

DOI: <https://doi.org/10.58871/conimaps24.c54.ed05>

**CARDIOMIOPATIA HIPERTRÓFICA E A SUA RELAÇÃO COM A MORTE
SÚBITA EM ATLETAS**

**HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY AND ITS RELATIONSHIP WITH
SUDDEN DEATH IN ATHLETES**

ANNA JÚLIA DA SILVA MUSSKOFF

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

GIOVANA RODRIGUES RIBEIRO

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

ISABELA VALOIS MACHADO

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

JOSÉ ALTTMAR DA SILVA FILHO

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

MARIA EDUARDA FERREIRA DE MORAES

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

MARIA EDUARDA SANTANA PEREIRA

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

PEDRO HENRIQUE MIRANDA BRAGA

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

PIETRA SANTOS VIANA

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

REBECA DA SILVEIRA FERREIRA

Graduando em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.¹

FREDERICO BARRA DE MORAES

Docente do Curso Medicina da Universidade Federal de Goiás.²

RESUMO

OBJETIVO: Analisar a relação entre cardiomiopatia hipertrófica (CMH) e morte súbita em atletas. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, utilizando termos "hypertrophic cardiomyopathy in athletes" e "sudden death" no PubMed, com filtro de "Free full text" e seleção de artigos entre 2020 e 2024. Foram incluídos 38 artigos relevantes. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A CMH, uma doença genética caracterizada por espessura excessiva do ventrículo esquerdo, é uma das principais causas de morte súbita em atletas. O diagnóstico é desafiador, exigindo a diferenciação entre hipertrofia patológica e adaptativa. Ferramentas diagnósticas incluem exames físicos, histórico familiar, ECG e ressonância

magnética cardíaca, com avaliação genética em casos selecionados. A gestão da CMH em atletas envolve estratificação de risco e uso de desfibriladores cardíacos implantáveis (CDI) para prevenir morte súbita. Recomendações para atividades esportivas têm sido reavaliadas, sugerindo que exercícios moderados podem ser seguros e benéficos. A revisão destacou que, embora esportes tragam benefícios, exercícios extenuantes a longo prazo podem causar remodelamento cardíaco patológico e aumentar o risco de morte súbita, especialmente em indivíduos geneticamente predispostos. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A CMH requer uma abordagem multidisciplinar, com diagnóstico precoce, estratificação de risco e intervenções preventivas. O entendimento contínuo dos mecanismos genéticos e moleculares da CMH e avanços tecnológicos prometem melhorar o prognóstico e a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: cardiomiopatia hipertrófica; morte súbita; atletas.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the relationship between hypertrophic cardiomyopathy (HCM) and sudden death in athletes. **METHODOLOGY:** This is an integrative literature review, using the terms "hypertrophic cardiomyopathy in athletes" and "sudden death" in PubMed, with a "Free full text" filter and selection of articles between 2020 and 2024. A total of 38 relevant articles were included. **RESULTS AND DISCUSSION:** HCM, a genetic disease characterized by excessive left ventricular thickness, is one of the main causes of sudden death in athletes. Diagnosis is challenging, requiring differentiation between pathological and adaptive hypertrophy. Diagnostic tools include physical examinations, family history, ECG and cardiac MRI, with genetic evaluation in selected cases. The management of HCM in athletes involves risk stratification and the use of implantable cardiac defibrillators (ICDs) to prevent sudden death. Recommendations for sporting activities have been re-evaluated, suggesting that moderate exercise can be safe and beneficial. The review highlighted that, although sports bring benefits, long-term strenuous exercise can cause pathological cardiac remodeling and increase the risk of sudden death, especially in genetically predisposed individuals. **FINAL CONSIDERATIONS:** HCM requires a multidisciplinary approach, with early diagnosis, risk stratification and preventive interventions. Continued understanding of the genetic and molecular mechanisms of HCM and technological advances promise to improve patients' prognosis and quality of life.

Keywords: hypertrophic cardiomyopathy; sudden death; athletes.

1 INTRODUÇÃO

A cardiomiopatia hipertrófica (CMH) é uma doença genética prevalente que afeta o músculo cardíaco, caracterizada por uma espessura excessiva do ventrículo esquerdo. Essa condição é causada por mutações em genes que codificam proteínas do sarcômero, como MYH7 e MYBPC3, que são fundamentais para a função contrátil do coração. A CMH é conhecida por sua variabilidade fenotípica, com manifestações que podem variar desde assintomáticas até quadros graves, incluindo insuficiência cardíaca e arritmias fatais (Basit *et al.*, 2022).

A CMH é uma das principais causas de morte súbita em atletas, um fenômeno que ocorre geralmente durante ou após atividades físicas intensas. A morte súbita é frequentemente o primeiro sintoma da doença, especialmente em indivíduos jovens e aparentemente saudáveis. Essa tragédia está associada a uma série de fatores de risco, incluindo espessura significativa da parede do ventrículo esquerdo, histórico familiar de morte súbita, síncope inexplicada e presença de arritmias ventriculares complexas (Hong *et al.* 2021). A identificação precoce desses fatores é crucial para a prevenção de eventos fatais (Kochi *et al.*, 2021).

Os desafios diagnósticos da CMH incluem diferenciar a hipertrofia patológica da hipertrofia adaptativa, comum em atletas. A avaliação diagnóstica muitas vezes envolve uma combinação de exames físicos, histórico familiar detalhado, eletrocardiogramas (ECG) e exames de imagem avançados, como a ressonância magnética cardíaca. Em alguns casos, a avaliação genética pode ajudar a identificar mutações específicas que aumentam o risco de morte súbita (Mistrulli *et al.*, 2024).

As diretrizes para a gestão da CMH, especialmente em atletas, enfatizam a importância da estratificação de risco e da tomada de decisão compartilhada entre médicos e pacientes. O uso de desfibriladores cardíacos implantáveis (CDI) é uma intervenção comum para prevenir a morte súbita em indivíduos considerados de alto risco (Farzam *et al.*, 2023). Além disso, as orientações variam sobre o envolvimento de pacientes com CMH em atividades esportivas, com recomendações mais conservadoras sendo reavaliadas à luz de novas evidências que sugerem que exercícios moderados podem ser seguros e benéficos (Rage *et al.*, 2023).

Além dos aspectos clínicos e diagnósticos, a CMH também envolve considerações significativas sobre o manejo de estilo de vida e a qualidade de vida dos pacientes (Rage *et al.*, 2023). Pacientes com CMH muitas vezes enfrentam a necessidade de adaptar suas atividades físicas e rotinas diárias para minimizar os riscos de complicações. A restrição de atividades esportivas intensas, que são reconhecidas por aumentar o risco de eventos cardíacos adversos, é uma recomendação comum. Contudo, essa abordagem deve ser equilibrada com a promoção de atividades físicas seguras, uma vez que o exercício moderado tem sido associado a benefícios cardiovasculares e psicossociais em pacientes com CMH (Seo *et al.*, 2023).

A evolução no entendimento da CMH tem levado a melhorias no tratamento e na sobrevivência dos pacientes. Avanços na tecnologia de imagem, como a ressonância magnética cardíaca, permitem uma avaliação mais precisa da estrutura e função cardíaca, facilitando a detecção precoce de anormalidades. Além disso, o desenvolvimento de novos tratamentos farmacológicos, como o Mavacamtem, e a evolução das técnicas de implante de CDI oferecem opções adicionais para a gestão da doença. A pesquisa contínua sobre os mecanismos

genéticos e moleculares subjacentes à CMH, incluindo o papel da hipóxia e da inflamação, pode abrir caminho para intervenções terapêuticas mais direcionadas no futuro, melhorando ainda mais o prognóstico dos pacientes (Yu *et al.*, 2023).

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que seguiu o protocolo de revisão que contempla seis etapas: 1) Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2) Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou pesquisa de literatura; 3) Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; 4) Avaliação dos estudos incluídos; 5) Interpretação dos resultados 6) Apresentação da revisão/síntese do conhecimento (Sousa et al., 2018).

Para isso, a busca foi realizada na base de dados do Pubmed com o objetivo de analisar e discutir a cardiomiopatia hipertrófica e sua relação com a morte súbita em atletas. Foram utilizados termos de busca como “hypertrophic cardiomyopathy in athletes” “sudden death” com a inclusão do termo booleano "AND". Foi adicionado o filtro de “Free full text” e selecionando o ano de 2020 até 2024. Com isso obteve-se como resultado 70 artigos, destes 32 foram excluídos, por não abordarem a temática proposta ou não incluir o grupo proposto ou não falar sobre morte súbita.

Sendo assim, os outros 38 artigos foram incluídos e utilizados por estarem de acordo com o tema discutido, trazendo o objetivo a ser tratado e devido a relevância apresentada em cada um em relação à temática, bem como são estudos recentes e relevantes para o estudo.

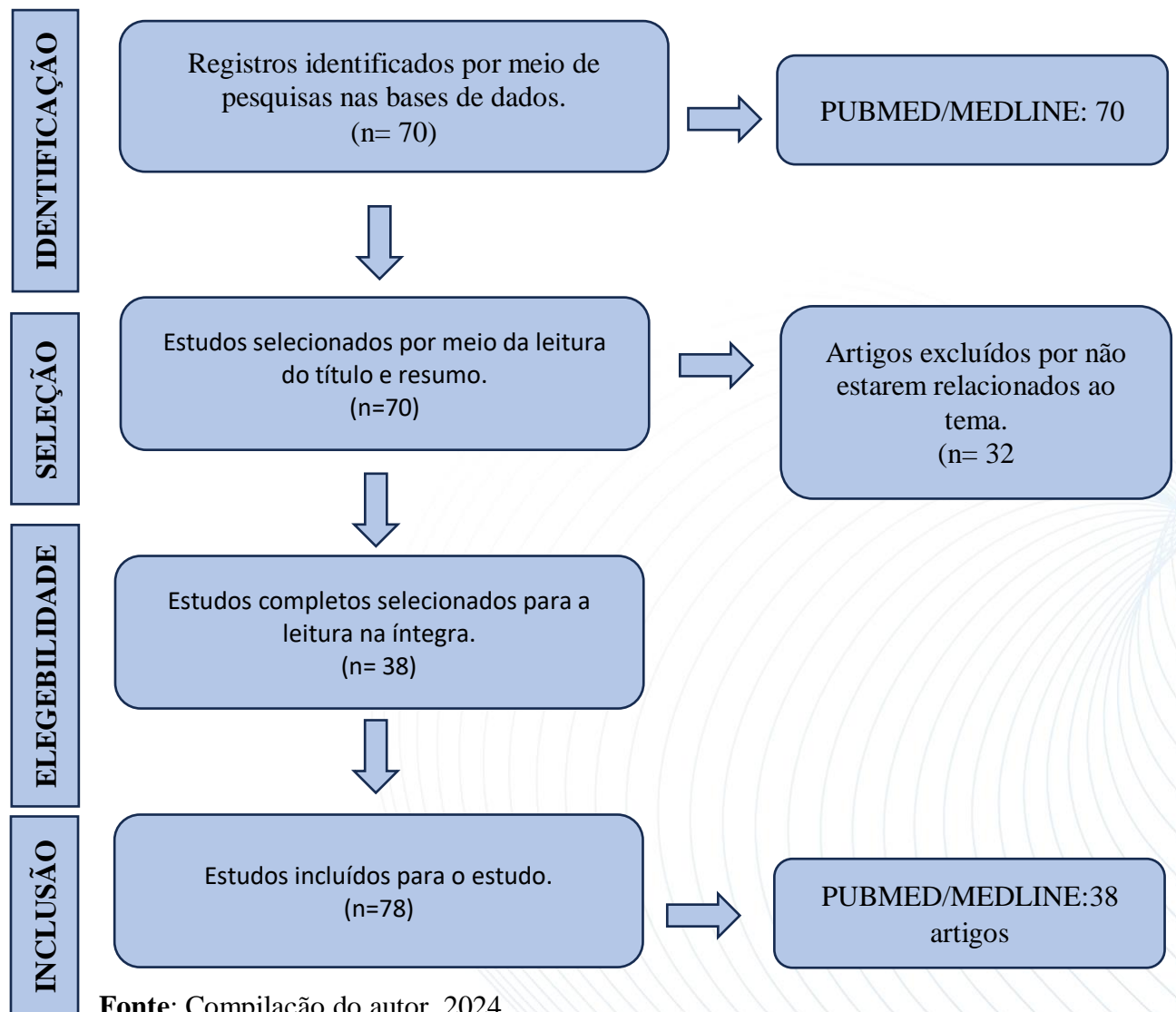
Quanto às considerações éticas, este estudo não requer aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) ou pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), pois se baseia exclusivamente em conhecimento científico disponível em artigos de domínio público.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção das publicações foi feita por meio da leitura do título, resumo e por fim, do texto completo. Na busca inicial nas bases de dados conforme descritores estabelecidos, foram encontrados na PUBMED/MEDLINE 70 resultados. Após aplicar os critérios de inclusão e de exclusão, restaram 32 artigos para serem lidos na íntegra que foram selecionados, conforme vislumbrado na Figura 01. Utilizou-se a análise descritiva dos resultados para possibilitar

melhor compreensão do leitor.

Figura 01: Fluxograma da seleção de artigos para composição do estudo, 2024.



Destaca-se que, embora haja inúmeros pontos positivos relacionados à prática de esportes, é possível concluir que a exposição prolongada e frequente à exercícios extenuantes, apresenta alguns malefícios quando se analisa as consequências que essa prática pode desencadear. O motivo mostra-se como a prática de exercícios extenuantes a longo prazo pode induzir remodelamento cardíaco patológico que anula os benefícios cardiovasculares do exercício. Esse crescimento se dá por alguns motivos, sendo esses o aumento da carga de trabalho cardíaco, o estímulo hormonal e o estímulo por fatores de crescimento, o estímulo natural de alongamento e a tentativa de buscar por maior eficácia no bombeamento. Além disso, a participação em esportes competitivos, principalmente de resistência física, como corrida, e de performance de hipertrofia, como fisiculturismo e medições de força, tem sido associada a uma maior penetrância genética e risco arritmogênico em indivíduos com doenças

cardíacas subjacentes, atuando assim como um gatilho agudo para o aumento do risco de morte súbita.

A morte súbita é definida como uma morte inesperada e repentina que ocorre em um curto intervalo de tempo após o início dos sintomas, geralmente dentro de uma hora, em uma pessoa aparentemente saudável ou cuja condição de saúde parecia estável. Sua ocorrência apresenta algumas características específicas, sendo elas o início inesperado e a falta de sinais precursores, uma vez que não há nenhum sintoma aparentemente, como dores, náuseas, falta de ar e demais.

Dessa forma, um dos aspectos mais críticos da CMH é sua associação com a morte súbita em atletas, especialmente jovens aparentemente saudáveis. Os desafios diagnósticos da CMH incluem a diferenciação entre hipertrofia patológica e hipertrofia adaptativa, comum em atletas. A avaliação diagnóstica frequentemente envolve uma combinação de exames físicos, histórico familiar detalhado, eletrocardiogramas (ECG) e exames de imagem avançados, como a ressonância magnética cardíaca. Em casos selecionados, a avaliação genética pode identificar mutações específicas que aumentam o risco de morte súbita (Rage *et al.*, 2023) (Marques JP *et al.*, 2021)

O surgimento da CMH apresenta relação direta com fatores genéticos em cerca de 60% dos casos relatados. Com isso, prova-se o caráter essencial do acompanhamento genético e do estudo do histórico familiar do indivíduo. (Basit H *et al.*, 2024)

No contexto de pessoas não atletas, a gestão da CMH envolve considerações significativas sobre o estilo de vida e a qualidade de vida dos pacientes. Pacientes com CMH muitas vezes precisam adaptar suas atividades físicas e rotinas diárias para minimizar os riscos de complicações. A restrição de atividades esportivas intensas é uma recomendação comum, porém, deve ser equilibrada com a promoção de exercícios moderados, que têm benefícios cardiovasculares e psicossociais comprovados. (Seo *et al.*, 2023)

Nesse sentido, a sintomatologia é silenciosa na CMH, e devido a isso a parada cardíaca súbita é frequentemente a primeira apresentação de distúrbios genéticos ou congênitos do coração. Contudo, embora os atletas de alto rendimento sejam o foco, os jovens que praticam esportes ou são fisicamente ativos também são afetados por essas mortes. Além disso, cerca de 40% dos atletas competitivos que sofrem com a morte súbita não morrem durante atividade física. Por esse motivo, o papel do exercício físico tem sido questionado nas condições cardíacas hereditárias como a CMH. Desse modo, o papel das estratégias de prevenção é amplamente divulgado, tal como a triagem cardíaca baseada no ECG que é utilizada por diversos órgãos esportivos. (Abela, M. *et al.*, 2023)

Os estudos analisados forneceram evidências de que a estratificação de risco baseada em parâmetros clínicos, genéticos e de imagem pode melhorar a tomada de decisão na gestão de atletas com CMH. Ademais, as novas diretrizes que sugerem a prática de exercícios moderados apresentam uma mudança de paradigma na gestão de pacientes não atletas com CMH, potencialmente melhorando sua qualidade de vida sem comprometer a segurança. (Seo *et al.*, 2023)

Ademais, a gestão da doença tem recebido atenção e, com isso, estratégias têm surgido para que a prevenção da morte cardíaca súbita em atletas não diagnosticados seja maior, já que o tratamento dessa patologia representa um desafio substancial. Ainda que a estratégia mais eficaz para prevenir o desenvolvimento da cardiomiopatia seja a modificação dos fatores de risco, existem mecanismos que podem modificar o curso da patologia. Entre eles, pode-se citar os regimes de exercícios supervisionados e as intervenções terapêuticas como inibidores da enzima de conversão da angiotensina, betabloqueadores, aspirina e terapias com estatina. (Rage, M. *et al.*, 2023)

Portanto, a cardiomiopatia hipertrófica é uma condição complexa que requer uma abordagem multidisciplinar para sua gestão, especialmente em populações de atletas. A identificação precoce, a estratificação de risco adequada e a implementação de intervenções preventivas fazem-se essenciais para reduzir a mortalidade associada a esta condição. A evolução contínua no entendimento dos mecanismos subjacentes à CMH e os avanços tecnológicos prometem melhorar ainda mais o prognóstico e a qualidade de vida dos pacientes. Contudo, devido ao caráter ímpar da morte súbita em atletas com CMH, afirma-se que reduzir drasticamente a rotina de exercícios pode ser mais nociva que benéfica, orientando que um acompanhamento atencioso seja a melhor ação a ser tomado sobre o caso, uma vez que a morte súbita em atletas com CMH mostra-se consideravelmente rara (Tsang *et al.*, 2021) (Kochi *et al.*, 2021) (Lim *et al.*, 2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Embora a prática de esportes tenha muitos benefícios, exercícios extenuantes a longo prazo podem causar remodelamento cardíaco patológico e aumentar o risco de morte súbita em indivíduos com doenças cardíacas subjacentes.

A CMH é especialmente preocupante em atletas jovens, exigindo diagnóstico precoce, estratificação de risco e intervenções preventivas para minimizar complicações, como a morte súbita. A promoção de exercícios moderados, equilibrando segurança e benefícios, é

fundamental. A identificação precoce, já que 60% dos casos estão relacionados a fatores genéticos, e um acompanhamento cuidadoso são cruciais para melhorar a qualidade de vida dos pacientes com CMH.

REFERÊNCIAS

BASIT, H.; ALAHMADI, M. H.; ROUT, P.; SHARMA, S. Hypertrophic Cardiomyopathy. In: STATPEARLS. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 7 jun. 2024.

BASU, J.; MALHOTRA, A.; PAPADAKIS, M. Exercise and hypertrophic cardiomyopathy: Two incompatible entities? *Clinical Cardiology*, 12 fev. 2020.

BAYONAS-RUIZ, A. et al. Cardiopulmonary Exercise Test in Patients with Hypertrophic Cardiomyopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, v. 10, n. 11, p. 2312, 25 maio 2021.

CHAVES-MARKMAN, Â. et al. Familial Hypertrophic Cardiomyopathy: Late Potentials and Other Prognostic Markers. *Cureus*, 1 jan. 2020.

CIARAMBINO, T.; MENNA, G.; SANSONE, G.; GIORDANO, M. Cardiomyopathies: An Overview. *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 22, n. 14, p. 7722, 19 jul. 2021.

CELENK, V.; CELENK, C. Myocardial bridging in adult with hypertrophic cardiomyopathy: Imaging findings with coronary computed tomography angiography. *Radiology Case Reports*, v. 17, n. 12, p. 4627–4631, dez. 2022.

CORRADO, D.; LINK, M. S.; SCHWARTZ, P. J. Implantable defibrillators in primary prevention of genetic arrhythmias. A shocking choice? *European Heart Journal*, v. 43, n. 32, p. 3029–3040, 21 jun. 2022.

CREAN, A. M. et al. Extended Myectomy for Hypertrophic Cardiomyopathy: Early Outcomes From a Nascent Centre of Excellence in Canada. *CJC Open*, v. 4, n. 11, p. 921–928, nov. 2022.

DAS, A. et al. Insight Into Myocardial Microstructure of Athletes and Hypertrophic Cardiomyopathy Patients Using Diffusion Tensor Imaging. v. 53, n. 1, p. 73–82, 18 jun. 2020.

DOTKA, M.; MAŁEK, Ł. A. Myocardial Infarction in Young Athletes. *Diagnostics*, v. 13, n. 15, p. 2473, 1 jan. 2023.

FARZAM, K.; RAJASURYA, V.; AHMAD, T. Sudden Death in Athletes. In: STATPEARLS. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2 jul. 2023.

FINOCCHIARO, G. et al. Sudden Cardiac Death Among Adolescents in the United Kingdom. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 81, n. 11, p. 1007–1017, 1 mar. 2023.

FOGANTE, M. et al. Cardiac Imaging in Athlete's Heart: The Role of the Radiologist. v. 57, n. 5, p. 455–455, 7 maio 2021.

GIUSEPPE DI GIOIA et al. Reversible Apical Hypertrophy in a Young Competitive Athlete with Familiar Hypertrophic Cardiomyopathy. American Journal of Case Reports, v. 24, 6 mar. 2023.

GRANDPERRIN, A. et al. Specific alterations of regional myocardial work in strength-trained athletes using anabolic steroids compared to athletes with genetic hypertrophic cardiomyopathy. Journal of Sport and Health Science, jul. 2022.

GRAY, B.; SEMSARIAN, C. Utility of genetic testing in athletes. Clinical Cardiology, v. 43, n. 8, p. 915–920, 11 jan. 2020.

HONG, Y.; SU, W. W.; LI, X. Risk factors of sudden cardiac death in hypertrophic cardiomyopathy. Current Opinion in Cardiology, Hagerstown, v. 37, n. 1, p. 15-21, 1 jan. 2022.

HUANG, A. L. et al. Asymptomatic Apical Hypertrophic Cardiomyopathy in an Elite Competitive Athlete. JACC Case Reports, v. 6, p. 101705–101705, 1 jan. 2023.

KOCHI, A. N.; VETTOR, G.; DESSANAI, M. A.; PIZZAMIGLIO, F.; TONDO, C. Sudden Cardiac Death in Athletes: From the Basics to the Practical Work-Up. Medicina (Kaunas), Kaunas, v. 57, n. 2, p. 168, 14 fev. 2021.

LIM, B. et al. Comparison of four electrocardiographic criteria for the detection of cardiac abnormalities in Singapore athletes. Annals of the Academy of Medicine Singapore, v. 52, n. 5, p. 230–238, 30 maio 2023.

LIU, L. et al. Rediscovering the value of exercise in patients with hypertrophic cardiomyopathy. Journal of Zhejiang University (Medical Sciences), 1 out. 2022.

MAŁEK, Ł. A.; MIŁOSZ-WIECZOREK, B.; MARCZAK, M. Diagnostic Yield of Cardiac Magnetic Resonance in Athletes with and without Features of the Athlete's Heart and Suspected Structural Heart Disease. International journal of environmental research and public health/International journal of environmental research and public health, v. 19, n. 8, p. 4829–4829, 15 abr. 2022.

MARQUES, J. P.; FREITAS, A.; ABECASIS, J. Beware of regression of electrocardiographic abnormalities on detraining – It may not always mean “athlete's heart”. Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition), v. 40, n. 10, p. 801.e1–801.e6, 1 out. 2021.

MCCOLGAN, G.; VILLARROEL, M.; KATJA GEHMLICH. Should young athletes be screened for cardiomyopathies to reduce the burden of sudden cardiac death in athletes? Biophysical Reviews, 23 jun. 2023.

MIKIC, L. et al. The Role of Cardiopulmonary Exercise Testing in Hypertrophic Cardiomyopathy. Medicina (Kaunas, Lithuania), v. 59, n. 7, p. 1296, 13 jul. 2023.

MISTRULLI, R. et al. Cardiomyopathy and Sudden Cardiac Death: Bridging Clinical Practice with Cutting-Edge Research. *Biomedicines*, v. 12, n. 7, p. 1602, 18 jul. 2024.

PALMISANO, A. et al. Advanced cardiac imaging in athlete's heart: unravelling the grey zone between physiologic adaptation and pathology. *La radiologia medica*, v. 126, n. 12, p. 1518–1531, 22 ago. 2021.

RAGE, M.; MOHAMED, M.; NOR, M. A.; ABDI, N.; AKPLOR, J. J.; YARRARAPU, S. N. S.; SHAH, P.; ISKANDER, B. Cardiomyopathy and Sudden Cardiac Death Among the Athletes in Developing Countries: Incidence and Their Prevention Strategies. *Cureus*, Palo Alto, v. 15, n. 2, p. e35612, 28 fev. 2023.

RAJ, M. A.; RANKA, S.; GOYAL, A. Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy. In: *STATPEARLS*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 31 out. 2022.

ROSU, R. O. et al. Anatomical-MRI Correlations in Adults and Children with Hypertrophic Cardiomyopathy. *Diagnostics*, v. 12, n. 2, p. 489, 14 fev. 2022.

SANTORO, F. et al. Arrhythmic Risk Stratification among Patients with Hypertrophic Cardiomyopathy. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 10, p. 3397–3397, 10 maio 2023.

SEO, J.; CHOI, E.-Y.; RIM, S.-J. Exercise in Hypertrophic Cardiomyopathy: Recent Conceptual Changes and Recommendations for Pre-Exercise Tests. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, v. 24, n. 6, p. 166, 1 jun. 2023.

SEMSARIAN, C. et al. Athletic Activity for Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy and Other Inherited Cardiovascular Diseases. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 80, n. 13, p. 1268–1283, 1 set. 2022.

SHAH, M. J. et al. 2021 PACES Expert Consensus Statement on the Indications and Management of Cardiovascular Implantable Electronic Devices in Pediatric Patients. *JACC: Clinical Electrophysiology*, v. 7, n. 11, p. 1437–1472, 29 jul. 2021.

SHAH, M. J. et al. 2021 PACES Expert Consensus Statement on the Indications and Management of Cardiovascular Implantable Electronic Devices in Pediatric Patients. *Heart Rhythm*, v. 18, n. 11, p. 1888–1924, nov. 2021.

SHAPERO, K. et al. Experiences of athletes with arrhythmogenic cardiac conditions in returning to play. v. 3, n. 2, p. 133–140, 1 abr. 2022.

SOUSA, L. M. M.; et al. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, v. 1, n. 1, p. 45–55, 2018. Doi: <https://doi.org/10.33194/rper.2018.v1.n1.07.4391>

STEFANOS SAKELLAROPOULOS; BENEDICT SCHULTE STEINBERG. Hypertrophic Cardiomyopathy: A Cardiovascular Challenge Becoming a Contemporary Treatable Disease. *Cardiology research*, v. 14, n. 4, p. 243–249, 1 ago. 2023.

TSANG, D. C.; LINK, M. S. Sudden Cardiac Death in Athletes. *Texas Heart Institute Journal*, Houston, v. 48, n. 4, p. e207513, 1 set. 2021.



YU, H.; GU, L.; DU, L.; DONG, Z.; LI, Z.; YU, M.; YIN, Y.; WANG, Y.; YU, L.; MA, H.
Identification and analysis of key hypoxia- and immune-related genes in hypertrophic
cardiomyopathy. *Biological Research*, Santiago, v. 56, n. 1, p. 45, 9 ago. 2023.