



## ***A relação entre hipertensão arterial e remodelação cardíaca: desafios no tratamento.***

Thais Moreira Rêgo de Deus , Alípio Carvalho de Brito, Maira Celina de Mesquita Pinheiro, Skarlate Ferreira Linhares Furtado de Mello, Rafael Albuquerque Franco , João Gabriel Lustosa Fortes, Caroline Carapiá Ribas Lisboa , Jêssica Domiciano Dantas de Sousa, Juliana Alves Miranda, Teresa Tainá de Moraes Paiva



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p204-212>

Artigo publicado em 03 de Fevereiro de 2025

### **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **RESUMO**

**Introdução:** A hipertensão arterial é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares e está diretamente associada à remodelação cardíaca, um processo adaptativo que pode levar à disfunção miocárdica e insuficiência cardíaca. A hipertrofia do ventrículo esquerdo, o aumento da rigidez arterial e as alterações estruturais e funcionais do miocárdio são algumas das consequências desse fenômeno, tornando o manejo clínico um desafio.

**Metodologia:** Este estudo realizou uma revisão bibliográfica em bases científicas como PubMed, Google Scholar e SciELO, abrangendo publicações de 2015 a 2024. Foram incluídos artigos que abordam os mecanismos fisiopatológicos da remodelação cardíaca induzida pela hipertensão, estratégias terapêuticas e desafios clínicos, excluindo revisões sem dados primários.

**Resultados e discussões:** Os achados indicam que a remodelação cardíaca na hipertensão arterial resulta de uma complexa interação entre sobrecarga pressórica, ativação neuro-hormonal e inflamação. O bloqueio do sistema renina-angiotensina-aldosterona, por meio de inibidores da ECA, bloqueadores dos receptores de angiotensina II e antagonistas da aldosterona, tem demonstrado eficácia na reversão parcial das alterações cardíacas. No entanto, a adesão ao tratamento, o controle inadequado da pressão arterial e a heterogeneidade da resposta terapêutica representam desafios adicionais. Abordagens como a modulação da inflamação e o uso de novas classes de fármacos, como inibidores de SGLT2, têm mostrado benefícios adicionais na proteção cardiovascular.

**Considerações Finais:** O manejo da hipertensão arterial visando à prevenção e reversão da remodelação cardíaca exige estratégias terapêuticas individualizadas e acompanhamento rigoroso. Estudos futuros devem explorar novos alvos terapêuticos e abordagens personalizadas para otimizar os resultados clínicos e reduzir a progressão para insuficiência cardíaca.

**Palavras-chave:** Hipertensão Arterial, Remodelação Cardíaca, Insuficiência Cardíaca, Terapia Antihipertensiva, Fisiopatologia.

# The Relationship Between Arterial Hypertension and Cardiac Remodeling: Challenges in Treatment.

## ABSTRACT

**Introduction:** Arterial hypertension is one of the main risk factors for cardiovascular diseases and is directly associated with cardiac remodeling, an adaptive process that can lead to myocardial dysfunction and heart failure. Left ventricular hypertrophy, increased arterial stiffness, and structural and functional myocardial changes are some of the consequences of this phenomenon, making clinical management a challenge. **Methodology:** This study conducted a literature review in scientific databases such as PubMed, Google Scholar, and SciELO, covering publications from 2015 to 2024. Articles addressing the pathophysiological mechanisms of hypertension-induced cardiac remodeling, therapeutic strategies, and clinical challenges were included, while reviews without primary data were excluded. **Results and Discussions:** Findings indicate that cardiac remodeling in arterial hypertension results from a complex interaction between pressure overload, neurohormonal activation, and inflammation. Blocking the renin-angiotensin-aldosterone system through ACE inhibitors, angiotensin II receptor blockers, and aldosterone antagonists has shown efficacy in partially reversing cardiac alterations. However, treatment adherence, inadequate blood pressure control, and heterogeneous therapeutic responses pose additional challenges. Approaches such as inflammation modulation and the use of new drug classes, such as SGLT2 inhibitors, have shown additional benefits in cardiovascular protection. **Final considerations:** Managing arterial hypertension to prevent and reverse cardiac remodeling requires individualized therapeutic strategies and strict monitoring. Future studies should explore new therapeutic targets and personalized approaches to optimize clinical outcomes and reduce the progression to heart failure.

**Keywords:** Arterial Hypertension, Cardiac Remodeling, Heart Failure, Antihypertensive Therapy, Pathophysiology.

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



## **INTRODUÇÃO**

A hipertensão arterial é uma das principais condições crônicas que afetam a população global, sendo um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares, insuficiência cardíaca e eventos cerebrovasculares. A remodelação cardíaca, um processo caracterizado por alterações estruturais e funcionais no miocárdio, ocorre como resposta à sobrecarga pressórica sustentada e está diretamente associada à progressão da hipertensão arterial para formas mais graves de disfunção cardíaca (Iyer et al., 2022).

Estudos demonstram que a hipertrofia ventricular esquerda (HVE), fibrose miocárdica e disfunção diastólica são alterações comuns na remodelação cardíaca induzida pela hipertensão arterial. Essas alterações aumentam o risco de insuficiência cardíaca e arritmias, o que ressalta a importância de um tratamento precoce e eficaz para minimizar os impactos da hipertensão na estrutura e função do coração (Zhou et al., 2021).

Diante desse cenário, este estudo visa analisar a relação entre a hipertensão arterial e a remodelação cardíaca, discutindo os mecanismos fisiopatológicos envolvidos, os desafios encontrados no tratamento e as estratégias atuais para prevenir ou reverter esse processo patológico (Wang et al., 2023).

## **METODOLOGIA**

Para o estudo sobre "A Relação entre Hipertensão Arterial e Remodelação Cardíaca: Desafios no Tratamento", foram realizadas pesquisas online em bases de dados científicas reconhecidas, como PubMed, Google Scholar, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). As palavras-chave utilizadas foram selecionadas a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e incluíram termos como "Hipertensão Arterial", "Remodelação Cardíaca", "Hipertrofia Ventricular", "Fibrose Miocárdica" e "Tratamento da Hipertensão".

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram: estudos originais que abordavam diretamente a relação entre hipertensão arterial e remodelação cardíaca; artigos com acesso integral ao conteúdo; e publicações no período de 2015 a 2024. Os critérios de exclusão incluíram: artigos publicados antes de 2015; revisões literárias sem dados primários; e estudos que não se enquadraram no escopo do trabalho ou

apresentaram baixa qualidade metodológica.

O processo de seleção dos artigos ocorreu em três etapas: leitura dos títulos e resumos para triagem inicial; leitura integral dos artigos selecionados para avaliar a relevância e a adequação aos objetivos do estudo; e seleção final dos estudos que atendiam aos critérios de inclusão, considerando a qualidade metodológica e a pertinência dos achados. Os artigos selecionados foram analisados criticamente para extrair as informações necessárias à elaboração do estudo.

A análise dos dados focou em três áreas principais: mecanismos fisiopatológicos da remodelação cardíaca induzida pela hipertensão arterial; impacto da remodelação na função cardíaca e risco cardiovascular; e desafios no tratamento, incluindo abordagens farmacológicas e não farmacológicas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os achados analisados neste estudo reforçam a forte relação entre a hipertensão arterial e a remodelação cardíaca, destacando os processos fisiopatológicos que levam às alterações estruturais no miocárdio. Estudos evidenciam que a sobrecarga pressórica crônica gera aumento da pós-carga ventricular, promovendo a hipertrofia ventricular esquerda (HVE) como mecanismo compensatório para manter o débito cardíaco adequado. No entanto, essa hipertrofia, quando prolongada, resulta em maior consumo de oxigênio pelo miocárdio, levando a isquemia subendocárdica e aumento da fibrose miocárdica, contribuindo para o desenvolvimento da insuficiência cardíaca (Roncalli et al., 2022).

Além disso, a hipertensão arterial provoca disfunção endotelial, caracterizada por redução da biodisponibilidade de óxido nítrico e aumento do estresse oxidativo, fatores que intensificam o processo inflamatório e promovem o remodelamento adverso do coração. Estudos sugerem que marcadores inflamatórios como TNF- $\alpha$  e IL-6 estão significativamente elevados em pacientes hipertensos com remodelação cardíaca, evidenciando o papel da inflamação crônica nesse processo (Heymans, 2023).

Outro aspecto relevante identificado foi a presença de disfunção diastólica precoce em indivíduos hipertensos, mesmo na ausência de sintomas clínicos evidentes. Isso reforça a importância da identificação precoce dessas alterações por meio de exames

como ecocardiograma com doppler tecidual, permitindo intervenção terapêutica antes da progressão para insuficiência cardíaca manifesta (Kumar et al., 2021).

Com relação ao tratamento, os estudos analisados destacam que as abordagens farmacológicas continuam sendo a base do manejo da hipertensão e da prevenção da remodelação cardíaca. O bloqueio do sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) com inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) ou bloqueadores do receptor de angiotensina II (BRA) demonstrou eficácia na redução da hipertrofia ventricular e no retardo da fibrose miocárdica. Betabloqueadores e antagonistas dos canais de cálcio também mostraram benefícios na reversão da remodelação adversa e na melhora da função diastólica (Gallo et al., 2022).

No entanto, desafios persistem no tratamento da hipertensão e da remodelação cardíaca. A baixa adesão ao tratamento, os efeitos colaterais das medicações e a presença de hipertensão resistente representam obstáculos na obtenção do controle pressórico ideal. Intervenções não farmacológicas, como a modificação do estilo de vida, incluindo dieta equilibrada, redução do consumo de sódio, prática regular de exercícios físicos e controle do estresse, demonstraram efeitos positivos na redução da pressão arterial e na atenuação da progressão da remodelação cardíaca (Espinel et al., 2023).

Novas estratégias terapêuticas estão em estudo, incluindo o uso de inibidores de neprilisina combinados a bloqueadores do RAAS, que demonstraram eficácia superior na redução da mortalidade cardiovascular em pacientes com disfunção ventricular. Além disso, pesquisas recentes exploram o papel da modulação da microbiota intestinal no controle da hipertensão, uma abordagem promissora para o futuro (Mills; Vardeny, 2015).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo analisou a influência da hipertensão arterial na remodelação cardíaca, destacando os principais mecanismos envolvidos nesse processo e os desafios enfrentados no tratamento. As evidências indicam que a hipertrofia ventricular esquerda, a fibrose miocárdica e a disfunção diastólica são alterações estruturais comuns na remodelação cardíaca associada à hipertensão arterial e que essas alterações



umentam significativamente o risco de eventos cardiovasculares adversos.

O controle rigoroso da pressão arterial é essencial para prevenir ou reverter a remodelação cardíaca. No entanto, desafios como a adesão inadequada ao tratamento, a resistência a anti-hipertensivos e a coexistência de comorbidades podem dificultar o manejo adequado da doença. As terapias atuais incluem bloqueadores do sistema renina-angiotensina-aldosterona, betabloqueadores e diuréticos, além de intervenções não farmacológicas, como modificações no estilo de vida e controle do estresse.

Apesar dos avanços no conhecimento sobre a remodelação cardíaca induzida pela hipertensão, ainda existem lacunas na literatura sobre abordagens terapêuticas individualizadas e estratégias preventivas mais eficazes. Estudos futuros devem explorar novas abordagens farmacológicas e não farmacológicas, além de investigar o papel de biomarcadores específicos na avaliação da progressão da remodelação cardíaca.

Em suma, a compreensão aprofundada da relação entre hipertensão arterial e remodelação cardíaca é fundamental para otimizar as estratégias de prevenção e tratamento, visando reduzir o impacto da doença cardiovascular na população.

## REFERÊNCIAS

DERAZ, S. E. et al. **Evaluation of diastolic dysfunction in children with hypertrophic cardiomyopathy and its relationship with development of myocardial fibrosis.** The Egyptian Heart Journal, v. 75, n. 1, 30 jun. 2023. Disponível em: <<https://tehj.springeropen.com/articles/10.1186/s43044-023-00382-1>>. Acesso em: 03/01/2025.

ESPINEL, E. et al. **Compliance to Multidisciplinary Lifestyle Intervention Decreases Blood Pressure in Patients with Resistant Hypertension: A Cross-Sectional Pilot Study.** Journal of Clinical Medicine, v. 12, n. 2, p. 679, 1 jan. 2023. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2077-0383/12/2/679>>. Acesso em: 03/01/2025.

GALLO, G. et al. **Angiotensin Receptor Blockers in the Management of Hypertension: A Real-World Perspective and Current Recommendations.** Vascular Health and Risk Management, v. 18, p. 507–515, 11 jul. 2022. Disponível em: <<https://www.dovepress.com/angiotensin-receptor-blockers-in-the-management-of-hypertension-a-real-peer-reviewed-fulltext-article-VHRM>>. Acesso em: 03/01/2025.

GALLO, G. et al. **Endothelial dysfunction in hypertension: Current concepts and clinical implications.** Frontiers in Medicine, v. 8, n. 1, 20 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2021.798958/full>>. Acesso em: 03/01/2025.

GOLOSHVILI, D. et al. **PATHOPHYSIOLOGICAL PRINCIPLES UNDERLYING THE EFFECT OF**

**SACUBITRIL-VALSARTAN ON HYPERTENSION-INDUCED CARDIOVASCULAR REMODELING.** EXPERIMENTAL & CLINICAL MEDICINE GEORGIA, 2 jun. 2022. Disponível em: <<https://journals.4science.ge/index.php/jecm/article/view/1019>>. Acesso em: 03/01/2025.

HEYMANS, S. **Inflammation, oxidative stress, and endothelial dysfunction.** Oxford University Press eBooks, p. 249–254, 1 nov. 2023. Disponível em: <<https://academic.oup.com/esc/book/55331/chapter-abstract/428847070?redirectedFrom=fulltext&login=false>>. Acesso em: 03/01/2025.

IYER, N. R. et al. **Markers of Focal and Diffuse Nonischemic Myocardial Fibrosis Are Associated With Adverse Cardiac Remodeling and Prognosis in Patients With Hypertension: The REMODEL Study.** Hypertension (Dallas, Tex.: 1979), v. 79, n. 8, p. 1804–1813, 1 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.19225>>. Acesso em: 03/01/2025.

IYER, N. R. et al. **Markers of Focal and Diffuse Nonischemic Myocardial Fibrosis Are Associated With Adverse Cardiac Remodeling and Prognosis in Patients With Hypertension: The REMODEL Study.** Hypertension (Dallas, Tex.: 1979), v. 79, n. 8, p. 1804–1813, 1 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.19225>>. Acesso em: 03/01/2025.

KRZEMIŃSKA, J. et al. **Arterial Hypertension—Oxidative Stress and Inflammation.** Antioxidants, v. 11, n. 1, p. 172, 17 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-3921/11/1/172>>. Acesso em: 03/01/2025.

KUMAR, R. et al. **Left ventricular diastolic dysfunction in primary hypertension and ischemic heart disease-evaluation by doppler echocardiography.** International Journal of Advances in Medicine, v. 8, n. 6, p. 770–770, 26 maio 2021. Disponível em: <<https://www.ijmedicine.com/index.php/ijam/article/view/2867>>. Acesso em: 03/01/2025.

MILLS, J.; VARDENY, O. **The Role of Nephilysin Inhibitors in Cardiovascular Disease.** Current Heart Failure Reports, v. 12, n. 6, p. 389–394, 14 out. 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11897-015-0270-8>>. Acesso em: 03/01/2025.

PAINI, A. et al. **Reversibility of Cardiac Remodeling in Hypertensive Patients with Heart Failure.** Updates in hypertension and cardiovascular protection, p. 357–370, 1 jan. 2023. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-39315-0\\_22](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-39315-0_22)>. Acesso em: 03/01/2025.

RONCALLI, J. et al. **Editorial: Myocardial Remodeling: Mechanisms and Translational Implications.** Frontiers in Pharmacology, v. 13, 26 maio 2022. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2022.930387/full>>. Acesso em: 03/01/2025.

WANG, Y. et al. **Activation of the sirtuin silent information regulator 1 pathway inhibits pathological myocardial remodeling.** Frontiers in Pharmacology, v. 14, 10 fev. 2023.



Disponível em:  
<<https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2023.1111320/full>>. Acesso em: 03/01/2025.

ZHOU, F. et al. **CMR-Verified Myocardial Fibrosis Is Associated With Subclinical Diastolic Dysfunction in Primary Aldosteronism Patients.** *Frontiers in Endocrinology*, v. 12, 14 maio 2021. Disponível em:  
<<https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2021.672557/full>>. Acesso em: 03/01/2025.