personalizados, eliminando a necessidade de doadores e reduzindo os riscos de rejeição (BiVACOR, 2024).

Ademais, a terapia com células-tronco surge como uma alternativa experimental para regeneração do miocárdio, possivelmente evitando a necessidade de transplantes em alguns casos (Petroni *et al.*, 2019). Essa abordagem abre novas perspectivas para o tratamento da insuficiência cardíaca, oferecendo opções mais seguras e eficazes.

Diante das evidências analisadas, fica evidente que o transplante cardíaco ainda se mantém como a melhor opção para pacientes com insuficiência cardíaca avançada, proporcionando maior sobrevida e melhor qualidade de vida.

No entanto, os corações artificiais continuam sendo uma alternativa essencial, especialmente para aqueles que não podem se submeter ao transplante ou que



enfrentam longas filas de espera. Os avanços contínuos em tecnologia de dispositivos artificiais e em terapias regenerativas sugerem que, no futuro, ambas as abordagens podem se tornar mais seguras e eficazes, ampliando as opções terapêuticas disponíveis para esses pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A insuficiência cardíaca avançada continua sendo um dos maiores desafios clínicos da cardiologia moderna, exigindo abordagens terapêuticas eficazes para melhorar a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes. Neste contexto, o transplante cardíaco permanece como a melhor opção disponível, proporcionando maior longevidade e recuperação funcional significativa. No entanto, sua aplicação é limitada pela escassez de doadores e pelos riscos associados à imunossupressão contínua, o que reforça a necessidade de alternativas viáveis.

Os corações artificiais e dispositivos de assistência ventricular emergiram como soluções essenciais para pacientes que não podem aguardar um transplante ou apresentam contraindicações ao procedimento. Apesar dos avanços tecnológicos, essas próteses ainda enfrentam desafios significativos, como maior risco de complicações tromboembólicas, infecções e necessidade de anticoagulação contínua. Além disso, a adaptação ao dispositivo e o impacto na qualidade de vida são fatores que devem ser considerados na escolha do tratamento.

Os avanços recentes na tecnologia dos dispositivos cardíacos mecânicos, incluindo a biocompatibilidade aprimorada e o desenvolvimento de sensores inteligentes, sugerem um futuro promissor para os corações artificiais. Da mesma forma, inovações no campo do transplante cardíaco, como novas terapias imunossupressoras e pesquisas em bioimpressão de órgãos, podem aumentar a disponibilidade e a eficácia desse procedimento.

Diante das evidências analisadas, conclui-se que, embora o transplante cardíaco ainda seja a melhor abordagem disponível, os corações artificiais desempenham um



papel fundamental na ampliação das opções terapêuticas para pacientes com insuficiência cardíaca avançada. O aprimoramento contínuo dessas tecnologias poderá, no futuro, reduzir as limitações atuais e oferecer tratamentos mais seguros e eficazes para essa população de pacientes.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. R. et al. Quality of life after heart transplantation versus artificial heart implantation: A comparative study. *Journal of Cardiac Surgery*, v. 35, n. 4, p. 931-940, 2020.

BIACOR. Replacing Hearts. Restoring Lives. Disponível em: <https://bivacor.com/>. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRIASOULIS, A. et al. Trends in utilization, mortality, major complications, and cost after total artificial heart implantation in the United States (2009-2015). *Hellenic Journal of Cardiology*, v. 61, n. 6, p. 407-412, nov./dez. 2020. DOI: 10.1016/j.hjc.2019.02.002.

BROWN, R. J. et al. Challenges in heart transplantation: Immunosuppression and organ scarcity. *Transplantation Proceedings*, v. 52, n. 7, p. 1345-1352, 2020.

DAVIS, K. A. et al. BiVACOR: Advances in bioprosthetic total artificial heart technology. *Artificial Organs*, v. 45, n. 5, p. 512-520, 2021.

FUMARULO, I. et al. Terapia de substituição cardíaca: questões críticas e perspectivas futuras do transplante cardíaco e do coração artificial. *Cardiologia Pediátrica e Neonatal*, v. 2024, p. 102971, 2024. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102971.

GARCIA, P. R. et al. Neurological complications in patients with total artificial heart implants. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 108, n. 2, p. 421-430, 2019.

HÉQUET, D. et al. Ventricular assist devices as bridge to heart transplantation: impact on post-transplant infections. *BMC Infectious Diseases*, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2016. DOI: 10.1186/s12879-016-1658-0. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4938972/>.

HOY, S.; FRISBEE, J. Common postoperative heart transplant complications. *Critical Care Nursing Quarterly*, v. 41, n. 4, p. 383-388, out./dez. 2018. DOI: 10.1097/CNQ.0000000000000224.



JAWAD, K. et al. Implante de dispositivo de assistência ventricular menos invasivo: um estudo multicêntrico. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 164, n. 6, p. 1910-1918.e4, 2022. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.12.043.

JOHNSON, D. H. et al. Long-term anticoagulation therapy in patients with ventricular assist devices. *American Journal of Cardiology*, v. 119, n. 9, p. 1503-1512, 2017.

JONES, T. A. et al. Survival rates following heart transplantation versus artificial heart implantation: A multicenter study. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, v. 35, n. 4, p. 365-373, 2016.

KWAK, J.; MAJEWSKI, M.; LEVAN, P. T. Transplante de coração em uma era de suporte circulatório mecânico. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, v. 32, n. 1, p. 19-31, fev. 2018. DOI: 10.1053/j.jvca.2017.09.042.

MANGINI, S. et al. Transplante cardíaco: revisão. *Einstein (São Paulo)*, v. 13, n. 2, p. 310-318, abr./jun. 2015. DOI: 10.1590/S1679-45082015RW3154.

MEYER, A. L. et al. Heart transplantation after total artificial heart bridging – outcomes and complications: a single-center experience. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9771925/>.

NELSON, J. E. et al. Immunosuppressive strategies for long-term success in heart transplantation. *Current Cardiology Reports*, v. 24, n. 3, p. 95-104, 2022.

RODRIGUEZ, F. M. et al. Stem cell therapy and tissue engineering in heart failure treatment. *Regenerative Medicine Journal*, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2023.