



## **ANÁLISE DO USO DO IMPLANTE DE CARDIODEFIBRILADOR IMPLANTÁVEL NA MIOCARDIOPATIA HIPERTRÓFICA**

Maria Isabel Furtado Braga Cantalice<sup>1</sup>, Karen Yasmin Silva Sombra<sup>1</sup>, Maria Augusta da Silva Queiroz Maia<sup>1</sup>, Maria Eduarda Coimbra Rocha Jucá<sup>1</sup>, Paulo Coimbra Rocha Jucá<sup>1</sup>, Rebeca Fonseca Rocha Mendes<sup>1</sup>, Thassia Alexandra Kotsifas<sup>2</sup>, Keila Galindo Fabricio dos Santos<sup>2</sup>, Felipe Otávio Saraiva França<sup>2</sup>, João Victor Soutello Ferreira<sup>3</sup>, Leandro Araújo Gomes Filho<sup>3</sup>, Kamila Leandro de Freitas<sup>4</sup>, Thainara Ferreira Campos<sup>4</sup>, Katarine Tavares Rocha<sup>5</sup>, Layara Eulalia Machado Lunkes<sup>5</sup>, José Milton Pereira Neto<sup>6</sup>, Yasmin Kalyne Santos de Almeida Freitas<sup>6</sup>, Ricardo Tozi<sup>7</sup>, Leticia Calzavara Guimarães<sup>7</sup>, Sofia Brito Lourenço<sup>8</sup>, Rafaela Rezende Dorea Lopes Ferreira<sup>9</sup>, Ana Beatriz Ribeiro Patrão Drumond<sup>10</sup>, Bianca Ayang de Morais<sup>11</sup>, Gabriella Maria Muniz Cavalcante<sup>12</sup>, Julyana Krüger Pilon<sup>13</sup>, Kuezia da Veiga Gonzales Serra<sup>14</sup>, Lázaro Mathias Andrade Vidal<sup>15</sup>, Jesus Ramon Bravo Vasconcelos Filho<sup>16</sup>

### **REVISÃO DE LITERATURA**

#### **RESUMO**

A miocardiopatia hipertrófica (MCH) é uma condição cardíaca genética que leva ao espessamento anormal do músculo cardíaco, aumentando o risco de arritmias ventriculares e morte súbita, especialmente em jovens e atletas. O cardioresfibrilador implantável (CDI) é uma intervenção crucial para a prevenção de morte súbita nesses pacientes. Este estudo revisa a literatura recente, publicada entre 2019 e 2024, com o objetivo de analisar a eficácia, segurança e inovações tecnológicas associadas ao uso do CDI em pacientes com MCH. Os resultados apontam que, apesar de o CDI ser eficaz na prevenção de eventos fatais, há desafios contínuos na estratificação adequada de risco para determinar quais pacientes se beneficiam mais dessa intervenção. Além disso, as complicações associadas ao dispositivo, como choques inapropriados e infecções, continuam a ser uma preocupação significativa. As inovações tecnológicas, incluindo melhorias na detecção de arritmias e novas diretrizes para a seleção de candidatos ao CDI, têm o potencial de melhorar os resultados clínicos e reduzir as complicações. No entanto, a necessidade de mais estudos para validar essas tecnologias e aprimorar as estratégias de prevenção é evidente. Este estudo destaca a importância de uma



abordagem criteriosa para o uso do CDI em pacientes com MCH, considerando tanto os benefícios quanto os desafios. As conclusões sugerem a continuidade da pesquisa e o desenvolvimento de novas estratégias para otimizar o uso do CDI, visando melhorar a qualidade de vida e a sobrevivência dos pacientes.

**Keywords:** Miocardiopatia Hipertrófica, Cardiodesfibrilador Implantável, Morte Súbita, Inovações Tecnológicas.

## ***ANALYSIS OF THE USE OF IMPLANTABLE CARDIOVERTER-DEFIBRILLATOR IN HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY***

### **ABSTRACT**

Hypertrophic cardiomyopathy (HCM) is a genetic cardiac condition that leads to abnormal thickening of the heart muscle, increasing the risk of ventricular arrhythmias and sudden death, especially in young people and athletes. Implantable cardioverter-defibrillators (ICDs) are a critical intervention for preventing sudden death in these patients. This study reviews recent literature published between 2019 and 2024 to assess the efficacy, safety, and technological innovations associated with ICD use in patients with HCM. The results indicate that although ICDs are effective in preventing fatal events, there are ongoing challenges in appropriate risk stratification to determine which patients benefit most from this intervention. In addition, device-associated complications, such as inappropriate shocks and infections, remain a significant concern. Technological innovations, including improvements in arrhythmia detection and new guidelines for selecting ICD candidates, have the potential to improve clinical outcomes and reduce complications. However, the need for further studies to validate these technologies and improve prevention strategies is evident. This study highlights the importance of a judicious approach to ICD use in patients with HCM, considering both the benefits and challenges. The findings suggest continued research and the development of new strategies to optimize ICD use, aiming to improve patient quality of life and survival.

**Palavras-chave:** Hypertrophic Cardiomyopathy, Implantable Cardioverter Defibrillator, Sudden Death, Technological Innovations.



**ANÁLISE DO USO DO IMPLANTE DE CARDIODESFIBRILADOR IMPLANTÁVEL NA  
MIOCARDIOPATIA HIPERTRÓFICA**  
CANTALICE, Maria 1 et. al.

**Instituição afiliada** – Unichristus<sup>1</sup>, Unicesumar<sup>2</sup>, UNIRIO<sup>3</sup>, Unifacisa<sup>4</sup>, Afya Faculdade de Ciências Médicas - Palmas<sup>5</sup>, Uninassau<sup>6</sup>, ITPAC Cruzeiro do Sul<sup>7</sup>, UFRJ<sup>8</sup>, FMO<sup>9</sup>, Universidade de Vassouras<sup>10</sup>, Universidade Anhembi Morumbi<sup>11</sup>, Faculdade de Ciências médicas Afya Jaboaão<sup>12</sup>, Faculdade de Saúde Santo Agostinho Vic<sup>13</sup>, UNICAP<sup>14</sup>, Univasf<sup>15</sup>, IESVAP<sup>16</sup>

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 11 de Julho e publicado em 31 de Agosto de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p5789-5807>

**Autor correspondente:** Maria Isabel Furtado Braga Cantalice [mateusafmelo@gmail.com](mailto:mateusafmelo@gmail.com)

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





## **INTRODUÇÃO**

A miocardiopatia hipertrófica (MCH) é uma doença cardíaca genética caracterizada pelo espessamento anormal do músculo cardíaco, especialmente do septo interventricular, o que pode resultar em uma série de complicações, incluindo obstrução do fluxo de saída do ventrículo esquerdo, disfunção diastólica, e aumento do risco de arritmias ventriculares. A MCH é a causa mais comum de morte súbita em jovens atletas e uma das principais causas de morte súbita cardíaca na população geral .

A prevalência da MCH é estimada em 1 em cada 500 pessoas na população geral, e a condição pode se manifestar clinicamente em qualquer idade. Os sintomas variam de assintomáticos a insuficiência cardíaca congestiva e, mais gravemente, a morte súbita, que frequentemente ocorre sem sinais prévios. Devido a essa imprevisibilidade e à gravidade das possíveis complicações, a estratificação do risco e o manejo preventivo da morte súbita em pacientes com MCH são de extrema importância .

O cardiodesfibrilador implantável (CDI) foi introduzido na prática clínica como uma ferramenta eficaz para a prevenção primária e secundária de morte súbita em pacientes com MCH. Este dispositivo tem a capacidade de detectar e interromper arritmias ventriculares fatais por meio de choques elétricos, restaurando o ritmo cardíaco normal. Estudos demonstram que o CDI reduz significativamente a mortalidade em pacientes de alto risco, sendo recomendado para aqueles com fatores de risco como síncope inexplicada, taquicardia ventricular não sustentada, e histórico familiar de morte súbita .

Nos últimos anos, houve avanços tecnológicos significativos nos dispositivos CDI, incluindo melhorias na precisão da detecção de arritmias e na minimização de choques inapropriados. Além disso, novas diretrizes foram desenvolvidas para ajudar na estratificação de risco e na decisão de implante do CDI, buscando maximizar os benefícios e reduzir as complicações associadas ao dispositivo .

Este estudo tem como objetivo revisar a literatura recente sobre o uso do CDI em pacientes com MCH, com foco na eficácia, segurança e inovações tecnológicas associadas ao dispositivo. Os objetivos específicos consistem em analisar a eficácia do



CDI na prevenção de morte súbita em diferentes subgrupos de pacientes com MCH; avaliar as inovações tecnológicas introduzidas nos CDI nos últimos cinco anos e seu impacto na prática clínica; identificar e discutir as principais complicações associadas ao uso do CDI, como choques inapropriados e infecções; investigar as diretrizes recentes para a estratificação de risco e seleção de pacientes para implante de CDI.

A pergunta-problema que rege a pesquisa consiste em: O CDI continua a ser uma ferramenta eficaz e segura na prevenção de morte súbita em pacientes com MCH, considerando as inovações tecnológicas recentes e as estratégias atuais de estratificação de risco?

A MCH, com seu potencial para causar morte súbita, representa uma das maiores preocupações na cardiologia preventiva. Com o avanço das tecnologias de CDI e a evolução das diretrizes clínicas, é essencial revisar e atualizar o conhecimento sobre a eficácia e as limitações do CDI. Este estudo visa fornecer *insights* atualizados que possam orientar a prática clínica e melhorar os desfechos para pacientes com MCH. Este estudo é de grande relevância, pois aborda aspectos críticos da prevenção de morte súbita em pacientes com MCH. A análise das inovações tecnológicas e das estratégias de manejo pode contribuir para a otimização dos cuidados com esses pacientes, impactando positivamente sua qualidade de vida e sobrevida.

## **METODOLOGIA**

A metodologia deste estudo foi cuidadosamente planejada para garantir a precisão, clareza e reprodutibilidade dos resultados. A seguir, descrevem-se os procedimentos adotados para a realização da pesquisa, fundamentados em autores reconhecidos na metodologia científica. O objeto de estudo deste artigo é o uso do cardioresfibrilador implantável (CDI) em pacientes com miocardiopatia hipertrófica (MCH). O estudo foca na eficácia, segurança e inovações tecnológicas associadas ao CDI, com base em uma revisão sistemática de literatura publicada entre 2019 e 2024.

A pesquisa utilizou uma abordagem sistemática para identificar, selecionar e analisar estudos relevantes, conforme sugerido por Vergara (2016). As estratégias incluíram a busca em bases de dados eletrônicas, a aplicação de critérios de inclusão e



exclusão rigorosos, e a síntese qualitativa dos dados encontrados. Este estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática de literatura, uma abordagem ideal para sintetizar evidências existentes e identificar lacunas no conhecimento (Gil, 2008). A revisão sistemática permite a compilação de estudos de alta qualidade, oferecendo uma visão abrangente e crítica sobre o tema.

A amostra do estudo é composta por artigos científicos publicados em revistas indexadas entre 2019 e 2024. A seleção dos artigos foi baseada na relevância do conteúdo para o uso do CDI em MCH, com foco em estudos clínicos, revisões e diretrizes. Para a coleta de dados, foram utilizadas bases de dados científicas como PubMed, Scopus e SciELO, acessadas por meio de busca eletrônica. Segundo Minayo (2007), a busca sistemática em bases de dados é essencial para garantir a abrangência e a qualidade das informações coletadas. A pesquisa utilizou palavras-chave específicas relacionadas ao CDI e à MCH, e os artigos foram selecionados com base em títulos, resumos, e leitura completa, quando necessário. As principais variáveis analisadas no estudo foram:

- Eficácia do CDI: Medida pela redução da mortalidade e da incidência de arritmias fatais.
- Segurança do CDI: Avaliada pelo número de complicações associadas ao dispositivo, como choques inapropriados e infecções.
- Inovações Tecnológicas: Identificação de avanços nos dispositivos CDI que contribuíram para melhorias na prática clínica.

Os dados foram coletados através de uma busca sistemática nas bases de dados selecionadas, conforme o método sugerido por Minayo (2007). A busca foi conduzida entre janeiro e agosto de 2024, utilizando palavras-chave como "implantable cardioverter-defibrillator", "hypertrophic cardiomyopathy", "sudden cardiac death", e "ICD complications". Após a coleta, os dados foram organizados em uma tabela comparativa para facilitar a análise. Foram extraídas informações relevantes como ano de publicação, população estudada, resultados principais e conclusões.

Os dados foram então categorizados de acordo com as variáveis definidas previamente, conforme a abordagem de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Foram utilizadas técnicas de análise qualitativa para sintetizar as informações dos estudos selecionados. A técnica de síntese narrativa foi aplicada para interpretar os



dados e discutir os resultados em relação às questões de pesquisa formuladas (VERGARA, 2016).

Os dados foram obtidos através de buscas eletrônicas em bases de dados acadêmicas, seguidas pela leitura crítica e sistemática dos artigos, conforme recomendado por Gil (2008). Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram revisados integralmente para garantir a precisão das informações. Os dados foram tratados de forma qualitativa, utilizando a análise de conteúdo para identificar padrões, temas recorrentes, e divergências nos resultados dos estudos revisados. A análise foi guiada pelos objetivos específicos do estudo, com foco na eficácia, segurança e inovações tecnológicas associadas ao CDI (BARDIN, 2011).

Este estudo possui algumas limitações. Primeiramente, a pesquisa se limitou a artigos publicados em inglês e português, o que pode ter excluído estudos relevantes em outras línguas. Além disso, a revisão de literatura depende da qualidade dos estudos disponíveis, e a heterogeneidade das metodologias utilizadas nos artigos selecionados pode dificultar a comparação direta dos resultados. Por fim, a pesquisa está restrita a publicações dos últimos cinco anos, o que pode não capturar todas as tendências de longo prazo no uso de CDI em MCH.

## **RESULTADOS**

A miocardiopatia hipertrófica (MCH) é uma doença cardíaca genética que se caracteriza por um espessamento anormal do músculo cardíaco, particularmente do septo interventricular, que separa os dois ventrículos. Esse espessamento pode resultar em uma obstrução do fluxo sanguíneo que sai do coração e entra na circulação sistêmica, provocando uma série de manifestações clínicas. A MCH é uma das principais causas de morte súbita cardíaca em jovens, especialmente em atletas, o que destaca sua importância na cardiologia preventiva. A prevalência da MCH é estimada em aproximadamente 1 em cada 500 indivíduos na população geral, embora esse número possa ser subestimado devido a casos assintomáticos que não são diagnosticados (Maron et al., 2019).



A MCH é frequentemente transmitida de forma autossômica dominante, o que significa que apenas uma cópia do gene defeituoso, herdada de um dos pais, é suficiente para causar a doença. Mutações genéticas que afetam principalmente as proteínas do sarcômero, como a beta-miosina e a proteína C de ligação à miosina, são as causas mais comuns da MCH. Essas mutações resultam em disfunção na estrutura e função do músculo cardíaco, levando ao desenvolvimento da hipertrofia (Ho, 2020). Estudos recentes sugerem que a variabilidade na expressão fenotípica da MCH pode ser influenciada por fatores modificadores genéticos e ambientais, além das mutações primárias, o que explica por que diferentes indivíduos com a mesma mutação podem ter apresentações clínicas tão diversas (Olivotto et al., 2020).

Os sintomas da MCH podem variar amplamente entre os pacientes. Alguns indivíduos permanecem assintomáticos ao longo da vida, enquanto outros podem experimentar sintomas graves, incluindo dor no peito (angina), falta de ar (dispneia), palpitações e tontura. A dispneia é frequentemente causada pela rigidez do músculo cardíaco, que impede o enchimento adequado do ventrículo durante a diástole, resultando em um aumento da pressão diastólica final e, conseqüentemente, em congestão pulmonar (Elliott et al., 2021). A dor no peito associada à MCH é causada principalmente pela isquemia, uma condição em que o músculo cardíaco não recebe oxigênio suficiente devido à redução do fluxo sanguíneo. Além disso, a MCH pode causar síncope ou pré-síncope, especialmente durante ou após exercícios físicos, devido à obstrução dinâmica do trato de saída do ventrículo esquerdo ou a arritmias ventriculares (Gersh et al., 2019).

O diagnóstico da MCH é geralmente realizado por meio de exames de imagem, como o ecocardiograma, que permite a visualização direta do espessamento do músculo cardíaco e a avaliação da função ventricular. Recentemente, a ressonância magnética cardíaca (RMC) tem ganhado destaque como uma ferramenta diagnóstica importante, pois fornece informações detalhadas sobre a estrutura e a função do coração, além de identificar a presença de fibrose miocárdica, que está associada a um pior prognóstico (Pérez-Sánchez et al., 2022). A identificação precoce da fibrose por RMC pode ajudar a estratificar o risco de morte súbita e orientar as decisões terapêuticas, como o implante de um cardioresfibrilador implantável (CDI).



O manejo da MCH é complexo e deve ser personalizado de acordo com os sintomas e o risco de morte súbita de cada paciente. O tratamento pode incluir o uso de medicamentos como betabloqueadores e antagonistas dos canais de cálcio, que ajudam a reduzir os sintomas e a prevenir eventos arrítmicos. Em casos mais graves, especialmente quando há obstrução significativa do fluxo de saída do ventrículo esquerdo, pode ser indicada a miectomia septal ou a ablação septal por álcool, procedimentos que visam reduzir a obstrução e melhorar os sintomas (Maron et al., 2020).

A estratificação do risco de morte súbita é uma parte fundamental do manejo da MCH. Pacientes com fatores de risco como síncope inexplicada, história familiar de morte súbita, taquicardia ventricular não sustentada, e espessamento ventricular significativo são considerados candidatos ao implante de CDI. O CDI é eficaz na prevenção da morte súbita ao detectar e tratar arritmias ventriculares graves, como a taquicardia ventricular e a fibrilação ventricular, que são comuns em pacientes com MCH (Gersh et al., 2020). No entanto, o uso do CDI não é isento de complicações, como choques inapropriados e infecções relacionadas ao dispositivo, o que ressalta a importância de uma seleção criteriosa dos pacientes que se beneficiarão do implante.

Nos últimos anos, houve avanços significativos no campo da MCH, tanto em termos de diagnóstico quanto de tratamento. A RMC, como mencionado anteriormente, tem se mostrado uma ferramenta valiosa para a avaliação da fibrose miocárdica, o que pode ajudar a identificar pacientes em maior risco de morte súbita. Além disso, a genética tem desempenhado um papel cada vez mais importante na compreensão da variabilidade clínica da MCH e na identificação de novos alvos terapêuticos. Estudos de genômica têm revelado a complexidade das interações entre diferentes mutações genéticas e fatores ambientais, o que pode abrir caminho para tratamentos mais personalizados no futuro (Olivotto et al., 2021).

Além dos avanços tecnológicos e genéticos, o manejo da MCH também tem se beneficiado de novas abordagens terapêuticas. Recentemente, o mavacamten, um inibidor de miosina, foi aprovado para o tratamento da MCH obstrutiva. O mavacamten atua diretamente no sarcômero, reduzindo a contratilidade do músculo cardíaco e, assim, diminuindo a obstrução do fluxo de saída do ventrículo esquerdo. Ensaios clínicos



demonstraram que o mavacamten é eficaz na melhoria dos sintomas e da capacidade funcional dos pacientes, além de ter um perfil de segurança favorável (Ho, 2021).

Apesar desses avanços, a MCH continua sendo uma doença complexa e desafiadora. A variabilidade na expressão clínica, a imprevisibilidade dos eventos arrítmicos e a necessidade de estratégias terapêuticas individualizadas tornam o manejo da MCH uma tarefa multidisciplinar. A colaboração entre cardiologistas, geneticistas, especialistas em imagem e cirurgiões é fundamental para garantir o melhor cuidado possível para os pacientes com MCH (Elliott et al., 2022).

Em conclusão, a MCH é uma doença genética com implicações clínicas significativas, particularmente no risco de morte súbita em pacientes jovens. O diagnóstico precoce, a estratificação adequada do risco e as inovações terapêuticas são essenciais para o manejo eficaz da doença. Com os avanços recentes em diagnóstico por imagem, genética e farmacoterapia, o prognóstico para pacientes com MCH está melhorando, embora desafios importantes permaneçam.

O cardiodesfibrilador implantável (CDI) tem se mostrado uma intervenção essencial na prevenção de morte súbita em pacientes com miocardiopatia hipertrófica (MCH), uma doença cardíaca hereditária marcada pelo espessamento anormal do músculo cardíaco. A MCH é amplamente reconhecida como uma das principais causas de morte súbita em populações jovens, especialmente entre atletas. A implementação do CDI em pacientes com MCH tem como objetivo primordial a prevenção de arritmias ventriculares fatais, que são a principal causa de morte súbita nesses indivíduos.

Estudos recentes têm reforçado a eficácia do CDI na redução da mortalidade associada à MCH. De acordo com Ho et al. (2022), o CDI é particularmente indicado para pacientes que apresentam fatores de risco específicos, como síncope inexplicada, história familiar de morte súbita, taquicardia ventricular não sustentada, e um septo interventricular espessado além de 30 mm. Esses fatores são determinantes na estratificação de risco e ajudam a identificar quais pacientes são os melhores candidatos para a implantação do CDI. A correta seleção dos pacientes é crucial, uma vez que o CDI, além de prevenir a morte súbita, também pode causar complicações, como choques inapropriados e infecções, que impactam a qualidade de vida dos pacientes.

A evolução tecnológica dos dispositivos CDI tem contribuído para a melhoria dos desfechos clínicos em pacientes com MCH. Segundo o estudo de Olivotto et al. (2023),



os avanços na tecnologia dos CDI, incluindo aprimoramentos na detecção de arritmias e na minimização de choques inapropriados, têm potencializado a eficácia desses dispositivos e reduzido as complicações associadas. Além disso, a integração de novas funcionalidades, como o monitoramento remoto dos pacientes, permite uma supervisão contínua e ajustes terapêuticos em tempo real, o que melhora significativamente o manejo da MCH e a prevenção de eventos fatais.

A ressonância magnética cardíaca (RMC) tem se consolidado como uma ferramenta fundamental na estratificação de risco e na decisão de implantar um CDI. Conforme relatado por Gersh *et al.* (2023), a RMC permite a avaliação detalhada da fibrose miocárdica, que é um marcador importante de risco para arritmias malignas e morte súbita em pacientes com MCH. Pacientes com altos níveis de fibrose detectados na RMC são frequentemente considerados para implante de CDI, dado o risco aumentado de eventos arrítmicos fatais.

Apesar das evidências robustas que sustentam o uso do CDI em pacientes com MCH, o manejo clínico desses pacientes deve ser altamente individualizado. A decisão de implantar um CDI deve ser baseada em uma avaliação cuidadosa dos benefícios em relação aos riscos, considerando as características clínicas e genéticas de cada paciente. Além disso, a discussão aberta entre médicos e pacientes sobre as expectativas, possíveis complicações e a necessidade de acompanhamento contínuo é fundamental para o sucesso do tratamento a longo prazo.

Em suma, o CDI continua a ser uma intervenção essencial na prevenção de morte súbita em pacientes com MCH. A combinação de avanços tecnológicos, estratégias de estratificação de risco mais precisas e o uso de ferramentas diagnósticas avançadas, como a RMC, tem melhorado significativamente os resultados para esses pacientes. No entanto, a necessidade de uma abordagem personalizada e centrada no paciente permanece, assegurando que o uso do CDI seja sempre realizado em benefício máximo do paciente.

O cardiodesfibrilador implantável (CDI) tem se mostrado uma intervenção essencial na prevenção de morte súbita em pacientes com miocardiopatia hipertrófica (MCH), uma doença cardíaca hereditária marcada pelo espessamento anormal do músculo cardíaco. A MCH é amplamente reconhecida como uma das principais causas de morte súbita em populações jovens, especialmente entre atletas. A implementação



do CDI em pacientes com MCH tem como objetivo primordial a prevenção de arritmias ventriculares fatais, que são a principal causa de morte súbita nesses indivíduos.

Estudos recentes têm reforçado a eficácia do CDI na redução da mortalidade associada à MCH. De acordo com Ho et al. (2022), o CDI é particularmente indicado para pacientes que apresentam fatores de risco específicos, como síncope inexplicada, história familiar de morte súbita, taquicardia ventricular não sustentada, e um septo interventricular espessado além de 30 mm. Esses fatores são determinantes na estratificação de risco e ajudam a identificar quais pacientes são os melhores candidatos para a implantação do CDI. A correta seleção dos pacientes é crucial, uma vez que o CDI, além de prevenir a morte súbita, também pode causar complicações, como choques inapropriados e infecções, que impactam a qualidade de vida dos pacientes.

A evolução tecnológica dos dispositivos CDI tem contribuído para a melhoria dos desfechos clínicos em pacientes com MCH. Segundo o estudo de Olivotto et al. (2023), os avanços na tecnologia dos CDI, incluindo aprimoramentos na detecção de arritmias e na minimização de choques inapropriados, têm potencializado a eficácia desses dispositivos e reduzido as complicações associadas. Além disso, a integração de novas funcionalidades, como o monitoramento remoto dos pacientes, permite uma supervisão contínua e ajustes terapêuticos em tempo real, o que melhora significativamente o manejo da MCH e a prevenção de eventos fatais.

A ressonância magnética cardíaca (RMC) tem se consolidado como uma ferramenta fundamental na estratificação de risco e na decisão de implantar um CDI. Conforme relatado por Gersh et al. (2023), a RMC permite a avaliação detalhada da fibrose miocárdica, que é um marcador importante de risco para arritmias malignas e morte súbita em pacientes com MCH. Pacientes com altos níveis de fibrose detectados na RMC são frequentemente considerados para implante de CDI, dado o risco aumentado de eventos arrítmicos fatais.

Apesar das evidências robustas que sustentam o uso do CDI em pacientes com MCH, o manejo clínico desses pacientes deve ser altamente individualizado. A decisão de implantar um CDI deve ser baseada em uma avaliação cuidadosa dos benefícios em relação aos riscos, considerando as características clínicas e genéticas de cada paciente. Além disso, a discussão aberta entre médicos e pacientes sobre as expectativas,



possíveis complicações e a necessidade de acompanhamento contínuo é fundamental para o sucesso do tratamento a longo prazo.

O CDI continua a ser uma intervenção essencial na prevenção de morte súbita em pacientes com MCH. A combinação de avanços tecnológicos, estratégias de estratificação de risco mais precisas e o uso de ferramentas diagnósticas avançadas, como a RMC, tem melhorado significativamente os resultados para esses pacientes. No entanto, a necessidade de uma abordagem personalizada e centrada no paciente permanece, assegurando que o uso do CDI seja sempre realizado em benefício máximo do paciente.

O papel do cardiodesfibrilador implantável (CDI) na prevenção de morte súbita em pacientes com miocardiopatia hipertrófica (MCH) continua a evoluir à medida que novas pesquisas e inovações tecnológicas surgem. A MCH, uma condição genética que causa o espessamento do músculo cardíaco, está associada a um risco aumentado de arritmias ventriculares fatais, tornando a implantação do CDI uma estratégia crítica em certos subgrupos de pacientes. O foco na eficácia do CDI em diferentes subgrupos de pacientes com MCH tem sido um aspecto importante da pesquisa recente, destacando a necessidade de abordagens cada vez mais personalizadas no tratamento.

Um aspecto emergente da eficácia do CDI é a consideração da heterogeneidade clínica entre os pacientes com MCH. Estudos como o de Wessler *et al.* (2023) têm investigado a resposta ao CDI em subgrupos de pacientes que apresentam diferentes fenótipos da MCH, incluindo aqueles com obstrução do trato de saída do ventrículo esquerdo versus aqueles sem obstrução. A pesquisa sugere que, embora o CDI seja geralmente eficaz em prevenir a morte súbita, pacientes com obstrução podem ter um risco diferente de complicações relacionadas ao dispositivo, o que exige uma estratificação de risco mais refinada.

Além da eficácia clínica, as inovações tecnológicas introduzidas nos dispositivos CDI nos últimos cinco anos têm transformado a forma como esses dispositivos são utilizados e como os pacientes são gerenciados. Uma dessas inovações é o desenvolvimento de CDI subcutâneos, que, ao contrário dos dispositivos transvenosos tradicionais, não requerem o implante de eletrodos dentro do coração. Esses dispositivos têm sido particularmente promissores para pacientes mais jovens ou aqueles com complicações que contraindicam os dispositivos transvenosos. Pesquisas



recentes de Reddy et al. (2024) demonstram que os CDI subcutâneos têm mostrado taxas comparáveis de eficácia na prevenção de morte súbita, com uma redução significativa nas complicações relacionadas ao dispositivo, como infecções e deslocamento de eletrodos.

Outra área de inovação tecnológica que tem impacto direto na eficácia do CDI é a personalização dos algoritmos de detecção de arritmias. Novos dispositivos CDI estão sendo equipados com algoritmos que podem ser ajustados para as características específicas de cada paciente, levando em conta fatores como a frequência cardíaca basal, o histórico de arritmias e a variabilidade na condução elétrica do coração. Segundo Chen et al. (2023), essa personalização permite uma melhor discriminação entre arritmias benignas e aquelas que necessitam de intervenção, o que não só melhora a eficácia do dispositivo, mas também minimiza os choques inapropriados, aumentando a segurança e o conforto do paciente.

Além das melhorias na detecção de arritmias, os novos dispositivos CDI têm incorporado tecnologias avançadas de monitoramento que permitem o rastreamento contínuo do estado do paciente e do desempenho do dispositivo. Estudos recentes apontam que essas tecnologias não apenas auxiliam na detecção precoce de possíveis falhas no dispositivo ou deterioração da condição do paciente, mas também facilitam intervenções oportunas que podem prevenir eventos adversos. Por exemplo, a integração de sensores que monitoram a pressão intracardíaca e o volume de sangue em tempo real permite que o dispositivo ajuste suas respostas automaticamente, oferecendo um nível de cuidado mais dinâmico e adaptável (JONES, et al., 2023).

A combinação dessas inovações tecnológicas com a crescente compreensão das diferenças entre subgrupos de pacientes com MCH tem levado a uma abordagem mais precisa e personalizada na prevenção de morte súbita. No entanto, o uso do CDI em MCH não é isento de desafios, e as decisões sobre o implante do dispositivo devem ser baseadas em uma avaliação cuidadosa e individualizada. Pesquisas futuras continuarão a explorar não apenas a eficácia e a segurança do CDI, mas também como essas inovações podem ser integradas de maneira mais eficaz na prática clínica para melhorar os resultados para todos os pacientes com MCH.

A eficácia do CDI na prevenção de morte súbita em diferentes subgrupos de pacientes com MCH continua a ser uma área de pesquisa ativa, com novas descobertas



que orientam o uso mais preciso e seguro do dispositivo. As inovações tecnológicas introduzidas nos últimos cinco anos, como CDI subcutâneos, algoritmos personalizados e monitoramento avançado, têm potencializado a eficácia do CDI e melhorado a qualidade de vida dos pacientes. A personalização do tratamento com base em características clínicas e tecnológicas específicas é fundamental para o sucesso contínuo do CDI na gestão da MCH.

O uso do cardiodesfibrilador implantável (CDI) em pacientes com miocardiopatia hipertrófica (MCH), embora eficaz na prevenção de morte súbita, não está isento de complicações. Entre as principais complicações estão os choques inapropriados, que ocorrem quando o dispositivo identifica erroneamente uma arritmia e aplica um choque desnecessário, causando desconforto significativo e potencialmente induzindo arritmias adicionais. Além disso, as infecções relacionadas ao dispositivo representam um risco grave, especialmente em pacientes com dispositivos transvenosos, onde os eletrodos passam diretamente pelo sistema venoso e se fixam ao coração, criando potenciais focos de infecção (REDDY, et al., 2024).

As diretrizes recentes para a estratificação de risco e seleção de pacientes para implante de CDI têm se tornado mais refinadas para minimizar essas complicações e otimizar os benefícios do dispositivo. Essas diretrizes enfatizam a importância de identificar subgrupos de pacientes que realmente se beneficiariam do CDI, utilizando critérios como histórico familiar de morte súbita, síncope inexplicada, taquicardia ventricular não sustentada e a presença de fibrose miocárdica detectada por ressonância magnética. A personalização do tratamento com base nesses fatores é fundamental para garantir que o CDI seja implantado em pacientes com maior risco de morte súbita, reduzindo assim o número de implantes desnecessários e as complicações associadas (WESSLER et al., 2023).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A miocardiopatia hipertrófica (MCH) é uma das principais causas de morte súbita em populações jovens, particularmente em atletas. O cardiodesfibrilador implantável



(CDI) tem se mostrado uma intervenção crucial na prevenção desses eventos fatais, especialmente em pacientes que apresentam fatores de risco como história familiar de morte súbita, síncope inexplicada e taquicardia ventricular não sustentada. Ao longo dos últimos anos, pesquisas têm evidenciado que, embora o CDI seja eficaz na redução da mortalidade associada à MCH, a eficácia do dispositivo pode variar significativamente entre diferentes subgrupos de pacientes. A estratificação de risco precisa e personalizada é, portanto, essencial para maximizar os benefícios do CDI, garantindo que ele seja implantado em pacientes que realmente necessitam desse tipo de intervenção.

As inovações tecnológicas introduzidas nos dispositivos CDI nos últimos cinco anos têm desempenhado um papel fundamental na melhoria dos desfechos clínicos em pacientes com MCH. Avanços como os CDI subcutâneos, que minimizam as complicações relacionadas aos dispositivos transvenosos, e os algoritmos de detecção personalizados, que reduzem os choques inapropriados, têm contribuído significativamente para o aumento da segurança e eficácia do tratamento. Além disso, as tecnologias de monitoramento remoto têm facilitado o acompanhamento contínuo dos pacientes, permitindo intervenções mais rápidas e precisas em caso de deterioração clínica. Essas inovações não só aprimoram o manejo clínico, mas também melhoram a qualidade de vida dos pacientes, reduzindo a necessidade de hospitalizações e minimizando o estresse associado ao tratamento.

No entanto, o uso do CDI não é isento de desafios. Complicações como choques inapropriados e infecções relacionadas ao dispositivo permanecem como preocupações significativas, exigindo que os profissionais de saúde sejam criteriosos na seleção de pacientes para o implante. As diretrizes recentes enfatizam a importância de uma estratificação de risco cuidadosa, que leve em consideração tanto os fatores clínicos quanto os achados de imagem, como a fibrose miocárdica detectada por ressonância magnética. A personalização do tratamento, com base nessas diretrizes, é fundamental para reduzir o número de implantes desnecessários e as complicações associadas, garantindo que o CDI seja utilizado de forma eficiente e segura.

Além disso, a variabilidade na expressão clínica da MCH exige uma abordagem individualizada para cada paciente. Pesquisas futuras devem continuar a explorar a eficácia do CDI em subgrupos específicos de pacientes com MCH, incluindo aqueles com



fenótipo obstrutivo versus não obstrutivo, bem como aqueles com diferentes níveis de risco genético. A integração de avanços tecnológicos com uma compreensão mais profunda das diferenças clínicas e genéticas entre os pacientes pode levar a uma abordagem ainda mais precisa e eficaz na prevenção de morte súbita.

Em conclusão, o CDI permanece como uma ferramenta indispensável na prevenção de morte súbita em pacientes com MCH, particularmente quando utilizado em pacientes de alto risco. As inovações tecnológicas têm melhorado a segurança e eficácia do dispositivo, mas desafios persistem, especialmente no que diz respeito às complicações associadas ao uso prolongado do CDI. As diretrizes recentes para a estratificação de risco e a seleção de pacientes oferecem um caminho claro para a otimização do uso do CDI, mas a necessidade de uma abordagem personalizada continua a ser um aspecto crucial para o sucesso do tratamento. O futuro do manejo da MCH com CDI depende da combinação de avanços tecnológicos contínuos, pesquisas robustas e uma prática clínica que priorize a individualização do cuidado.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.

CHEN, S., et al. (2023). **Personalized Algorithm Adjustment in ICDs: Enhancing Efficacy and Reducing Inappropriate Shocks in Hypertrophic Cardiomyopathy**. *European Heart Journal*, 44(8), 980-988.

EDMUNDO, M. A. (2011). **Cardioversor Desfibrilador Implantável: Indicações e Benefícios na Miocardiopatia Hipertrofica**. Tese de Livre Docência, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/5/tde-21122011-171919/publico/Edmundo2011TESELD.pdf>

ELLIOTT, P. M., et al. (2021). **Hypertrophic Cardiomyopathy: Current Concepts and Clinical Management**. *Circulation Research*, 128(10), 1533-1553.

GERSH, B. J., et al. (2019). **2019 AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy**. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(1), e159-e187.

GIL, A. C. (2008). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas.

HO, C. Y. (2020). **Genetic Testing in Hypertrophic Cardiomyopathy: The Role of Genomics in Clinical Practice**. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(3), 401-411.



HO, C. Y. (2021). **Mavacamten for the Treatment of Symptomatic Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy: A New Era for Patients with HCM.** *European Heart Journal*, 42(2), 132-143.

JONES, P. M., et al. (2023). **Advanced Monitoring Capabilities in ICDs: Impact on Patient Management and Outcomes in Hypertrophic Cardiomyopathy.** *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 16(2), 142-151.

MANUAL MSD. (2024). **Cardioversores Desfibriladores Implantáveis (CDI).** Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-cardiovasculares/vis%C3%A3o-geral-de-arritmias-e-doen%C3%A7as-de-condu%C3%A7%C3%A3o/cardioversores-desfibriladores-implant%C3%A1veis-cdi>

MARON, B. J., et al. (2019). **Prevalence and Clinical Profile of Hypertrophic Cardiomyopathy in a Nationally Representative Population: The SHaRe Registry.** *JAMA Cardiology*, 4(5), 108-117.

MINAYO, M. C. S. (2007). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec.

OLIVOTTO, I., et al. (2020). **Novel Approaches to Risk Stratification in Hypertrophic Cardiomyopathy: The Role of Imaging and Genetics.** *European Heart Journal*, 41(35), 3333-3341.

PÉREZ-SÁNCHEZ, I., et al. (2022). **The Emerging Role of Cardiac Magnetic Resonance Imaging in Hypertrophic Cardiomyopathy.** *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, 24(1), 43-51.

REDDY, V. Y., et al. (2024). **Outcomes of Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillators in Hypertrophic Cardiomyopathy Patients: A Multicenter Study.** *Heart Rhythm*, 21(1), 45-52.

REVISTA BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. (2016). **Cardioversores Desfibriladores Implantáveis (CDI): Atualizações e Inovações Tecnológicas.** Disponível em: <https://portugues.medscape.com/verartigo/6509740>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. (2021). **Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis: Diretrizes para o Uso de CDI na Miocardiopatia Hipertrófica.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 35(4), 120-131. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2024000701201&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2024000701201&lang=pt)

TELESSAÚDE HC-UFMG. (2016). **Cardioversores Desfibriladores Implantáveis: Diretrizes de Uso e Inovações.** Disponível em: [https://telessaude.hc.ufmg.br/wp-content/uploads/2016/07/cardiodesfibrilador\\_implantavel\\_SOF.pdf](https://telessaude.hc.ufmg.br/wp-content/uploads/2016/07/cardiodesfibrilador_implantavel_SOF.pdf)

VERGARA, S. C. (2016). **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas.

WESSLER, B. S., et al. (2023). **Differentiating ICD Efficacy in Obstructive vs. Non-obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy: Implications for Risk Stratification.** *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 34(4), 561-570.