

**ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES EM INDIVÍDUOS QUE ABUSAM
DE ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS**

**CARDIOVASCULAR CHANGES IN INDIVIDUALS WHO ABUSE ANDROGENIC
ANABOLIC STEROIDS**

Gabriel Monteiro

Tatiana Paschoalette Rodrigues Bachur

Recebido em 23 de março, 2021 aceito em 28 de maio, 2021

Registro DOI: <http://dx.doi.org/10.22280/revintervol14ed3.500>



RESUMO

Esteroides anabólicos androgênicos são compostos derivados da testosterona e desenvolvidos para tratar diversas condições clínicas, tais como o hipogonadismo sintomático. No entanto, a partir de 1950, passaram a ser usados por atletas de diversas modalidades para a melhora da performance esportiva. Apesar de seu uso clínico apresentar diversos benefícios, o abuso destas substâncias pode provocar efeitos tóxicos para a mente e corpo de seus usuários, a exemplo do aumento do risco da ocorrência de alterações cardiovasculares. A presente pesquisa bibliográfica teve como objetivo realizar um levantamento na literatura acerca das principais alterações encontradas no sistema cardiovascular de indivíduos que utilizam esteroides anabólicos androgênicos de modo abusivo. Foram utilizadas as bases de dados EMBASE e MEDLINE, a partir das quais foram selecionados 18 artigos para compor essa revisão. A análise dos artigos selecionados mostrou que os esteroides possivelmente provocam alterações na pressão arterial, na função e estrutura cardíaca, nos vasos sanguíneos e no mecanismo de coagulação de seus usuários. Porém, são necessários mais estudos com boa metodologia e nível de evidência para estabelecer causalidade entre o abuso de esteroides anabólicos androgênicos e as alterações cardiovasculares.

Palavras-chave: Esteroide Anabólico Androgênico. Abuso. Sistema Cardiovascular.

ABSTRACT

Anabolic androgenic steroids are compounds derived from testosterone and developed to treat several clinical conditions, such as symptomatic hypogonadism. However, from 1950, they began to be used by athletes of different modalities to improve sports performance. Although its clinical use has several benefits, the abuse of these substances can cause toxic effects to the mind and body of its users, such as an increased risk of cardiovascular changes. The present bibliographic research aimed to carry out a survey in the literature about the main changes found in the cardiovascular system of individuals who use anabolic androgenic steroids in an abusive way. The EMBASE and MEDLINE databases were used, from which 18 articles were selected to compose this review. Analysis of the selected articles showed that steroids possibly cause changes in blood pressure, cardiac function and structure, blood vessels and the clotting mechanism of their users. However, further studies with good methodology and level of evidence are needed to establish causality between anabolic androgenic steroids abuse and cardiovascular changes.

Keywords: Androgenic Anabolic Steroid. Abuse. Cardiovascular system.



1 INTRODUÇÃO

Esteroides anabólicos androgênicos (EAAs) são compostos derivados da testosterona, possuindo efeitos anabólicos (relativos ao aumento de volume muscular) e androgênico (referente ao desenvolvimento de caracteres secundários masculinos) (KRAUSE et al., 2015). O desenvolvimento dessas substâncias foi pensado para o uso em diversas condições clínicas, tais como o tratamento do hipogonadismo sintomático, problemas hematológicos, doenças consuptivas, dentre outras situações (RHODEN et al., 2004).

Embora o uso dos esteroides anabólicos androgênicos tenha sido inicialmente designado para tratamentos clínicos, a partir de 1950 essas substâncias passaram a ser utilizadas por atletas de diversas modalidades com o objetivo de melhorar a performance esportiva, desenvolver a musculatura, melhorar a aparência e aprimorar a autoconfiança desses indivíduos (SKARBERG et al., 2008; AL et al., 2017).

Apesar de possuir possíveis benefícios, o abuso de esteroides anabólicos pode provocar efeitos tóxicos para a mente e corpo de seus usuários. Alguns dos efeitos mais descritos são: modificação na homeostase hormonal do organismo, aumento da oleosidade da pele favorecendo o aparecimento de acne, queda de cabelo e alterações comportamentais, as quais, em certas situações, podem precipitar violência ou até suicídio (ANDREA et al., 2016).

Um importante efeito deletério documentado relacionado ao uso de EAAs é o aumento do risco cardiovascular (POPE et al., 2014). Tal realidade pode gerar preocupação principalmente em vista do fato de que, no mundo todo, doenças cardiovasculares representam uma grande causa de mortalidade, se configurando como uma importante questão de saúde pública (YAN et al., 2017).

Nesse contexto, a presente pesquisa bibliográfica teve como objetivo realizar um levantamento na literatura acerca das principais alterações encontradas no sistema cardiovascular

de indivíduos que utilizam esteroides anabólicos androgênicos de modo abusivo.

2 METODOLOGIA

O presente artigo é resultante de uma pesquisa bibliográfica acerca das principais alterações encontradas no sistema cardiovascular de abusadores de esteroides anabólicos androgênicos, apresentada em forma de revisão narrativa de literatura. Uma revisão de literatura consiste em uma avaliação crítica e detalhada acerca do conhecimento presente sobre o tema em bases de dados confiáveis (ROTHER, 2007).

Como fonte de pesquisa foram utilizadas as bases de dados MEDLINE e EMBASE, com o uso dos seguintes descritores e suas combinações: testosterone, "anabolic agents", "cardiovascular diseases", abuse, "substance-related disorders".

Foram incluídos artigos originais referentes ao tema, independentemente do ano de publicação, nos idiomas inglês e português. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram artigos que não falavam do abuso de esteroides ou se voltavam para a sua aplicação clínica, assim como os que não mostravam diretamente suas alterações no sistema cardiovascular. A partir das bases de dados, foram obtidos 12 artigos; outros 6 artigos foram obtidos de outras fontes e incluídos no estudo, totalizando 18 artigos publicados entre os anos de 1995 e 2020. O fluxo para a seleção dos artigos incluídos nesta revisão encontra-se ilustrado na Figura 1.

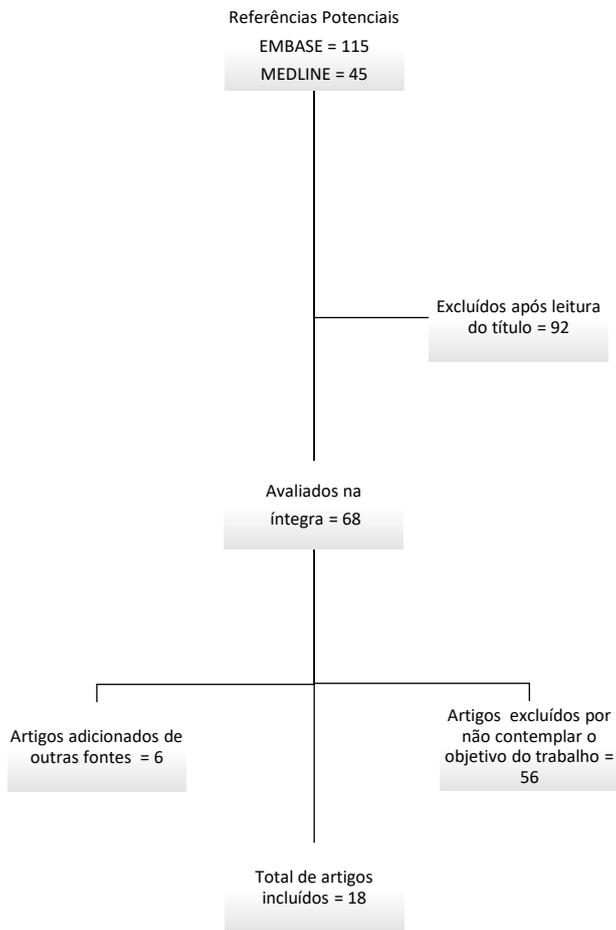


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos utilizados nesta revisão. O número de artigos em cada etapa está indicado entre parênteses.

Quadro 1. Resumo dos 18 artigos analisados na presente pesquisa bibliográfica ordenados cronologicamente.

| AUTOR/ANO | POPULAÇÃO | AMOSTRA | OBJETIVO | ACHADOS |
|-------------------------|--|--------------------------------|---|--|
| AJAYI et al., 1995 | Homens saudáveis entre 21 e 35 anos | n=16 | Avaliar resposta de doses supra fisiológicas de testosterona na coagulação | Testosterona regula expressão que receptor plaquetário em humanos, podendo contribuir para trombose |
| FERENCHICK et al., 1995 | Levantadores de peso | n=49 | Analisar influência dos esteroides no processo de coagulação | Usuários de esteroides apresentam aumento na formação de trombina e plasmina, o que reflete em efeito pró-trombótico |
| ZMUDA et al., 1996 | Levantadores de peso saudáveis entre 19-42 anos | n=14 | Efeito de doses supra fisiológicas de testosterona na homocisteína em 3 semanas | Esteroides não causam mudanças significativas na homocisteína no curto prazo |
| CHUNG ET al., 2002 | Jovens homens saudáveis entre 18 e 45 anos | n=30 | Avaliar os efeitos da testosterona e nandrolona na função cardíaca | 4 semanas de uso de testosterona ou nandrolona não provocaram alteração da função cardíaca |
| SINGH et al., 2002 | Homens normogonádicos entre 18-35 anos | n=61 | Observar o efeito de diferentes doses de testosterona em vários parâmetros por 20 semanas | Lipoproteína de alta densidade (HDL) e apolipoproteína a (Apo a) caem somente no grupo usando 600mg de testo |
| HARTGENS et al., 2003 | Homens atletas de força entre 29 e 45 anos | Estudo 1: n=32; Estudo 2: n=16 | Efeito no curto prazo da administração de esteroides anabólicos na estrutura e função cardíaca | Uso de esteroides por curto período não provocou alterações ecocardiográficas consideráveis |
| HARTGENS et al., 2004 | Homens atletas saudáveis entre 20 e 45 anos | Estudo 1: n=35; Estudo 2: n=16 | Investigar os efeitos de 2 regimes de esteroides anabólicos no perfil lipídico e recuperação do mesmo após o uso | 14 semanas de administração de esteroides gera efeitos negativos nas lipoproteínas (Lp), aumentando a aterogênese, apesar do benefício na concentração de Lp a. 8 semanas com decanoato de nandrolona não alteração significativa do perfil lipídico |
| GRAHAM et al., 2006 | Fisiculturistas usuários e ex usuários de esteroides | n=40 | Efeitos do uso prolongado (acima de 20 anos) de esteroides nas concentrações de alguns marcadores como homocisteína e hematócrito | Aumento do nível de homocisteína hematócrito sugerem o aumento do risco de eventos tromboembólicos |
| LANE et al., 2006 | Fisiculturistas homens saudáveis | n=38 | Entender o efeito do abuso de esteroides anabólicos na função vascular | Reatividade vascular melhorada (?) |
| SANTORA et al., 2006 | Fisiculturistas entre 29 e 55 anos usando esteroides por | n=14 | Avaliar calcificação coronariana, lipídios séricos, função ventricular | Usuários de esteroides apresentam menor nível de HDL e níveis além do esperado |

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 resume os principais achados dos artigos analisados na presente revisão, que serão discutidos a seguir.



| | | | | |
|--------------------------|--|-------|--|--|
| | longo período de tempo | | esquerda e isquemia miocárdica | para a faixa etária de calcificação coronariana |
| BAGGISH et al., 2010 | Levantadores de peso usuários de esteróides e não usuários | n=19 | Avaliar função cardíaca por meio de eco cardiograma | Disfunção cardíaca parece estar diretamente relacionada ao uso de anabólicos o que pode contribuir para falência cardíaca |
| SHAMLOUL et al., 2014 | Homem jovem levantador de peso de 37 anos | n=1 | Analisar o caso de um jovem com dispnéia, dor no peito atribuídos a cardiomiopatia dilatada | Possível ligação entre o abuso de esteróides e a cardiomiopatia dilatada |
| GHESHLAGH I et al., 2015 | Atletas homens entre 20 e 45 anos com uso regular de esteróide anabólico por mais de 2 meses pelo menos semanalmente | n=267 | Avaliar risco cardiovascular do uso de esteróides | Aumento da pressão sistólica e diastólica, sem alterações eletrocardiográficas significativas |
| BAGGISH et al., 2017 | Homens levantadores de peso experientes entre 34 e 54 anos | n=140 | Avaliar esteróides e comprometimento da função cardíaca | Abuso de esteróides parece estar associado com disfunção miocárdica e aterosclerose coronariana |
| BARBOSA et al., 2017 | Homens entre 29,8+-0,5 anos | n=45 | Investigar alteração autonômica e morfofuncional no coração de fisiculturistas usuários de esteróides | Grupo usando esteróide apresentou maior pressão arterial, maior modulação simpática, menor modulação parassimpática, sendo mais suscetível à morte súbita. Alterações da musculatura cardíaca talvez provoquem e perpetuem doença cardiovascular |
| GARNER et al., 2018 | Jovem abusador de esteróide anabólico | n=1 | Mostrar que esteróides podem causar dano direto no miocárdio, promovendo fibrose e alterando a função cardíaca | Mesmo em jovem sem risco cardiovascular, o abuso de esteróides pode provocar alterações no coração |
| RASMUSSEN et al., 2018 | Abusadores e ex abusadores de esteróides | n=100 | Investigar a pressão arterial e a rigidez aórtica e sua relação com peptídeo natriurético | Aumento da pressão sistólica em abusadores de esteróides e aumento da rigidez aórtica em abusadores e ex abusadores |
| SILDELMANN et al., 2020 | Abusadores e ex abusadores de esteróides anabólicos entre 18 e 50 anos | n=100 | Efeitos dos esteróides na coagulação | Abusadores de esteróides tem prejuízos na anticoagulação, proporcionada pelo aumento do fibrinogênio fator 13 e inibidor de plasmina |

Em um estudo de corte observacional com múltiplos usuários de esteróides realizado por Baggish e colaboradores, foi observado que estes usuários apresentavam maior massa ventricular esquerda, elevada rigidez de ventrículo esquerdo, com redução da função diastólica, e maior hipertrofia concêntrica do coração quando comparados com não usuários, sendo o aumento do miocárdio diretamente correlacionada com alterações da função sistólica e diastólica. Usuários antigos persistiram com redução da função diastólica, o que indica que, possivelmente, este configure um efeito permanente (BAGGISH et al., 2017). O mesmo autor, em 2010, havia verificado que, entre 12 usuários de esteróides, 10 apresentavam disfunção ventricular esquerda, o que foi avaliado com o valor de fração de ejeção menor que 55%, observada através de ecocardiograma transtorácico.

Ademais, existem relatos de caso acerca de prejuízos na função e estrutura cardíacas associados ao abuso de EAAs. Em um homem branco de 60 anos com histórico de abusos dessas substâncias, foi relatada cardiomiopatia não isquêmica, mesmo sem apresentar risco cardiovascular prévio. Para os autores, tais drogas podem, então, afetar diretamente o miocárdio, provocando fibrose e crescimento da musculatura cardíaca, seguido de destruição celular (GARNER et al., 2018). Em outro relato, um homem de 37 anos com histórico de uso de esteróides anabólicos por mais de 2 anos, sem uso de álcool ou outra substância de abuso, apresentou cardiomiopatia dilatada ao exame ecocardiográfico, com fração de ejeção de 13% e múltiplos trombos no ventrículo esquerdo (SHAMLOUL et al., 2014).

Apesar de alguns estudos apontarem para uma associação de EAAs e alterações da estrutura e função cardíaca, existem trabalhos que se contrapõem a isso. Hartgens e colaboradores (2003) testaram a administração de doses supra fisiológicas de esteróides anabólicos em homens saudáveis, não sendo observadas alterações detectáveis pelo ecocardiograma. Chung e colaboradores (2002)

Fonte: Autor.

Alterações na estrutura e função cardíaca

O crescimento do coração, com consequente redução de sua funcionalidade é uma importante alteração verificada com o uso abusivo de esteróides anabólicos androgênicos.



também já havia verificado a ausência destas alterações ao utilizarem 200mg de testosterona ou nandrolona por 4 semanas em jovens saudáveis. No entanto, convém salientar que nos estudos de Hartgens et al. (2003) e de Chung et al. (2002) não foi possível descartar danos ao coração, visto que não foram avaliadas alterações na estrutura celular do órgão.

Alterações na pressão arterial

Um estudo conduzido por Ramussen e colaboradores (2018), demonstrou que usuários de esteroides anabólicos androgênicos apresentavam maior pressão arterial sistólica no controle de 24 horas, com maior prevalência de hipertensão. Os autores também verificaram a ocorrência de rigidez aórtica entre abusadores e ex abusadores de EAAs.

Em 2015, um estudo demográfico realizado com 267 homens entre 20 e 45 anos, que faziam uso regular de esteroides anabólicos por pelo menos 2 meses, não foi encontrada alteração no perfil lipídico nem no eletrocardiograma; no entanto, os autores verificaram aumento significativo da pressão arterial sistólica e diastólica nos indivíduos avaliados (GHESHLAGHI et al., 2015).

Teoriza-se que essa diferença se deva, em parte, a alterações no sistema nervoso autônomo das pessoas que fazem uso de EAAs. Em um estudo realizado por Barbosa e colaboradores (2011) o aumento da pressão arterial de usuários de esteroides anabólicos pareceu ter uma relação direta com uma maior ativação simpática e menor ativação parassimpática, detectada por métodos lineares e não lineares de variação da frequência cardíaca.

Alterações no processo de coagulação

Alterações no mecanismo de coagulação são também presente em pessoas que abusam de esteroides anabólicos androgênicos, podendo ocorrer por diversos mecanismos, a exemplo do aumento do receptor de tromboxano A2, que parece ser um fator de risco para trombose

coronariana (AJAYI et al., 1995). Outra alteração possível é a aceleração do sistema hemostático de coagulação, ocasionado pelo aumento de trombina e plasmina, o que se configura como um fator de risco para eventos tromboembólicos (FERENCHICK et al., 1995).

Um estudo caso controle conduzido por Sidelmann e colaboradores (2020) demonstrou que a lise de coágulos de fibrina foi significativamente reduzida em usuários de EAAs, bem como a concentração de fibrinogênio foi também maior nestes indivíduos. Apesar disso, nenhuma diferença foi encontrada na estrutura da rede de fibrina entre os grupos. Além disso, plasminogênio foi maior em atuais usuários. Tais alterações estão diretamente relacionadas com um possível ambiente corporal a favor da coagulação, o que pode aumentar o risco de eventos tromboembólicos. É importante mencionar que esses achados não foram observados em ex usuários, sugerindo que estas alterações são reversíveis após a suspensão do uso dos EAAs.

Alterações vasculares

Usuários de esteroides anabólicos androgênicos podem ter alterações vasculares de várias etiologias. Alterações no perfil lipídico são muito comuns em usuários de EAAs, o que configura um fator de risco para a formação de placas ateroscleróticas, sendo essa alteração diretamente relacionada com o tempo de uso e a dose destas substâncias. Assim, o abuso de esteroides pode estar diretamente relacionado com comprometimento coronariano (BAGGISH et al., 2017).

Em um estudo realizado por Santora e colaboradores (2006), fisiculturistas abusadores de EAAs pelo tempo médio de 12,6 anos apresentavam menor nível de lipoproteína de alta densidade (HDL); porém, a lipoproteína de baixa densidade (LDL) e a fração de ejeção encontravam-se dentro do esperado para jovens saudáveis. Nenhuma evidência de isquemia foi observada, embora o número de fisiculturistas profissionais com calcificação coronariana foi de



6 entre 11 indivíduos, demonstrando que esteroides parecem induzir aterosclerose coronariana precoce.

Em homens saudáveis, aparentemente apenas doses a partir de 600mg de enantato de testosterona são capazes de reduzir os níveis de HDL-colesterol e apolipoproteína A1 (componente das partículas de HDL). Doses supra-fisiológicas de 300mg de enantato de testosterona não são suficientes para causar esse efeito deletério, mesmo sendo cerca de 3 vezes uma dose de reposição hormonal (SINGH et al., 2002). Tal achado foi reproduzido também em um estudo realizado por Hartgens e colaboradores (2004), em que o uso de 200mg de nandrolona por 8 semanas não foi capaz de provocar modificações significativas no perfil lipídico de seus usuários.

Variações nos valores de homocisteína são também encontradas em abusadores de EAAs. Em um estudo desenvolvido por Graham e colaboradores (2016) em usuários de longo prazo (mais de 20 anos) foram encontrados níveis elevados de homocisteína, um marcador para geração de aterosclerose e disfunções vasculares. Nesse estudo, 3 indivíduos morreram repentinamente. No exame após o óbito, foi identificada doença cardiovascular como causa da morte, mas não podemos relacionar diretamente com o nível elevado de homocisteína. Alterações nos níveis desse marcador, no entanto, parecem não ocorrer no uso de doses elevadas no curto prazo, conforme verificado no estudo de Zmuda e colaboradores (1997), no qual a utilização de 200 mg de enantato de testosterona por 3 semanas não causou elevação dos níveis de homocisteína.

Ademais, o uso de EAAs parece reduzir a resposta vascular ao glicerol tri nitrato (nitroglicerina), fármaco indicado para o tratamento de hipertensão perioperatória, para controle de insuficiência cardíaca congestiva, no ajuste do infarto agudo do miocárdio, para tratamento de angina pectoris e para indução de hipotensão intraoperatória. No entanto, tal efeito não é encontrado em indivíduos que descontinuaram o uso por pelo menos 3 meses,

demonstrando uma possível reversibilidade desse efeito (LANE et al., 2006).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vários trabalhos demonstram as possíveis alterações no sistema cardiovascular dos indivíduos que abusam de esteroides anabólicos androgênicos, no entanto poucos deles são estudos randomizados e controlados, o que reduz a força de evidência de seus achados. Além disso, a maioria dos que são randomizados, apresenta um tempo de exposição aos fármacos pequeno, o que pode não ser o suficiente para provocar diversas das alterações, principalmente as relacionadas com a função e estrutura cardíaca. Vale ressaltar que, nesses estudos, por vezes, são encontradas alterações laboratoriais que não conseguem demonstrar ou prever os desfechos clínicos.

Outro ponto importante de mencionar é que muitos estudos não quantificaram as doses utilizadas pelos usuários dos EAAs, podendo levar a um viés de seleção. É preciso lembrar que várias vezes esses indivíduos estão usando também outras drogas de abuso, o que não é avaliado nos estudos, configurando um possível fator de confusão dos resultados.

Ademais, vários trabalhos envolvendo abusadores de EAAs são retrospectivos e se utilizam de questionários, o que acaba sendo um meio impreciso de obter informações, já que vai depender da memória do entrevistado, que está sujeita a falhas, comprometendo a qualidade dos dados colhidos.

Nesse sentido, apesar dos indícios de que os esteroides podem alterar a função e estrutura cardíaca, a pressão arterial, o mecanismo de coagulação e o sistema vascular, são necessários mais estudos, com boa metodologia e bom nível de evidência, para estabelecer causalidade entre o abuso desses fármacos e essas alterações.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AJAYI, Adesuyi A. L.; MATHUR, Rajesh; HALUSHKA, Perry V. Testosterone Increases Human Platelet Thromboxane A₂ Receptor Density and Aggregation Responses. *Circulation*, [S.L.], v. 91, n. 11, p. 2742-2747, jun. 1995. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.91.11.2742>. Acesso em: 12 dez. 2020.
2. BAGGISH, Aaron L.; WEINER, Rory B.; KANAYAMA, Gen; HUDSON, James I.; LU, Michael T.; HOFFMANN, Udo; POPE, Harrison G. Cardiovascular Toxicity of Illicit Anabolic-Androgenic Steroid Use. *Circulation*, [S.L.], v. 135, n. 21, p. 1991-2002, 23 maio 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.116.026945>. Acesso em 20 jan. 2021.
3. BAGGISH, Aaron L.; WEINER, Rory B.; KANAYAMA, Gen; HUDSON, James I.; PICARD, Michael H.; HUTTER, Adolph M.; POPE, Harrison G.. Long-Term Anabolic-Androgenic Steroid Use Is Associated With Left Ventricular Dysfunction. *Circulation: Heart Failure*, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 472-476, jul. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circheartfailure.109.931063> Acesso em 16 jan. 2021.
4. BARBOSA NETO, Octávio; MOTA, Gustavo Ribeiro da; SORDI, Carla Cristina de; RESENDE, Elisabete Aparecida M. R.; RESENDE, Luiz Antônio P. R.; SILVA, Marco Antônio Vieira da; MAROCOLO, Moacir; CÔRTEZ, Rafael Silva; OLIVEIRA, Lucas Felipe de; SILVA, Valdo José Dias da. Long-term anabolic steroids in male bodybuilders induce cardiovascular structural and autonomic abnormalities. *Clinical Autonomic Research*, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 231-244, 10 out. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10286-017-0470-2>. Acesso em 26 jan. 2021.
5. BISHI, Khaled Abdullah Al; AFIFY, Ayman. Prevalence and awareness of Anabolic Androgenic Steroids (AAS) among gymnasts in the western province of Riyadh, Saudi Arabia. *Electronic Physician*, [S.L.], v. 9, n. 12, p. 6050-6057, 25 dez. 2017. Mehr Publishing Group. <http://dx.doi.org/10.19082/6050>. Acesso em 25 jan. 2021.
6. CHUNG, T.; KELLEHER, S.; LIU, P. Y.; CONWAY, A. J.; KRITHARIDES, L.; HANDELSMAN, D. J. Effects of testosterone and nandrolone on cardiac function: a randomized, placebo-controlled study. *Clinical Endocrinology*, [S.L.], v. 66, n. 2, p. 235-245, fev. 2007. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2265.2006.02715.x>. Acesso em: 17 dez. 2020
7. D'ANDREA, Antonello; LIMONGELLI, Giuseppe; MORELLO, Alberto; IACONO, Agostino Mattera; RUSSO, Maria Giovanna; BOSSONE, Eduardo; CALABRÒ, Raffaele; PACILEO, Giuseppe. Anabolic-androgenic steroids and athlete's heart: when big is not beautiful. *International Journal Of Cardiology*, [S.L.], v. 203, p. 486-488, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.10.186>. Acesso em: 18 dez. 2020
8. FERENCHICK, Gary S.; HIROKAWA, Shinchirou; MAMMEN, Eberhard F.; SCHWARTZ, Kenneth A.. Anabolic-Androgenic steroid abuse in weight lifters: evidence for activation of the hemostatic system. *American Journal Of Hematology*, [S.L.], v. 49, n. 4, p. 282-288, ago. 1995. Wiley.



<http://dx.doi.org/10.1002/ajh.2830490405>.
Acesso em: 15 fev. 2021.

9. GARNER; YAKOBY; RAMIREZ-BERLIOZ; IARDINO; SPELLMAN. Cardiomyopathy Associated to Anabolic-Androgenic Steroid (AAS) Abuse. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*, San Diego, p. 24-69, 23 maio 2018. Acesso em 25 jan. 2021.
10. GHESHLAGHI, Farzad; MOHAMMAD-REZA; PIRI-ARDAKANI; PAYDAR, Parva. Cardiovascular manifestations of anabolic steroids in association with demographic variables in body building athletes. *Journal Of Research In Medical Sciences : The Official Journal Of Isfahan University Of Medical Sciences*, Isfahan, p. 165-168, 20 fev. 2015. Acesso em: 12 dez. 2020
11. GRAHAM, M R. Homocysteine induced cardiovascular events: a consequence of long term anabolic-androgenic steroid (aas) abuse. *British Journal Of Sports Medicine*, [S.L.], v. 40, n. 7, p. 644-648, 10 maio 2006. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.025668> . Acesso em: 22 dez. 2020
12. HARTGENS, F. Effects of androgenic-anabolic steroids on apolipoproteins and lipoprotein (a). *British Journal Of Sports Medicine*, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 253-259, 1 jun. 2004. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.000199> . Acesso em 20 jan. 2021.
13. HARTGENS; CHERIEX; KUIPERS. Prospective Echocardiographic Assessment of Androgenic-Anabolic Steroids Effects on Cardiac Structure and Function in Strength Athletes. *International Journal Of Sports Medicine*, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 344-351, jul. 2003. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2003-40705>. Acesso em: 22 dez. 2020
14. KRAUSE NETO, Walter; GAMA, Eliane Florencio; ROCHA, Leandro Yanase; RAMOS, Carla Cristina; TAETS, Wagner; SCAPINI, Katia Bilhar; FERREIRA, Janaina B.; RODRIGUES, Bruno; CAPERUTO, Érico. Effects of testosterone on lean mass gain in elderly men: systematic review with meta-analysis of controlled and randomized studies. *Age*, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 5-37, fev. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11357-014-9742-0>. Acesso em: 15 fev. 2021.
15. LANE, H. A.; GRACE, F.; SMITH, J. C.; MORRIS, K.; COCKCROFT, J.; SCANLON, M. F.; DAVIES, J. S.. Impaired vasoreactivity in bodybuilders using androgenic anabolic steroids. *European Journal Of Clinical Investigation*, [S.L.], v. 36, n. 7, p. 483-488, jul. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2362.2006.01667.x>. Acesso em: 10 fev. 2021.
16. POPE, Harrison G.; WOOD, Ruth I.; ROGOL, Alan; NYBERG, Fred; BOWERS, Larry; BHASIN, Shalender. Adverse Health Consequences of Performance-Enhancing Drugs: an endocrine society scientific statement. *Endocrine Reviews*, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 341-375, 17 dez. 2013. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/er.2013-1058>. Acesso em: 15 fev. 2021.
17. RASMUSSEN, Jon J.; SCHOU, Morten; MADSEN, Per L.; SELMER, Christian; JOHANSEN, Marie L.; HOVIND, Peter; ULRIKSEN, Peter S.; FABER, Jens; GUSTAFSSON, Finn; KISTORP, Caroline. Increased blood pressure and aortic stiffness among abusers of anabolic androgenic steroids. *Journal Of Hypertension*, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 277-285, fev. 2018. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/hjh.0000000000001546>. Acesso em: 10 fev. 2021.



18. RHODEN, Ernani Luis; MORGENTALER, Abraham. Risks of Testosterone-Replacement Therapy and Recommendations for Monitoring. *New England Journal Of Medicine*, [S.L.], v. 350, n. 5, p. 482-492, 29 jan. 2004. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmra022251>. Acesso em: 15 fev. 2021.
19. ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 20, n. 2, p. 5-6, abr./jun. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>. Acesso em 25 jan. 2021.
20. SANTORA, Lawrence J.; MARIN, Jairo; VANGROW, Jack; MINEGAR, Craig; ROBINSON, Mary; MORA, Janet; FRIEDS, Gerald. Coronary Calcification in Body Builders Using Anabolic Steroids. *Preventive Cardiology*, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 198-201, set. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1559-4564.2006.05210.x>. Acesso em 20 nov. 2020.
21. SHAMLOUL, R. M.; ABORAYAH, A. F.; HASHAD, A.; ABD-ALLAH, F.. Anabolic steroids abuse-induced cardiomyopathy and ischaemic stroke in a young male patient. *Case Reports*, [S.L.], v. 2014, n. 261, p. 30-33, 26 fev. 2014. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2013-203033>. Acesso em: 12 dez. 2020
22. SIDELMANN, Johannes Jakobsen; GRAM, Jørgen Brodersen; RASMUSSEN, Jon J.; KISTORP, Caroline. Anabolic-Androgenic Steroid Abuse Impairs Fibrin Clot Lysis. *Seminars In Thrombosis And Hemostasis*, [S.L.], v. 47, n. 01, p. 011-017, 5 out. 2020. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1714398>. Acesso em 20 jan. 2021.
23. SINGH, Atam B.; HSIA, Stanley; ALAUPOVIC, Petar; SINHA-HIKIM, Indrani; WOODHOUSE, Linda; BUCHANAN, Thomas A.; SHEN, Ruoqing; BROSS, Rachele; BERMAN, Nancy; BHASIN, Shalender. The Effects of Varying Doses of T on Insulin Sensitivity, Plasma Lipids, Apolipoproteins, and C-Reactive Protein in Healthy Young Men. *The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism*, [S.L.], v. 87, n. 1, p. 136-143, jan. 2002. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/jcem.87.1.8172>. Acesso em: 15 fev. 2021.
24. SKÅRBERG, Kurt; NYBERG, Fred; ENGSTRÖM, Ingemar. The development of multiple drug use among anabolic-androgenic steroid users: six subjective case reports. *Substance Abuse Treatment, Prevention, And Policy*, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 3-24, 2008. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1747-597x-3-24>. Acesso em 20 nov. 2020.
25. YAN, Ruohua; LI, Wei; YIN, Lu; WANG, Yang; BO, Jian; LIU, Lisheng; LIU, Bing; HU, Bo; CHEN, Chunming; GUO, Jin. Cardiovascular Diseases and Risk-Factor Burden in Urban and Rural Communities in High-, Middle-, and Low-Income Regions of China: a large community :based epidemiological study. *Journal Of The American Heart Association*, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 6-45, 2 fev. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/jaha.116.004445>. Acesso em: 12 dez. 2020
26. ZMUDA, J. The effect of supraphysiologic doses of testosterone on fasting total homocysteine levels in normal men. *Atherosclerosis*, [S.L.], v. 130, n. 1-2, p. 199-202, abr. 1997. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9150\(96\)06057-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9150(96)06057-1). Acesso em: 12 dez. 2020