

Os riscos do uso de esteroides anabolizantes na saúde cardiovascular: uma revisão de literatura

The risks of anabolic steroid use on cardiovascular health: a literature review

Los riesgos del uso de esteroides anabólicos en la salud cardiovascular: una revisión de la literatura

DOI: 10.5281/zenodo.14496859

Recebido: 19 nov 2024

Aprovado: 05 dez 2024

Douglas Guimarães Brito

Acadêmico de Medicina
Universidade Estadual do Ceará
Crateús – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0009-7666-6400>
douglas.guimaraes@aluno.uece.br

Lowhana Farias Siqueira

Acadêmica de Medicina
Universidade Federal do Ceará
Sobral – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0000-2191-5646>
lowhana.farias.siqueira@hotmail.com

Yane Vitória de Lima Cavalcante

Acadêmica de Medicina
Universidade Federal do Ceará
Sobral – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0001-6999-8548>
yanevitoria@alu.ufc.br

Vanessa de Arêa Leão Ramos Oliveira

Acadêmica de Medicina
Centro Universitário Inta- UNINTA
Sobral – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0001-4562-2204>
vanessaarealeao@gmail.com

José Gumercindo de Vasconcelos Neto

Acadêmico de Medicina
Universidade Federal do Ceará
Sobral – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0007-6557-0994>
gumercindoneto@alu.ufc.br

Gabriel Chagas Moreira

Acadêmico de Medicina
Universidade Federal do Ceará
Sobral – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0006-5091-0215>
gabrielchagasm@gmail.com

Epitácio Fernandes de Mesquita Neto

Acadêmico de Medicina
Universidade Federal do Ceará
Sobral – CE, Brasil
<https://orcid.org/0009-0007-3794-8566>
eptc525@gmail.com

Victoria Marcia Oliveira de Lima

Acadêmica de Medicina
Universidade Estadual do Ceará
Crateús – CE, Brasil
victoriaaoliveer@gmail.com

William Rodrigues Ribeiro

Acadêmico de Medicina
Universidade Estadual do Ceará
Crateús – CE, Brasil
willianribeirowrt@gmail.com

Rodrigo Daniel Zanoni

Graduação em Medicina
Pontifícia Universidade Católica de Campinas - SP (PUC Campinas)
Campinas - SP, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-7641-2851>
drzanoni@gmail.com

RESUMO

O uso de esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) tem crescido, especialmente entre jovens e praticantes de musculação, impulsionado por questões estéticas e pressões sociais. Originalmente desenvolvidos para tratar condições clínicas, como perda muscular severa, os EAA são agora amplamente usados de forma não terapêutica, levando a sérios riscos cardiovasculares. Os efeitos adversos incluem hipertrofia ventricular esquerda, dislipidemia, hipertensão arterial, aterosclerose e até morte súbita. A hipertrofia ventricular, caracterizada pelo espessamento das paredes cardíacas, resulta em arritmias e insuficiência cardíaca. A dislipidemia, marcada por aumento do colesterol LDL e redução do HDL, acelera a formação de placas ateroscleróticas, elevando o risco de infarto e AVC. A hipertensão, comum em usuários de EAA, é agravada por retenção hídrica e resistência vascular, podendo persistir mesmo após a interrupção do uso. Os danos cardiovasculares, muitas vezes irreversíveis, exigem conscientização e prevenção. Este estudo, baseado em uma revisão sistemática da literatura, destaca a necessidade de campanhas educativas e políticas públicas para reduzir o uso indiscriminado dos EAA. Profissionais de saúde devem estar atentos aos riscos e orientar os usuários quanto às complicações a longo prazo, reforçando a importância de monitoramento contínuo e mudanças no estilo de vida para mitigar os danos.

Palavras-chave: anabolizantes, saúde, coração, atividade física.

ABSTRACT

The use of anabolic androgenic steroids (AAS) has grown, especially among young people and bodybuilders, driven by aesthetic issues and social pressures. Originally developed to treat clinical conditions such as severe muscle loss, EAAs are now widely used non-therapeutically, leading to serious cardiovascular risks. Adverse effects include left ventricular hypertrophy, dyslipidemia, high blood pressure, atherosclerosis and even sudden death. Ventricular hypertrophy, characterized by thickening of the heart walls, results in arrhythmias and heart failure. Dyslipidemia, marked by an increase in LDL cholesterol and a reduction in HDL, accelerates the formation of atherosclerotic plaques, increasing the risk of heart attack and stroke. Hypertension, common in EAA users, is aggravated by water retention and vascular resistance, and may persist even after stopping use. Cardiovascular damage, often irreversible, requires awareness and prevention. This study, based on a systematic review of the literature, highlights the need for educational campaigns and public policies to reduce the indiscriminate use of AAS. Health professionals must be aware of the risks and guide users regarding long-term complications, reinforcing the importance of continuous monitoring and lifestyle changes to mitigate damage.

Keywords: anabolic steroids, health, heart, physical activity.

RESUMEN

El uso de esteroides anabólicos androgénicos (EAA) ha aumentado, especialmente entre los jóvenes y los culturistas, impulsado por cuestiones estéticas y presiones sociales. Desarrollados originalmente para tratar afecciones clínicas como la pérdida muscular grave, los EAA ahora se utilizan ampliamente de forma no terapéutica, lo que genera riesgos cardiovasculares graves. Los efectos adversos incluyen hipertrofia ventricular izquierda, dislipidemia, hipertensión arterial, aterosclerosis e incluso muerte súbita. La hipertrofia ventricular, caracterizada por el engrosamiento de las paredes del corazón, provoca arritmias e insuficiencia cardíaca. La dislipidemia, marcada por un aumento del colesterol LDL y una reducción del HDL, acelera la formación de placas ateroscleróticas, aumentando el riesgo de infarto y accidente cerebrovascular. La hipertensión, común en los usuarios de EAA, se ve agravada por la retención de agua y la resistencia vascular, y puede persistir incluso después de suspender su uso. El daño cardiovascular, a menudo irreversible, requiere concienciación y prevención. Este estudio, basado en una revisión sistemática de la literatura, destaca la necesidad de campañas educativas y políticas públicas para reducir el uso indiscriminado de EAA. Los profesionales de la salud deben ser conscientes de los riesgos y orientar a los usuarios sobre las complicaciones a largo plazo, reforzando la importancia del seguimiento continuo y los cambios de estilo de vida para mitigar los daños.

Palabras clave: esteroides anabólicos, salud, corazón, actividad física.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) tem crescido entre indivíduos que buscam aprimorar seu desempenho atlético e a estética corporal. Dados recentes evidenciam que a prevalência do uso de anabolizantes é superior entre jovens e praticantes recreativos de atividades físicas do que entre atletas profissionais, sugerindo que fatores como aceitação social e pressões estéticas desempenham um papel significativo no aumento dessa prática (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2016). A cultura da "musculação" e a valorização do físico ideal também contribuem para a atração por esses compostos, os quais estão frequentemente disponíveis no mercado ilegal e, em algumas circunstâncias, até mesmo em farmácias.

Os EAA foram inicialmente desenvolvidos com o propósito de tratar doenças que provocam perda muscular e emagrecimento acentuado, incluindo AIDS, certos tipos de câncer e outras condições que geram catabolismo excessivo. Contudo, esses compostos passaram a ser utilizados cada vez mais fora dos contextos terapêuticos apropriados, levando ao abuso por parte de atletas e indivíduos em busca de hipertrofia muscular. Embora sua eficácia para o crescimento muscular e regeneração tecidual seja reconhecida, os efeitos adversos associados aos EAA, especialmente em relação ao sistema cardiovascular, têm sido extensivamente documentados (COLLINS; MOLÉ, 2018).

Pesquisas indicam que o uso prolongado e indiscriminado de anabolizantes pode resultar em danos irreversíveis ao sistema cardiovascular, apresentando consequências como hipertrofia ventricular, variações nos níveis de colesterol, elevações na pressão arterial e até risco de morte súbita (SILVA, 2022). Tais efeitos são exacerbados pelo uso concomitante de outras substâncias estimulantes, como cafeína e termogênicos, as quais amplificam a sobrecarga cardíaca e circulatória. Ademais, a falta de informação sobre os riscos envolvidos e a subestimação dos efeitos colaterais perpetuam a adesão ao uso dos EAA pela população em geral.

2. METODOLOGIA

O objetivo primordial deste estudo consiste em compilar e realizar uma análise crítica da literatura científica disponível sobre os efeitos cardiovasculares decorrentes do uso de esteroides anabolizantes androgênicos. Além de examinar os efeitos específicos dos esteroides anabolizantes androgênicos (EAA), a pesquisa busca também fundamentar cientificamente o desenvolvimento de campanhas educativas e políticas públicas destinadas à diminuição do uso indiscriminado desses compostos. A literatura sugere que, frequentemente, os usuários ignoram ou subestimam os potenciais riscos à saúde associados ao consumo de EAA (GUEDES; SILVA, 2021). Portanto, este estudo almeja fomentar uma percepção mais crítica acerca do uso de anabolizantes e das implicações cardiovasculares que o cercam.

Outro objetivo significativo é discutir a viabilidade da reversão dos efeitos cardiovasculares dos EAA com a interrupção do seu uso, um tema comumente abordado por profissionais da saúde no atendimento a usuários de anabolizantes. A ausência de consenso sobre a reversibilidade dessas consequências, especialmente em situações de uso prolongado, enfatiza a necessidade premente de investigações adicionais e de um monitoramento contínuo para detectar possíveis lesões permanentes.

Para atingir as metas delineadas, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura científica nas bases de dados PubMed, SciELO e Lilacs. A escolha dessas plataformas se justifica pelo seu reconhecimento na área das ciências da saúde, disponibilizando uma diversidade de artigos revisados por

pares com elevada qualidade metodológica. As buscas foram realizadas utilizando as palavras-chave “anabolizantes”, “saúde cardiovascular”, “esteroides anabolizantes androgênicos” e “efeitos cardiovasculares”, limitando-se às publicações entre 2010 e 2023 para assegurar a atualidade das informações (LARSSON; BERGSTROM, 2019).

Os critérios para inclusão abrangeram estudos que exploraram os efeitos cardiovasculares dos EAA em seres humanos, excluindo aqueles que se limitavam apenas a modelos animais ou que não apresentavam uma avaliação crítica dos dados. Estudos longitudinais, ensaios clínicos controlados e revisões sistemáticas foram priorizados devido à sua robustez metodológica e capacidade de fornecer dados consistentes sobre os riscos cardiovasculares relacionados aos EAA.

A triagem inicial resultou em 83 estudos considerados potencialmente pertinentes. Após uma análise meticulosa dos títulos e resumos, 32 artigos foram selecionados para revisão completa. Cada artigo foi lido minuciosamente e classificado segundo a metodologia empregada, qualidade da amostragem e relevância para o tema abordado, seguindo critérios rigorosos de qualidade metodológica e relevância científica. A análise dos artigos selecionados possibilitou identificar padrões comuns nos efeitos observados no sistema cardiovascular assim como nos mecanismos fisiopatológicos subjacentes, oferecendo uma visão abrangente sobre as repercussões do uso de anabolizantes nesse sistema (GUEDES; SILVA, 2021).

Para organizar e interpretar os dados sistematicamente, aplicou-se o método de análise descritiva, que facilitou a identificação das características gerais dos efeitos cardiovasculares bem como da relação entre a dosagem dos EAA e a gravidade dos sintomas manifestados. Este método se demonstrou especialmente adequado para revisões literárias voltadas à síntese coerente e acessível de dados complexos e heterogêneos, promovendo maior compreensão dos achados tanto para os profissionais da saúde quanto para o público em geral.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão sugerem que o emprego de esteroides anabolizantes está relacionado a diversas complicações cardiovasculares. A seguir, apresentamos as principais condições identificadas na literatura, enfatizando os mecanismos subjacentes e as implicações clínicas de cada um dos efeitos observados.

A hipertrofia ventricular esquerda é frequentemente mencionada como um dos efeitos adversos mais comuns decorrentes do uso de anabolizantes. Tal efeito caracteriza-se pelo aumento da espessura das paredes do ventrículo esquerdo do coração, uma adaptação frequente em indivíduos engajados em atividades físicas intensas, mas que se torna patológica nos usuários de esteroides anabolizantes (EAA). O

espessamento ventricular compromete a elasticidade e a eficiência do bombeamento cardíaco, resultando em maior propensão a arritmias e insuficiência cardíaca (SILVA, 2022).

Pesquisas indicam que essa condição é provocada pelo aumento da pressão arterial e pela retenção de fluidos associadas ao uso de EAA, além da estimulação direta dos receptores androgênicos no músculo cardíaco. Este fenômeno acentua-se com o uso prolongado e em altas doses dos anabolizantes, podendo ser exacerbado por fatores de risco adicionais como hipertensão, obesidade e histórico familiar de doenças cardiovasculares (GUEDES; SILVA, 2021). A hipertrofia ventricular induzida por esses compostos pode apresentar caráter irreversível, especialmente em casos de uso crônico, o que demanda vigilância rigorosa nos usuários afetados.

A dislipidemia representa outro efeito adverso amplamente reconhecido entre os usuários de EAA. Esse perfil lipídico desfavorável é caracterizado pelo incremento nos níveis de colesterol LDL e pela redução significativa do colesterol HDL. As alterações lipídicas no sangue estão ligadas a um maior risco de aterosclerose — uma condição marcada pelo acúmulo de placas gordurosas nas paredes arteriais, levando à diminuição do fluxo sanguíneo e ao aumento das chances de infarto e acidente vascular cerebral (AVC) (COLLINS; MOLÉ, 2018).

Pesquisas sugerem que a dislipidemia induzida pelos EAA apresenta relação dose-dependente e tende a agravar-se com o tempo de uso. Em determinadas situações, a cessação do uso pode promover uma restauração parcial dos níveis de HDL; entretanto, os níveis elevados de LDL podem persistir em patamares prejudiciais. A dislipidemia gerada pelo consumo desses esteroides é uma questão alarmante pois implica não apenas em um marcador para risco cardiovascular elevado, mas também pode ocasionar outras complicações metabólicas (LARSSON; BERGSTROM, 2019).

O aumento da pressão arterial constitui um efeito adverso frequentemente observado entre aqueles que utilizam esteroides anabolizantes. Esse fenômeno resulta em elevado risco para complicações cardiovasculares. A hipertensão geralmente ocorre devido à retenção induzida pelos EAA tanto do sódio quanto da água, promovendo aumento no volume circulatório sanguíneo e consequentemente elevando a pressão arterial. Esse quadro é particularmente preocupante para usuários crônicos dos EAA, cuja hipertensão pode tornar-se uma condição persistente (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2016).

Os esteroides anabolizantes têm potencial para fomentar o endurecimento das artérias e acelerar o desenvolvimento da aterosclerose. Esta situação é extremamente perigosa uma vez que a aterosclerose reduz a elasticidade vascular aumentando substancialmente o risco tanto para infartos agudos do miocárdio quanto para acidentes vasculares cerebrais. A literatura indica que o uso continuado desses agentes acelera

a formação das placas ateroscleróticas nas artérias coronárias bem como nas demais grandes artérias (GUEDES; SILVA, 2021).

Nos casos mais severos, o uso contínuo ou abusivo de EAA tem sido associado à insuficiência cardíaca e à morte súbita principalmente entre os usuários crônicos. Estudos clínicos revelam que combinações entre hipertrofia ventricular esquerda, dislipidemia e elevada pressão arterial aumentam consideravelmente o risco tanto da falência cardíaca quanto da ocorrência de eventos fatais entre estes indivíduos (SILVA, 2022).

A análise dos impactos dos esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) na saúde cardiovascular deve ser abordada de maneira abrangente, considerando os múltiplos fatores de risco e os mecanismos complexos que culminam em efeitos adversos. Pesquisas indicam que, embora os EAA sejam eficazes na promoção do ganho muscular, os perigos superam significativamente os benefícios, especialmente no que tange à saúde cardiovascular. Os efeitos identificados nos resultados – incluindo hipertrofia ventricular, dislipidemia, hipertensão, danos vasculares e aumento do risco de insuficiência cardíaca – apresentam mecanismos fisiopatológicos distintos, mas inter-relacionados, que potencializam os riscos associados ao sistema cardiovascular (SILVA, 2022).

A hipertrofia ventricular provocada pelos EAA corresponde a uma adaptação inicialmente benéfica que se torna patológica com o uso continuado. O incremento na espessura das paredes ventriculares é uma resposta adaptativa à sobrecarga hemodinâmica e à estimulação direta dos receptores androgênicos no músculo cardíaco. Entretanto, quando prolongada, tal adaptação compromete a funcionalidade cardíaca, reduzindo a eficiência do bombeamento e elevando a demanda de oxigênio pelo miocárdio, o que pode resultar em isquemia e arritmias (GUEDES; SILVA, 2021).

Ademais, a hipertrofia ventricular interfere na condução elétrica do coração, aumentando o risco de arritmias ventriculares. Investigações sugerem que a suspensão do uso de anabolizantes pode reduzir parcialmente a hipertrofia; contudo, as consequências a longo prazo permanecem incertas, principalmente em indivíduos que utilizam EAA por períodos extensos (LARSSON; BERGSTROM, 2019). A remodelação cardíaca também compromete a capacidade do coração em responder adequadamente às situações de estresse físico intenso, resultando em eventos súbitos e potencialmente letais, especialmente entre atletas que necessitam de elevado desempenho físico.

A dislipidemia resultante do uso de EAA é particularmente nociva pois fomenta o desenvolvimento de placas ateroscleróticas nas artérias coronárias – fenômeno denominado aterosclerose. A diminuição nos níveis de HDL junto ao aumento dos níveis de LDL gera um perfil lipídico aterogênico que acelera a formação dessas placas. O rompimento dessas placas pode provocar eventos cardiovasculares sérios como

infarto do miocárdio. A aterosclerose é um processo progressivo e frequentemente assintomático; assim sendo, usuários de EAA podem desenvolver doença arterial significativa antes da manifestação clínica (COLLINS; MOLÉ, 2018).

O surgimento precoce da aterosclerose em usuários jovens é alarmante visto que essa condição é geralmente associada a populações mais idosas. A rápida formação de placas em usuários de anabolizantes sugere um efeito sinérgico negativo quando estes são combinados com outros fatores indesejáveis como dietas ricas em gorduras saturadas e histórico familiar relevante para doenças cardiovasculares (SILVA, 2022). Além disso, há evidências indicando que as alterações lipídicas podem persistir mesmo após a interrupção dos EAA, sugerindo dificuldades na reversão completa das lesões causadas.

A hipertensão representa uma das principais consequências atribuídas ao uso dos EAA e está relacionada a diversos mecanismos como retenção hídrica e sódica além do aumento do volume sanguíneo. Tal condição promove ainda modificações nas artérias aumentando resistência vascular e exigindo maior esforço do coração para garantir o fluxo sanguíneo necessário. Esta sobrecarga crônica pode culminar na insuficiência cardíaca – uma condição na qual o coração não consegue atender às demandas metabólicas necessitadas pelo organismo (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2016).

Destaca-se que a hipertensão induzida por anabolizantes tende a ser persistente entre muitos usuários mesmo após descontinuação dos compostos utilizados. Estudo sugere que o controle da hipertensão nesse grupo exige uma abordagem multifacetada envolvendo medicação apropriada aliada à adoção modificações significativas no estilo de vida bem como suspensão definitiva dos esteroides. Contudo muitos indivíduos ignoram essa necessidade permanente por acompanhamento médico contínuo expondo-se assim ao aumento significativo nos riscos associados às complicações futuras (GUEDES; SILVA 2021).

O risco elevado da morte súbita se configura como uma preocupação relevante para aqueles que fazem uso dos EAA especialmente imbuídos numa combinação destes com outras substâncias estimulantes como cafeína ou drogas recreativas. Essa associação não apenas intensifica a carga cardiovascular imposta ao organismo, mas também potencializa ocorrências arritmias fatais potenciais desencadeadores diretos desse desfecho extremo. Há registros documentais relativos casos ominosos ocorridos entre jovens praticantes intensivos desses agentes anabolizantes evidenciando um risco amplificado diante premissas conjugadas ao estresse físico elevado inerente aos treinos rigorosos envolvidos nesse contexto (LARSSON; BERGSTROM 2019).

Estes achados propõem uma reflexão acerca da fundamental necessidade por iniciativas educacionais voltadas à conscientização sobre os riscos provindos dessa utilização indiscriminada não

apenas enfocando as ameaças isoladamente impostas pelos EAA mas igualmente ressaltando os perigos adicionais advindos da combinação desses fármacos junto outras substâncias químicas melindrosas presentes numa cultura atual contínua consumidora dentre segmentos sociais jovens particularmente vulneráveis órgão saúde pública considerável importância dentro deste debate científico vital contemporâneo digno atenção prévia (SILVA 2022).

4. CONCLUSÃO

Os esteroides anabolizantes androgênicos, embora sejam eficazes na promoção do aumento da massa muscular, apresentam riscos significativos para a saúde cardiovascular, incluindo hipertrofia ventricular, dislipidemia, hipertensão, danos aos vasos e elevação do risco de morte súbita. Este estudo revisou as evidências existentes sobre os impactos cardiovasculares dos EAA, elucidando os mecanismos pelos quais esses compostos comprometem tanto o coração quanto os vasos sanguíneos e identificando implicações clínicas relevantes para a prática médica e para a saúde pública (GUEDES; SILVA, 2021).

A hipertrofia ventricular, provocada pelo aumento da pressão arterial e pela ativação direta dos receptores androgênicos no miocárdio, caracteriza-se como um dos efeitos mais sérios observados. A remodelação cardíaca compromete a eficiência da função bombadora e aumenta a predisposição à arritmias e à insuficiência cardíaca. A dislipidemia, que se manifesta pelo aumento do LDL e pela diminuição do HDL, acelera a formação de placas ateroscleróticas, criando um perfil aterogênico que agrava o risco de infarto do miocárdio e de acidente vascular cerebral (COLLINS; MOLÉ, 2018).

Ademais, a hipertensão decorrente do uso de EAA constitui um dos maiores desafios no manejo clínico dos usuários de esteroides. Pesquisas indicam que em muitos casos a elevação da pressão arterial persiste mesmo após o término da utilização desses compostos anabólicos, apontando para potenciais efeitos permanentes no sistema cardiovascular. Esse aspecto, aliado ao risco potencial de episódios fatais súbitos, enfatiza a necessidade de uma estratégia preventiva voltada à redução do uso indiscriminado destas substâncias na população em geral.

Diante disso, é imperativo que profissionais da saúde, educadores e formuladores de políticas públicas realizem campanhas educativas e intervenções destinadas a mitigar o consumo irresponsável de anabolizantes. Programas de conscientização devem destacar não apenas os riscos imediatos associados ao seu uso, mas também as complicações cardiovasculares prolongadas e as consequências irreversíveis para a saúde entre usuários jovens. Os resultados desta revisão sublinham uma demanda urgente por políticas preventivas e pelo monitoramento rigoroso dos usuários de EAA em virtude do impacto significativo desses compostos na saúde cardiovascular e da gravidade das reações adversas associadas.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand on the use of anabolic-androgenic steroids. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 42, n. 1, p. 125-141, 2016.

COLLINS, M. A.; MOLÉ, P. A. Cardiovascular effects of anabolic steroids. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 81, n. 2, p. 340-346, 2018.

GUEDES, M. E.; SILVA, J. R. Uso de esteroides anabolizantes e hipertensão: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 50, n. 4, p. 331-337, 2021.

LARSSON, H.; BERGSTROM, I. Adverse cardiovascular effects of anabolic steroids: A literature review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 29, n. 12, p. 201-217, 2019.

SILVA, R. A. Uso de esteroides e saúde cardiovascular: uma revisão. *Revista de Cardiologia do Estado de São Paulo*, v. 27, n. 3, p. 345-352, 2022.