

ARTIGO DE REVISÃO

INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO ASSOCIADO AO USO ABUSIVO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES: uma revisão sistemática

ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION ASSOCIATED WITH ABUSIVE USE OF ANABOLIC STEROIDS: a systematic review

Felipe de Freitas Ferreira¹, Camila Soares Furtado Couto², Victor Sylvio Saggioro², Karla Julião Felipe², Rhaisa Bernardes Silva Dias², Jorge Luis Tavares de Oliveira², Pedro Lima Souza²



pedrolimakta@hotmail.com

¹ Discente do Centro Universitário Governador Ozanam Coelho - UNIFAGOC - Ubá/MG

² Docente da Fundação Presidente Antônio Carlos – FUPAC

RESUMO

Introdução: Hormônios são moléculas sinalizadoras que desempenham papéis vitais em diversos processos da vida, como crescimento e diferenciação, fisiologia e reprodução. Essas moléculas são principalmente secretadas por glândulas endócrinas e transportadas para órgãos-alvo através da corrente sanguínea. **Objetivo:** Analisar sistematicamente, na literatura, os casos de infarto do miocárdio associados ao uso abusivo de esteroides anabolizantes à base de testosterona no grupo masculino. **Metodologia:** Este trabalho consiste em uma revisão sistemática da literatura. As bases de dados utilizadas incluem PUBMED, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e Scielo, utilizando a seguinte estratégia de busca: (men OR boys) AND ("anabolic steroids" OR "testosterone congeners") AND ("myocardial infarction"), e utilizando a tabela Downs and Black para análise de viés. **Resultados:** Foram incluídos 4 artigos na revisão final baseado nos critérios de elegibilidade. Os estudos revisados indicam de forma consistente que os esteroides anabolizantes aumentam significativamente o risco de infarto agudo do miocárdio em homens adultos. Além disso, parece estar associado à disfunção miocárdica, à aterosclerose coronária e anormalidades cardíacas em fisiculturistas. **Conclusão:** Este estudo evidencia que o uso abusivo de esteroides está associado a casos de infarto agudo do miocárdio. No entanto, são necessários mais estudos para esclarecer essa relação, principal e especialmente, em relação àqueles que considerem a predisposição genética e que apresentem as dosagens de esteroides sendo utilizadas pelos participantes.

Palavras-chave: Homens. Esteroides anabolizantes. Coração. Infarto agudo do miocárdio.

ABSTRACT

Introduction: Hormones are essential signaling molecules involved in critical life processes such as growth, differentiation, physiology, and reproduction. They are primarily secreted by endocrine glands and transported via the bloodstream to target organs. **Objective:** To systematically review the literature for cases of myocardial infarction associated with the abusive use of testosterone-based anabolic steroids among males. **Methods:** This study is a systematic review of the literature. The databases searched

included PUBMED, BVS (Virtual Health Library), and Scielo, using the following search strategy: (men OR boys) AND ("anabolic steroids" OR "testosterone congeners") AND ("myocardial infarction"). The Downs and Black checklist was applied to assess the risk of bias. Results: Four articles met the eligibility criteria and were included in the final review. The findings consistently demonstrate that anabolic steroid abuse significantly increases the risk of acute myocardial infarction in adult males. Furthermore, the use of anabolic steroids appears to be associated with myocardial dysfunction, coronary atherosclerosis, and cardiac abnormalities, particularly among bodybuilders. Conclusion: This review provides strong evidence that the abusive use of anabolic steroids is linked to the occurrence of acute myocardial infarction. Nevertheless, further research is needed to clarify this relationship, particularly studies that take genetic predisposition into account and accurately report the dosages of steroids used by participants.

Keywords: Men. Anabolic steroids. Heart. Acute myocardial infarction.

INTRODUÇÃO

Hormônios são moléculas sinalizadoras que desempenham papéis vitais em diversos processos da vida, como crescimento e diferenciação, fisiologia e reprodução. Essas moléculas são principalmente secretadas por glândulas endócrinas e transportadas para órgãos-alvo através da corrente sanguínea (Rashid *et al.*, 2009).

Os hormônios endócrinos são transportados pelo sistema circulatório para as células de todo o corpo, incluindo o sistema nervoso em alguns casos, onde se ligam a receptores e iniciam muitas reações celulares (Puzianowska-Kuznicka *et al.*, 2013). Eles possuem uma estrutura química semelhante ao colesterol e, na maioria dos casos, são sintetizados a partir do mesmo (Hall; Hall, 2020).

Com a publicação em 1945 do livro amplamente lido de Paul de Kruif, *The Male Hormone*, o uso da testosterona entre atletas tornou-se mais comum. Embora inicialmente utilizado por fisiculturistas, os resultados positivos incentivaram o uso de EAA (esteroides anabólicos androgênicos) em outros esportes que exigem muita força, incluindo futebol, atletismo, hóquei, natação, ciclismo, vôlei e luta livre (Basaria; Wahlstrom; Dobs, 2001).

É notório que nos últimos anos a popularidade do mundo fitness e a busca por um corpo estético e saudável tenha aumentado (Sagoe *et al.*, 2014). Segundo o estudo de Oliveira; Cavalcante Neto (2018) muitos dos praticantes de musculação estudados declararam fazer uso e ou sentiram vontade de começar a utilizar. Esse estudo deixa claro que a vontade de conquistar o corpo ideal é preferenciada, ainda que sejam conhecidos os riscos dos efeitos colaterais, como mostra um estudo onde foi realizado um questionário com 508 estudantes em que a maioria dos participantes mostravam saber dos riscos, mas que não se importavam devido aos ganhos aparentes (Carregosa; Faro, 2016).

O uso de anabolizantes gera efeitos colaterais, tanto em homens e mulheres, como: aumento de acnes, queda do cabelo (Zomorodian *et al.*, 2014), distúrbios da função do fígado, tumores no fígado (Neri *et al.*, 2011), explosões de ira ou comportamento agressivo, paranoia, alucinações, psicoses (Burnett; Mark, 1994) , coágulos de sangue, aumento da pressão arterial nos homens (Rosano; Cornoldi; Fini, 2005) , o excesso de anabolizantes pode causar aparecimento de mamas, redução dos

testículos, diminuição da contagem dos espermatozoides (Fronczak; Kim; Barqawi, 2011).

Em adolescentes, as consequências podem ser piores, como comprometimento do crescimento, maturação óssea acelerada, aumento da frequência e duração das ereções, desenvolvimento sexual precoce, hipervirilização, crescimento do falo (hipogonadismo ou megalofalia), aumentos dos pelos púbicos e do corpo, além do ligeiro crescimento de barba. O uso das injeções de anabolizantes esteroides pode levar ao risco de infecção pelo HIV e vírus da hepatite, se as agulhas forem compartilhadas. Esteroides Anabólicos obtidos sem uma prescrição não são confiáveis, pois podem conter outras substâncias, os frascos podem não ser estéreis e, além disso, é possível que nem esteroides contenham (10 Coisas que Você Precisa Saber Sobre Uso de Anabolizantes, s.d.).

Outro fator amplamente discutido na literatura são os efeitos dos esteroides anabolizantes (EAS) sobre a pressão arterial (PA). Estudos indicam que o uso de EAS pode resultar em aumento da PA, especialmente em atletas, e esse efeito pode persistir mesmo após a interrupção do uso. Um estudo demonstrou que, mesmo cinco meses após o fim do uso, a pressão arterial sistólica dos usuários permaneceu cerca de 6 mmHg mais alta em repouso, em comparação com os não usuários (Pearson *et al.*, 1986).

Sabendo desses possíveis efeitos colaterais provocados pelo uso indiscriminado de esteroides anabolizantes, e principalmente o seu efeito cardiovascular, há uma necessidade de agrupar sistematicamente os estudos que falam sobre o infarto agudo do miocárdio e sua associação ao uso de esteroides anabolizantes.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar sistematicamente na literatura os casos de infarto agudo do miocárdio associados ao uso abusivo de esteroides anabolizantes à base de testosterona no grupo masculino.

MÉTODOS

Essa revisão sistemática foi elaborada seguindo as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA). A questão norteadora do estudo foi estruturada de acordo com os critérios PICO (P = Homens; I = esteroides anabolizantes; O = infarto agudo do miocárdio).

A busca na literatura eletrônica foi conduzida por dois pesquisadores independentes (FFF) e (PLS) e as divergências decididas por um terceiro pesquisador (KJF). As bases de dados que foram utilizadas incluem PUBMED, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e Scielo, utilizando da seguinte estratégia de busca: (men OR boys) AND ("anabolic steroids" OR "testosterone congeners") AND ("myocardial infarction").

Os artigos incluídos foram todos aqueles que descrevem sobre casos de infarto do miocárdio associados ao uso abusivo de esteroides anabolizantes à base de testosterona na população masculina. Como critérios de inclusão foram aceitos artigos em espanhol, inglês e português, artigos que englobam somente infarto agudo do miocárdio, artigos que relacionam o IAM com uso indiscriminado de esteroides anabolizantes. Todo e qualquer artigo que se mostrar uma revisão literária foi excluído da seleção de estudos, assim como estudos que envolvem animais e mulheres.

Como primeiro critério foi utilizado o título dos artigos e seu resumo para checar a compatibilidade com o tema, os que passaram foram lidos na íntegra, sucedendo assim a inclusão dos artigos no estudo.

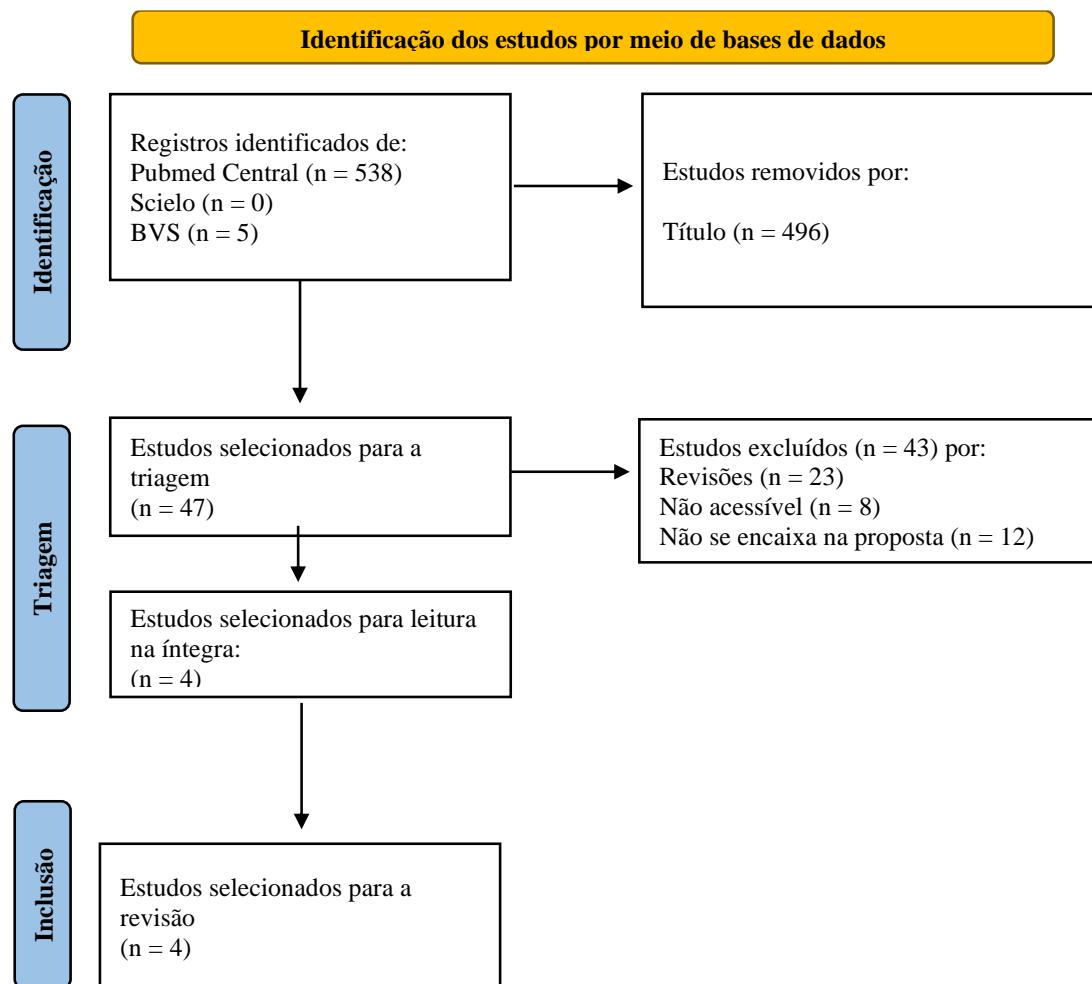
Os artigos incluídos na revisão tiveram sua qualidade metodológica avaliada por meio da escala de classificação Downs and Black (Downs; Black, 1998). Esta ferramenta é composta por 27 perguntas, sendo 10 relacionadas à clareza na descrição metodológica; 3 referentes à validação externa e 13 à validação interna e viés de seleção; e 1 avaliando o poder da amostra. A pontuação varia entre 0 e 32 e, quanto maior a pontuação, melhor é a qualidade metodológica do artigo em estudo. Vale ressaltar que, apesar de a escala conter 27 itens, há a possibilidade de alguns itens pontuarem acima de um, o que justifica a pontuação máxima de 32. A classificação foi feita de forma independente pelos revisores, e as divergências foram resolvidas em consenso (Tabela 2).

Uma síntese narrativa sistemática, na forma de texto e tabelas, foi utilizada para apresentar os resultados da presente revisão. Para a caracterização dos dados referentes aos trabalhos incluídos nessa revisão, foi apresentada, além do texto narrativo, uma tabela sumária com os principais dados de identificação do artigo, população estudada, N amostral, tipo de metodologia empregada e a principal conclusão do estudo (Tabela 1).

RESULTADOS

Foram encontrados 538 artigos nas bases de dados, dos quais 496 trabalhos foram excluídos pela primeira seleção de análise de títulos, por não se encaixarem nos critérios de elegibilidade e tratarem de outros temas que não eram pertinentes ao estudo em questão. Sendo assim, 43 foram selecionados por título, dos quais 19 foram excluídos por se tratar de revisões literárias, 8 por inacessibilidade e 12 por não se encaixarem na proposta, ou seja, não atenderam aos critérios de elegibilidade, resultando em 4 artigos a serem incluídos no estudo (última pesquisa realizada 13/10/2024) (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No artigo de Baggish *et al.* (2017), 165 homens foram estudados. Os usuários de EAA atualmente em uso na avaliação ($N = 58$) apresentaram função sistólica do ventrículo esquerdo ($LVEF = 49 \pm 10\%$ vs. $58 \pm 10\%$; $P < 0,001$) e função diastólica ($E' = 8,9 \pm 2,4$ cm/s vs. $10,1 \pm 2,4$ cm/s; $P = 0,035$) significativamente reduzidas em comparação aos usuários que estavam fora do uso ($N = 28$). Além disso, os usuários de EAA demonstraram maior volume de placas coronárias em comparação aos não usuários (mediana [intervalo interquartil] 3 [0, 174] mL³ vs. 0 [0, 69] mL³, $P = 0,012$). A dose total de EAA ao longo da vida foi fortemente associada à carga aterosclerótica coronariana (aumento [IC 95%] no ranking do volume de placas para cada aumento de 10 anos na duração cumulativa do uso de EAA).

Já Fyksen *et al.* (2022) compararam usuários de EAA com atletas de força naturais, evidenciando que os níveis de hemoglobina e hematócrito foram mais altos entre os usuários de EAA em comparação com os não usuários (16,8 vs. 15,0 g/dl e 0,50% vs. 0,44%, respectivamente, $p < 0,01$), enquanto o colesterol HDL foi significativamente mais baixo (0,69 vs. 1,25 mmol/L, $p < 0,01$). A ecocardiografia mostrou septo interventricular mais espesso e parede posterior do ventrículo esquerdo (VE) mais espessa entre os usuários de EAA ($p < 0,01$ para ambos), enquanto a fração de ejeção

do VE foi menor (50 vs. 54%, $p = 0,02$). Sete usuários de EAA (17%) apresentaram evidências de doença arterial coronariana na Angiografia por tomografia computadorizada coronariana. Não houve diferenças nas medidas de eletrocardiograma entre os grupos.

Na visão de Souza *et al.* (2023), em seu estudo realizado com 50 pessoas (20 usuários de esteroides anabolizantes (UEAA), 20 não usuários de esteroides anabolizantes (NUEAA) e 10 indivíduos sedentários (controle), o primeiro apresentou concentrações plasmáticas de lipoproteína de alta densidade (HDL) mais baixas e de lipoproteína de baixa densidade (LDL) mais altas em comparação aos grupos NUEAA e controle. O grupo UEAA apresentou maior atenuação de gordura pericoronária média (AGPm) na artéria coronária direita (ACD) em comparação aos grupos NUEAA e controle [$p<0,05$]. Além disso, a AGPm na artéria descendente anterior esquerda (ADA) foi mais alta em comparação aos grupos NUEAA e controle [$p<0,05$]. Contudo, não se observou diferença na AGPm e na artéria circunflexa (ACX) entre os grupos [$p>0,05$].

De acordo com Escalante *et al.* (2022), em um estudo em que analisou 14 relatórios de autópsia disponíveis publicamente de fisiculturistas do sexo masculino com menos de 50 anos que supostamente morreram de eventos cardiovasculares, a maioria possuía o peso do coração entre 800g a 600g; A espessura média do miocárdio ventricular esquerdo para os fisiculturistas relatados ($n = 3$) foi de $16,3 \pm 3,5$ mm. A prevalência de hipertrofia ventricular esquerda foi de 100%, a dilatação da câmara foi de 33%, o uso positivo de esteroides anabolizantes foi de 67%, e quaisquer drogas encontradas em sua posse foram de 100%. Dos cinco fisiculturistas em que a aterosclerose foi relatada e um relatório toxicológico foi realizado, 80% tinham aterosclerose e 60% apresentaram um relatório toxicológico positivo para drogas ilícitas. As causas de morte relatadas pelos legistas incluíram doença cardíaca, cardiomiopatia induzida por esteroides, disritmia cardíaca súbita e hipertrofia ventricular esquerda.

Tabela 1- Principais resultados encontrados

Identificação do artigo	População	N Amostra	Tipo de Metodologia	Conclusão do estudo
(Baggish <i>et al.</i> , 2017)	Homens não sedentários (usuários e não usuários de EAA)	165	Estudo observacional	O uso prolongado de EAA parece estar associado à disfunção miocárdica e à aterosclerose coronária acelerada.
(Fyksen <i>et al.</i> , 2022)	Homens usuários de EAA e Atletas de força	51	Estudo transversal comparando dois grupos	Aterosclerose coronária acelerada e hipertrofia concêntrica do miocárdio foram reveladas entre os usuários de EAA.
(Souza <i>et al.</i> , 2023)	Levantadores de peso e fisiculturistas	50	Análise secundária, com delineamento transversal,	Em comparação aos NUEAA e controles, os UEAA apresentam maior AGPm e maior perfil de citocinas inflamatórias sistêmicas,

		de um estudo previo.	sugerindo que os EAA podem induzir à aterosclerose por inflamação coronária e sistêmica.
Fisiculturistas (Escalante <i>et al.</i> , 2022)	14	Coleta de dados indireta em autopsias.	O abuso de EAAs por períodos prolongados pode ter contribuído para algumas das anormalidades cardíacas presentes nesses fisiculturistas

Legenda: EAA= esteroides androgênicos anabólicos; NUEAA= não usuários de esteroides androgênicos anabólicos; UEAA= usuários de esteroides androgênicos anabólicos; AGPm= Atenuação de Gordura Pericoronária Média

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Todos os artigos apresentaram uma boa pontuação no checklist Downs & Black, mostrando que não possuíam quase nenhum viés, apresentando resultados claros e fidedignos, variando suas pontuações de 22 a 25 de um total de 32 pontos (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados Downs and Black

Estudo	Qualidade metodoló- gica (11 pontos)	Validaçã o externa (3 pontos)	Validação interna: viés (7 pontos)	Validação interna: viés de seleção (6 pontos)	Poder da amostra (5 pontos)	Total (32 pontos)
(Baggish <i>et al.</i> , 2017)	7	3	5	4	5	24
(Fyksen <i>et al.</i> , 2022)	8	2	4	4	5	23
(Souza <i>et al.</i> , 2023)	10	2	5	3	5	25
(Escalante <i>et al.</i> , 2022)	8	1	6	2	5	22

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

DISCUSSÃO

Os estudos revisados indicam de forma consistente que os esteroides anabolizantes aumentam significativamente o risco de infarto agudo do miocárdio (IAM) em homens adultos. A pesquisa de Baggish *et al.* (2017) revelou que os usuários de EAA apresentam um fluxo sanguíneo comprometido em comparação com indivíduos não usuários. Além disso, o estudo de Fyksen *et al.* (2022) demonstrou uma fração de ejeção do ventrículo esquerdo reduzida entre os usuários de EAA. A investigação conduzida por Souza *et al.* (2023) também identificou um acúmulo maior de gordura nas artérias coronárias direita e descendente anterior esquerda em usuários de EAA em relação a indivíduos saudáveis. Por fim, o estudo de Escalante *et al.* (2022),

que analisou autópsias de fisiculturistas americanos, constatou que o peso do coração desses indivíduos variava de 600g a 800g, superando o peso fisiológico normal, que varia de 233g a 383g Molina, (Molina; Dimaio, 2012).

Um maior risco de IAM está diretamente associado ao aumento pressórico devido a um aumento de sobrecarga cardíaca e alterações estruturais na artéria coronária e na aceleração das placas (arteroscleróticas Samaneh goorani; Somaye Zangene; imig, 2024). Uma possível explicação para o aumento da pressão arterial seria a maior retenção de sódio e água, já que a estrutura do EAS é semelhante à da aldosterona, o que poderia elevar o aumento do volume sanguíneo e, consequentemente, a pressão arterial (Melchert; Welder, 1995).

O Colesterol LDL está fortemente associado a casos de infarto agudo do miocárdio, assim como um aumento na AGPm em UEA, como mostrou o estudo de Fyksen *et al.* (2022), segundo o qual, com o uso de esteroides, aumenta a produção de colesterol LDL, resultando assim em mais lipídeos, que, consequentemente, acumulam-se em artérias, já que os principais componentes da placa aterosclerótica, responsáveis em última instância pelos efeitos clínicos, são lipídios depositados, principalmente colesterol, derivados em grande parte das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) do sangue (Wissler, 1991).

De acordo com o estudo de Luo *et al.* (2019), o gene JMJD1C está fortemente associado a casos de infarto agudo do miocárdio em homens. Essa descoberta oferece uma nova perspectiva sobre a questão e levanta a hipótese de que indivíduos com essa predisposição genética, ao utilizarem testosterona exógena, possam ter um risco ainda maior de infarto. No entanto, até o momento, não há pesquisas que comprovem que a combinação entre o uso exógeno de testosterona e essa predisposição genética efetivamente aumenta as chances de infarto. Sugere-se que estudos sejam realizados comparando essa predisposição genética com usos de testosterona exógena para mais esclarecimentos.

Os estudos incluídos apresentam pouco ou nenhum viés, como evidenciado pela alta pontuação no questionário Downs and Black, além de contar com um grande número amostral, o que proporciona dados estatísticos mais confiáveis. No entanto, um aspecto a ser destacado, especialmente no estudo de Escalante, que relata autópsias de indivíduos das décadas de 80 e 90, é a qualidade dos esteroides utilizados pelos participantes. Isso levanta a hipótese de que produtos de maior qualidade, disponíveis atualmente, poderiam estar associados a menores riscos.

Outro aspecto relevante a ser comentado é a dosagem de esteroides utilizada pelos participantes. Três estudos não mostraram a dosagem de esteroides que os participantes estavam utilizando, e a falta desse dado pode impactar grandemente no resultado, gerando algum viés, além de impactar laudos médicos para indicar dosagem, já que fica difícil quantificar o quanto são prejudiciais. Apenas o estudo de Fyksen *et al.* (2022) apresenta essa informação, o que gera incerteza sobre a real dosagem em que os sintomas começam a se tornar problemáticos.

A importância deste trabalho se dá por evidenciar, tanto para a população, quanto para acadêmicos, os riscos e impactos do uso abusivo de esteroides. São fármacos com um potencial imenso para gerar qualidade de vida em pessoas necessitadas, porém seu uso indiscriminado pode gerar grandes consequências no corpo humano, que as vezes são irreversíveis.

Mais estudos são necessários sobre o tema para que se possa tirar conclusões mais robustas. Além disso, a qualidade dos esteroides tem aumentado à medida que a medicina avança, o que pode, potencialmente, reduzir os riscos associados. No entanto, se não se tomarem os devidos cuidados, cada vez mais pessoas poderão perder suas vidas em busca do corpo ideal.

O presente estudo aponta como uma principal limitação a pouca quantidade de estudos para poder elucidar melhor as duvidas entre a associação do uso abusivo de esteroides anabólicos e o infarto agudo do miocárdio.

CONCLUSÃO

Em conclusão, este estudo evidencia que o uso abusivo de esteroides está associado a casos de infarto agudo do miocárdio. No entanto, são necessários mais estudos para esclarecer essa relação principalmente e especialmente aqueles que considerem a predisposição genética e que apresentem as dosagens de esteroides sendo utilizadas pelos participantes. Além disso, este trabalho contribui para um melhor entendimento do tema ao reunir e resumir dados confiáveis, além de levantar novas questões para futuras investigações.

REFERÊNCIAS

- BAGGISH, A. L. *et al.* Cardiovascular toxicity of illicit anabolic-androgenic steroid use. *Circulation*, v. 135, n. 21, p. 1991-2002, 2017.
- BASARIA, S.; WAHLSTROM, J. T.; DOBS, A. S. Anabolic-Androgenic Steroid Therapy in the Treatment of Chronic Diseases. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 86, n. 11, p. 5108-5117, 1 nov. 2001.
- BURNETT, K. F.; MARK. Psychological characteristics of adolescent steroid users. *Adolescence*, v. 29, n. 113, p. 81-9, 1 jan. 1994.
- CARREGOSA, M. S.; FARO, A. O significado dos anabolizantes para os adolescentes. *Temas em Psicologia*, v. 24, n. 2, p. 519-532, 2016.
- DOWNS, S. H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*, v. 52, n. 6, p. 377-384, 1 jun. 1998.
- ESCALANTE, G. *et al.* Dead bodybuilders speaking from the heart: an analysis of autopsy reports of bodybuilders that died prematurely. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, v. 7, n. 4, p. 105, 24 nov. 2022.
- FRONCZAK, C. M.; KIM, E. D.; BARQAWI, A. B. The Insults of Illicit Drug Use on Male Fertility. *Journal of Andrology*, v. 33, n. 4, p. 515-528, 28 jul. 2011.
- FYKSEN, T. S. *et al.* Cardiovascular phenotype of long-term anabolic-androgenic steroid abusers compared with strength-trained athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 32, n. 8, p. 1170-1181, 4 maio 2022.
- HALL, J. E.; HALL, M. E. *Guyton and Hall textbook of medical physiology*. 14. ed. Philadelphia, Pa: Elsevier, 2020.

10 COISAS que você precisa saber sobre uso de anabolizantes. Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/10-coisas-que-voce-precisa-saber-sobre-uso-de-anabolizantes/>. Acesso em: 02 jun. 2024.

LUO, S. *et al.* Association of genetically predicted testosterone with thromboembolism, heart failure, and myocardial infarction: mendelian randomisation study in UK Biobank. **BMJ**, p. 1476, 6 mar. 2019.

MELCHERT, R. B.; WELDER, A. A. Cardiovascular effects of androgenic-anabolic steroids. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 27, n. 9, p. 1252-1262, set. 1995.

MOLINA, D. K.; DIMAIO, V. J. M. Normal organ weights in men. **The American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, v. 33, n. 4, p. 362-367, dez. 2012.

NERI, M. *et al.* Anabolic Androgenic Steroids Abuse and Liver Toxicity. **Mini-Reviews in Medicinal Chemistry**, v. 11, n. 5, p. 430-437, 1 maio 2011.

OLIVEIRA, L. L. de; CAVALCANTE NETO, J. L. Fatores sociodemográficos, perfil dos usuários e motivação para o uso de esteroides anabolizantes entre jovens adultos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 40, n. 3, p. 309-317, jul. 2018.

PEARSON, A. C. *et al.* Left ventricular diastolic function in weight lifters. **The American Journal of Cardiology**, v. 58, n. 13, p. 1254-1259, dez. 1986.

PUZIANOWSKA-KUZNICKA, M. *et al.* Small-molecule hormones: molecular mechanisms of action. **International Journal of Endocrinology**, v. 2013, p. 1-21, 2013.

RASHID, M. *et al.* Hmrbase: a database of hormones and their receptors. **BMC Genomics**, v. 10, n. 1, 9 jul. 2009.

ROSANO, G. M.; CORNOLDI, A.; FINI, M. Effects of androgens on the cardiovascular system. **Journal of Endocrinological Investigation**, v. 28, n. 3 sup., p. 32-38, 2005.

SAGOE, D. *et al.* The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: a meta-analysis and meta-regression analysis. **Annals of Epidemiology**, v. 24, n. 5, p. 383-398, 1 maio 2014.

SAMANEH, Goorani; SOMAYE, Zangene; IMIG, J. D. Hypertension: a continuing public healthcare issue. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 26, n. 1, p. 123-123, 26 dez. 2024.

SOUZA, F. R. de *et al.* Inflamação coronária avaliada pela atenuação de gordura pericoronária na tomografia computadorizada e elevação de citocinas em usuários jovens de esteroides anabólicos androgênicos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, p. e20220822, 20 nov. 2023.

WISSLER, R. W. Update on the pathogenesis of atherosclerosis. **The American Journal of Medicine**, v. 91, n. 1, p. S3-S9, 1 jul. 1991.

ZOMORODIAN, K. *et al.* The cutaneous bacterial microflora of bodybuilders using anabolic-androgenic steroids. **Jundishapur Journal of Microbiology**, v. 8, n. 1, 6 dez. 2014.