

REVISTA TÓPICOS

CARDIOLOGIA EM MEDICINA E FISIOLOGIA DO ESPORTE: ALTERAÇÕES CARDÍACAS DECORRENTES DA PRÁTICA ESPORTIVA

DOI: 10.5281/zenodo.13886444

Edson Carlos Zaher Rosa

RESUMO

Como já documentado e evidenciado na comunidade científica, inúmeros são os benefícios que a prática de exercícios físicos promove no organismo humano, sendo elas de ordem metabólica, física, comportamental e emocional.

Também já é esclarecido que tanto a prática de exercícios aeróbicos como os anaeróbicos praticados de forma freqüente e intensa, podem gerar alterações miocárdicas específicas e visíveis num exame de ecografia cardíaca (ecocardiograma).

Podemos dizer que fisiologicamente, os sistemas mais solicitados durante a prática esportiva é o Sistema Cardiovascular atuando em conjunto com o sistema Respiratório e Sistema Muscular, porém sabemos que o sistema cardiovascular é o carro chefe de uma atividade física, pois tem o papel fundamental de distribuir nutrientes para as células musculares agindo em parceria com o sistema respiratório e tendo o coração como bomba propulsora de todo o volume sanguíneo.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Sendo assim, as alterações ventrículo-cardíacas decorrentes do tipo de atividade física realizada é um assunto de extrema relevância no meio médico-esportivo, pois a correta avaliação clínica poderá revelar a importante diferença entre uma alteração miocárdica fisiológica (proveniente do exercício físico), para uma alteração patológica (relacionada a doenças cardiogênicas).

Assim sendo, é sabido que o sistema de remodelação cardíaca é inicialmente definido como um conjunto de adaptações fisiológicas ou patológicas. O coração se adapta em tamanho, forma e função às alterações hemodinâmicas e os mecanismos de adaptação envolvem aspectos mecânicos, bioquímicos e moleculares.

A prática esportiva intensa, especialmente em esportes de resistência e fisiculturismo, gera adaptações cardíacas tanto fisiológicas quanto patológicas. A hipertrofia cardíaca, alterações em eletrocardiogramas (ECG) e ecocardiogramas, assim como modificações estruturais visíveis em tomografias cardíacas, podem estar presentes. Este artigo visa explorar as alterações cardíacas induzidas pelo treinamento, diferenciando adaptações fisiológicas de achados patológicos, com enfoque no impacto sobre o sistema cardiovascular de fisiculturistas e atletas de elite.

Palavras-chave: Hipertrofia cardíaca, fisiculturismo, eletrocardiograma, ecocardiograma, tomografia cardíaca, cardiologia, medicina.

ABSTRACT

As has already been documented and evidenced in the scientific community, there are countless benefits that the practice of physical exercise promotes in the human organism, including metabolic, physical,

REVISTA TÓPICOS

behavioral and emotional benefits.

It is also clear that both aerobic and anaerobic exercise practiced frequently and intensely can generate specific myocardial changes that are visible on a cardiac ultrasound scan (echocardiogram).

We can say that physiologically, the systems most in demand during sports practice are the Cardiovascular System acting in conjunction with the Respiratory System and the Muscular System, but we know that the cardiovascular system is the flagship of a physical activity, as it has the fundamental role of distributing nutrients to the muscle cells acting in partnership with the respiratory system and with the heart as the pump that propels all the blood volume.

Therefore, the ventriculo-cardiac alterations resulting from the type of physical activity performed is an extremely important issue in the medical-sports environment, as the correct clinical assessment can reveal the important difference between a physiological myocardial alteration (resulting from physical exercise) and a pathological alteration (related to cardiogenic diseases).

It is therefore known that the cardiac remodeling system is initially defined as a set of physiological or pathological adaptations. The heart adapts its size, shape and function to changes in the heart.

Intense sports practice, especially in endurance sports and bodybuilding, generates both physiological and pathological cardiac adaptations. Cardiac hypertrophy, electrocardiogram (ECG) and echocardiogram alterations, as well as structural changes visible in cardiac tomography, may be present. This paper aims to explore the cardiac changes induced by training, distinguishing physiological adaptations from pathological findings,

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

focusing on the impact on the cardiovascular system of bodybuilders and elite athletes.

Keywords: Cardiac hypertrophy, bodybuilding, electrocardiogram, echocardiogram, cardiac tomography, cardiology, medicine.

1. Introdução

Este artigo tem como propósito explorar as diversas alterações cardíacas resultantes da prática de esportes e do treinamento físico, com foco específico na cardiologia esportiva e na fisiologia do exercício. Serão examinadas tanto as adaptações fisiológicas benéficas promovidas pelo exercício, quanto as possíveis complicações cardíacas que podem surgir. Desse modo, podemos dizer que o intuito desse artigo é proporcionar uma visão ampla e atualizada do tema, ajudando na compreensão dos efeitos do treinamento físico e de algumas modalidades esportivas sobre o sistema cardiovascular e na identificação e manejo das alterações cardíacas que esta prática possa ocasionar.

1.1. Contextualização do tema

A contextualização do tema engloba a crescente popularidade da prática esportiva e treinamento físico, não só entre atletas profissionais, mas também entre adeptos recreativos de atividades esportivas. Com o aumento na frequência de exercícios físicos, associado aos crescentes avanços da Medicina do Esporte, torna-se essencial entender as alterações cardíacas que podem advir dessa prática. Ademais, a busca por desempenho físico ideal e o crescente interesse na promoção da saúde cardiovascular reforçam

REVISTA TÓPICOS

a importância de se estudar as implicações do treinamento físico em cardiologia clínica e fisiologia cardíaca.

1.2. Objetivos do artigo

Os objetivos deste artigo são apresentar as principais alterações cardíacas decorrentes do treinamento físico, discutir as adaptações fisiológicas e patológicas do órgão coração nesse contexto, e explorar as estratégias de prevenção e manejo de possíveis complicações cardíacas. Também se busca fornecer recomendações para uma prática segura de exercícios físicos e sugerir direções para pesquisas futuras relacionadas ao tema.

2. Fisiologia cardíaca em repouso

Podemos dizer que a fisiologia cardíaca em repouso é essencial para a compreensão das alterações que surgem com a prática do treinamento físico e de esportes em geral. A anatomia básica do coração engloba a estrutura anatômica, como as câmaras cardíacas, válvulas e vasos sanguíneos, assim como a fisiologia cardíaca, abrangendo a condução elétrica, contração muscular e circulação sanguínea. O ciclo cardíaco compreende os eventos elétricos e mecânicos de cada batimento cardíaco, incluindo sístole, diástole, e a abertura e fechamento das válvulas cardíacas, sendo primordial para entender o funcionamento normal do músculo cardíaco.

2.1. Anatomia e fisiologia básica do coração

REVISTA TÓPICOS

A anatomia e fisiologia básica do coração constituem a base para a compreensão das alterações cardíacas resultantes do treinamento físico, sendo que a anatomia inclui as quatro câmaras cardíacas (átrios e ventrículos) e as válvulas cardíacas, que direcionam o fluxo sanguíneo. A fisiologia, por sua vez, envolve a atividade elétrica do coração, a contração muscular, a circulação sanguínea e o transporte de oxigênio e nutrientes por todo o organismo humano. Assim sendo, entender esses aspectos se torna essencial para perceber o funcionamento básico do coração e suas respostas às exigências do treinamento físico e de esportes em geral.

2.2. Ciclo cardíaco

O ciclo cardíaco é constituído por uma série de eventos fisiológicos que resultam na contração e relaxamento do músculo cardíaco, sendo que o início do mesmo, começa com a sístole atrial, seguida pela sístole ventricular, e culmina com a diástole. Durante o ciclo, as válvulas cardíacas abrem e fecham de maneira coordenada para permitir o volume e o fluxo sanguíneo adequados, sendo esse processo de fundamental importância para garantir uma circulação sanguínea eficiente e adequada.

3. Adaptações cardíacas ao treinamento físico

As adaptações cardiovasculares oriundas do treinamento físico são evidentes tanto em atletas de endurance quanto em praticantes de treinamento de força, pois frequentemente é observado que tais mudanças incluem um incremento no volume sistólico cardíaco, otimizando a ejeção sanguínea durante o esforço físico. Ainda, ocorre uma redução na

REVISTA TÓPICOS

frequência cardíaca, tanto em repouso quanto durante a atividade, o que resulta em uma resposta cardíaca mais eficaz. Essas alterações são primordiais para aprimorar o desempenho atlético e fomentar a saúde cardiovascular dos adeptos de práticas físicas regulares.

3.1. Efeitos do exercício aeróbico sobre o músculo cardíaco

O exercício aeróbico induz adaptações no sistema cardiovascular, como o aumento do volume sistólico e o fortalecimento da musculatura cardíaca. Ademais, há uma melhora na capacidade de transporte de oxigênio, culminando em uma maior eficiência na entrega de oxigênio aos tecidos durante o exercício. Essas mudanças são vitais tanto para o desempenho atlético quanto para a saúde cardíaca global, auxiliando na prevenção de enfermidades cardiovasculares.

3.2. Efeitos do exercício anaeróbico

O exercício anaeróbico, por sua vez, provoca adaptações no sistema cardiovascular, incluindo um aumento na densidade e na força dos capilares sanguíneos musculares. Além disso, há um aprimoramento na capacidade de tamponamento ácido, favorecendo a estabilidade do pH sanguíneo em atividades de alta intensidade. Essas adaptações são essenciais para a pronta resposta do organismo em exercícios anaeróbicos, assegurando a manutenção do funcionamento cardíaco e o fornecimento adequado de oxigênio aos tecidos em situações de estresse metabólico.

4. Avaliação clínica e diagnóstico

REVISTA TÓPICOS

Avaliar clinicamente e diagnosticar as alterações cardíacas resultantes do treinamento físico é fundamental para a segurança e acompanhamento dos praticantes de atividades físicas. Neste contexto, métodos de avaliação cardíaca, como eletrocardiograma (ECG), ecocardiograma (ECO) e teste de esforço (T.E), tomografia cardíaca (T.C), são indispensáveis para identificar possíveis mudanças estruturais ou funcionais no coração. Tais métodos fornecem dados precisos que contribuem para diagnósticos precoces e eficazes, permitindo recomendações preventivas e terapêuticas adequadas.

4.1. Métodos de avaliação cardíaca

Na prática da medicina esportiva e fisiologia do exercício, os métodos de avaliação cardíaca são essenciais para compreender as adaptações do coração ao treinamento físico. O eletrocardiograma (ECG) avalia a atividade elétrica do coração, identificando arritmias e outras anomalias. O ecocardiograma, por sua vez, oferece informações detalhadas sobre a estrutura e função cardíaca, sendo útil na detecção de hipertrofia ventricular e disfunção sistólica, podendo ainda ser associado a o exame de tomografia cardíaca, para melhor visualização de estruturas locais. Adicionalmente, o teste de esforço é vital para avaliar e simular a resposta cardíaca ao exercício, permitindo a identificação de eventuais eventos cardíacos, tais como: isquemia miocárdica, arritmias, extra-sístoles e mudanças na capacidade funcional do coração.

4.2. Critérios de normalidade e anormalidade nos exames cardíacos ECG e ECO

REVISTA TÓPICOS

Ao interpretar os resultados dos métodos de avaliação cardíaca, é essencial estabelecer critérios de normalidade e anormalidade para uma análise precisa das alterações detectadas. No eletrocardiograma (ECG), a presença de ondas e intervalos dentro dos valores de referência é considerada normal, enquanto arritmias ou bloqueios indicam anomalias. No ecocardiograma, parâmetros como fração de ejeção, dimensões ventriculares e fluxo sanguíneo são usados para determinar a normalidade ou anormalidade da função cardíaca, permitindo uma avaliação detalhada das alterações induzidas pelo treinamento físico.

4.3. Tomografia Cardíaca

A tomografia cardíaca é uma ferramenta útil para a avaliação estrutural detalhada do coração, particularmente em atletas de fisiculturismo, onde a hipertrofia ventricular pode ser significativa. Ela permite a visualização de calcificações coronarianas e pode auxiliar na exclusão de doenças arteriais. A tomografia também é essencial na avaliação da função ventricular, fornecendo informações sobre o remodelamento miocárdico induzido pelo exercício intenso e identificando possíveis áreas de fibrose, que podem predispor os atletas a eventos arrítmicos fatais, fornecendo também uma análise apurada das artérias coronárias, possibilitando a identificação de placas ateromatosas que podem não ser facilmente visualizadas em exames convencionais, como o eletrocardiograma ou ecocardiograma cardíacos.

4.4. Alterações Patológicas no Eletrocardiograma (ECG) e Ecocardiograma (ECO).

REVISTA TÓPICOS

Podemos dizer que no eletrocardiograma (ECG) de praticantes de treinamento de força e fisiculturismo, são comuns padrões de repolarização precoce, inversão de onda T e critérios de hipertrofia ventricular esquerda (HVE), especialmente em atletas de resistência. Em até 40% dos atletas de alto rendimento, a inversão de onda T pode estar presente em V1 a V4, associada a elevação do ponto J.

No entanto, é imperativo de se destacar que essas alterações são, em sua maioria, reversíveis com o destreinamento, mas devem ser cuidadosamente avaliadas para excluir patologias subjacentes, como cardiomiopatias arritmogênicas. Já no ecocardiograma, é possível observar dilatação atrial e aumento da espessura da parede ventricular, características que podem se sobrepôr às observadas em pacientes com cardiomiopatia. No entanto, a função sistólica global geralmente permanece preservada, o que ajuda a diferenciar as adaptações fisiológicas de condições patológicas.

5. Alterações cardíacas fisiológicas

Quando ocorre aumento das solicitações hemodinâmicas nos períodos de exercício, basicamente ocorrem alongamento e tensão nas células cardíacas, que respondem com hipertrofia, caracterizada por aumento das miofibrilas nos cardiomiócitos. Esses eventos de alteração na estrutura interna do coração é denominado de remodelação, podendo ser de origem excêntrica e concêntrica.

5.1. Hipertrofia cardíaca concêntrica

REVISTA TÓPICOS

A hipertrofia concêntrica é uma resposta fisiológica do coração ao treinamento físico, caracterizada pela maior espessura das paredes ventriculares, sem dilatação das cavidades cardíacas. Tal mudança está ligada ao aumento da resistência vascular periférica e do volume sanguíneo circulante, promovendo uma melhoria na capacidade contrátil do coração. Esta adaptação é frequentemente observada em atletas que se dedicam a exercícios aneróbicos de alta intensidade, como levantadores de peso, fisiculturistas e adeptos.

Isso se dá, pois atletas dedicados ao treinamento de força (treinamento resistido) apresentam períodos breves com aumentos consideráveis da pressão arterial (P.A) sistólica e diastólica, e aumentos moderados da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco.

A resposta cardíaca nesse evento se dá através de uma hipertrofia fisiológica caracterizada por aumento da espessura da parede ventricular, com os novos sarcômeros depositados em paralelo em relação aos pré-existentes, semelhantes à quadros patológicos.

No entanto, a espessura do miocárdio não ultrapassa o limite da normalidade e as câmaras cardíacas apresentam discreto aumento ou ausência de aumentos, mas nunca diminuem, configurando o que chamamos de Hipertrofia Cardíaca Concêntrica, porém essa alteração não está relacionada a perda da função cardíaca e sim se trata de uma condição fisiológica imposta pela prática de exercícios anaeróbicos frequentes, sem prejuízos a saúde cardiovascular.

REVISTA TÓPICOS

5.2. Hipertrofia cardíaca excêntrica

A hipertrofia excêntrica representa outra adaptação fisiológica do coração ao treinamento físico, marcada pelo aumento do volume das cavidades cardíacas sem um aumento significativo na espessura das paredes ventriculares. Tal alteração está relacionada ao aumento do débito cardíaco e do volume sanguíneo circulante, melhorando a capacidade de enchimento do coração. Comumente observada em atletas que praticam exercícios aeróbicos de alta intensidade, como maratonistas, triatletas, esta adaptação é também considerada normal e benéfica à prática contínua de atividades físicas dessas modalidades.

Comumente observado, os atletas de ciclismo, corrida e triathlon, por exemplo, são submetidos a longos períodos de sobrecarga de volume no ventrículo esquerdo, caracterizada por aumentos importantes de frequência cardíaca, de volume sistólico, de débito cardíaco e aumentos moderados de pressão arterial média.

Com isso, temos a deposição de sarcomeros em série, causando um alongamento dos cardiomiócitos e configurando o que chamamos de Hipertrofia Cardíaca Excentrica, porém essa alteração não está relacionada a perda da função cardíaca e sim se trata de uma condição fisiológica imposta pela prática de exercícios aeróbicos frequentes.

5.4. Alterações Cardíacas no Fisiculturismo

REVISTA TÓPICOS

Podemos mensurar que na modalidade de fisiculturismo, existe um processo de associação entre treinamento de alta intensidade e sobrecarga muscular, promovendo uma hipertrofia do miocárdio, especialmente do ventrículo esquerdo. Esse fenômeno, conhecido como “coração de atleta”, é caracterizado por um aumento do volume e da massa cardíaca como forma de adaptação ao aumento da demanda hemodinâmica. Embora essa hipertrofia seja fisiológica em muitos casos, é de suma importância nos exames diagnósticos, diferenciar essas adaptações de condições patológicas, como cardiomiopatias, que podem levar a complicações graves, incluindo arritmias e morte súbita em atletas. Assim sendo, a hipertrofia ventricular esquerda é uma das principais alterações observadas, muitas vezes resultante da sobrecarga de pressão induzida pelo treinamento de resistência. Por outro lado, é sabido que em fisiculturistas, essa hipertrofia pode ser exacerbada pelo uso de substâncias ergogênicas, como esteroides anabolizantes, aumentando o risco de complicações cardiovasculares, sendo desse modo, que o acompanhamento cardiológico desses atletas deverá seguir um protocolo investigativo detalhado e minucioso.

6. Alterações cardíacas patológicas

As alterações cardíacas patológicas podem emergir a partir de variados fatores, incluindo o treinamento físico intenso e inadequado, sendo fundamental estar alerta para a possibilidade de miocardiopatia dilatada e arritmias cardíacas, manifestas tanto em atletas de alto rendimento quanto em amadores praticantes de esportes de resistência. Acompanhamento

REVISTA TÓPICOS

médico regular e realização de exames cardíacos são vitais para identificar essas condições precocemente, permitindo a adoção de medidas terapêuticas apropriadas e específicas para cada quadro.

Quando ocorre aumento crônico das solicitações hemodinâmicas, como no caso de doença hipertensiva, valvopatias, comunicações intra-cavitárias e também nas doenças genéticas, as alterações hipertróficas apresentadas são diferentes. As diferenças básicas estão na ocorrência de fibrose intersticial e necrose de cardiomiócitos.

Nas doenças em que ocorre sobrecarga de pressão como por exemplo, a estenose aórtica ou a hipertensão arterial sistêmica, ocorre hipertrofia das paredes do miocárdio com redução das câmaras cardíacas, o que recebe o nome de “hipertrofia concêntrica do miocárdio”.

Os novos sarcômeros são depositados em paralelo com relação aos pré-existentes, aumentando a força de contração dos cardiomiócitos.

Com isso, a espessura do miocárdio ultrapassa com frequência o limite da normalidade.

Assim sendo, com a evolução do processo, costuma ocorrer diminuição da espessura das paredes cardíacas e diminuição da força de contração, levando á chamada cardiomiopatia dilatada.

A insuficiência cardíaca pode ocorrer nas duas fases das adaptações, assim como o óbito, que pode ocorrer por infarto ou parada cardíaca (arritmia grave). Por outro lado, nas doenças em que ocorre sobrecarga de volume,

REVISTA TÓPICOS

como por exemplo na insuficiência mitral, a hipertrofia do miocárdio é acompanhada de aumento das câmaras cardíacas, caracterizando a “hipertrofia excêntrica do miocárdio”.

Nesse evento, os novos sarcômeros são depositados em série com relação aos pré-existentes, levando ao alongamento dos cardiomiócitos.

Na evolução desse quadro, também ocorrem insuficiência cardíaca, infarto ou arritmia.

6.1. Miocardiopatia dilatada

Miocardiopatia dilatada é uma condição cardio-patológica marcada pelo aumento progressivo das cavidades cardíacas, prejudicando a capacidade de contração do músculo. No contexto do treinamento físico, essa patologia pode se desenvolver devido a cargas excessivas, predisposição genética ou medicamentos hormonais esteróides anabolizantes em doses supra-fisiológicas. Assim sendo, atletas devem passar por avaliações clínicas e exames específicos para identificar tal condição precocemente, prevenindo complicações graves como insuficiência cardíaca e morte súbita.

6.2. Arritmias cardíacas

Arritmias cardíacas, como taquicardias ventriculares e fibrilação atrial, são possíveis complicações advindas do treinamento físico intenso e inadequado. Estas alterações no ritmo cardíaco podem aumentar o risco de eventos cardiovasculares adversos, afetando a saúde e o desempenho esportivo. Assim, a detecção precoce e o monitoramento contínuo das

REVISTA TÓPICOS

arritmias cardíacas em atletas são fundamentais para prevenir complicações e orientar a prática segura de exercícios.

7. Prevenção de complicações cardíacas

É imperativo guiar os praticantes de exercícios sobre a relevância de realizar uma avaliação clínica prévia, que inclua anamnese, exame físico e exames complementares. Outrossim, torna-se fundamental monitorar de maneira contínua a pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), marcadores sanguíneos, dentre outros. A promoção de um estilo de vida saudável, equilibrando a alimentação e controlando o estresse, contribui sobremaneira para evitar possíveis complicações cardíacas decorrentes da prática esportiva.

Podemos dizer que o estudo de casos de atletas de alto rendimento, oferece a possibilidade de analisar detalhadamente as alterações cardíacas que surgem em função do treinamento físico intenso e de alto nível, sendo possível identificar adaptações fisiológicas específicas ocorrentes em atletas de elite, como o remodelamento cardíaco e consequentemente a hipertrofia ventricular, o aumento do débito cardíaco e as modificações na contratilidade do coração. Ademais, o acompanhamento clínico e cardiológico desses atletas se mostra essencial para monitorar eventuais complicações e assegurar a saúde cardíaca a longo prazo. Também os amadores que praticam esportes de resistência apresentam peculiaridades em suas alterações cardíacas devido ao treinamento físico, diferentemente dos atletas de elite, os atletas amadores podem demonstrar adaptações

REVISTA TÓPICOS

cardíacas proporcionais à intensidade e duração do exercício praticado, geralmente vinculadas a um menor volume de treinamento.

9. Conclusão

Diante dos argumentos apresentados, conclui-se que o treinamento físico pode induzir múltiplas modificações cardíacas, tanto no âmbito fisiológico quanto patológico (em casos específicos), exigindo uma avaliação clínica minuciosa e um diagnóstico preciso para prevenir complicações.

A prática de modalidades aeróbicas e anaeróbicas, associadas a treinos intensos e, em alguns casos, ao uso de substâncias ergogênicas, impõe uma carga significativa sobre o sistema cardiovascular. Embora muitas das alterações cardíacas observadas sejam adaptações fisiológicas, a distinção entre essas e condições patológicas é de fundamental importância para o desfecho clínico e manejo adequado dos atletas.

A solicitação de exames complementares, tais como eletrocardiograma, ecocardiograma, tomografia cardíaca e teste de esforço, desempenham um papel fundamental na avaliação e monitoramento desses indivíduos, auxiliando na detecção precoce de complicações e garantindo a segurança na prática esportiva. Adicionalmente, torna-se vital o acompanhamento profissional e a orientação para uma prática segura de exercícios, notadamente para atletas de alto rendimento e praticantes de esportes de resistência, pois o monitoramento cardíaco irá culminar para a prevenção de complicações, sendo uma ferramenta essencial para saúde cardíaca, prática esportiva e conseqüentemente manutenção da vida humana.

REVISTA TÓPICOS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Millar, L. M., Fanton, Z., Finocchiaro, G., et al. (2020). Diferenciação entre o coração do atleta e a cardiomiopatia dilatada em indivíduos atléticos. *Heart*, 106(14), 1059-1065. DOI: 10.1136/heartjnl-2019-316147 .

Pelliccia, A., Culasso, F., Di Paolo, F. M., Maron, B. J. (1999). Dilatação fisiológica da cavidade ventricular esquerda em atletas de elite. *Annals of Internal Medicine*, 130(1), 23-31. DOI: 10.7326/0003-4819-130-1-199901050-00005 .

Galderisi, M., Cardim, N., D'Andrea, A., et al. (2015). Abordagem de imagem cardíaca multimodal no coração do atleta: Um consenso de especialistas da European Association of Cardiovascular Imaging. *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*, 16(4), 353-362. DOI: 10.1093/ehjci/jeu323 .

Sharma, S., & Drezner, J. A. (2020). Athlete ECGs: How to Interpret and Know When and How to Investigate Further. *American College of Cardiology*.

Maron, B. J., & Pelliccia, A. (2016). *The Athlete's Heart: Cardiac Adaptation and the Risks of Sports, Including Sudden Death*.

¹ Pós graduado em Medicina Interna / Clínica Médica, Patologia Humana Geral e Semiologia Médica, Medicina do Esporte, Fisiologia Humana Geral e Fisiologia do Exercício. Mestre em Medicina e Cirurgia. Doutor em

REVISTA TÓPICOS

Medicina (MD). Doutor (PhD) em Medicina e Cirurgia. Pós-doutor em
Medicina e Cirurgia. E-mail: metaboclinic@yahoo.com

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672