

Análise do potencial cancerígeno da nandrolona, um esteroide anabolizante

Analysis of the carcinogenic potential of nandrolone, an anabolic steroid

Análisis del potencial cancerígeno de la nandrolona, un esteroide anabólico

Recebido: 28/09/2024 | Revisado: 05/10/2024 | Aceitado: 06/10/2024 | Publicado: 10/10/2024

Júlia Nascimento Legatti

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7029-5775>
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil
E-mail: julialegatti@unipam.edu.br

Giovana Vilela Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6552-9050>
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil
E-mail: giovana@unipam.edu.br

Nathalia Moreira Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5929-8137>
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil
E-mail: nathaliamoreira@unipam.edu.br

Hugo Sanchez Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4015-4074>
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil
E-mail: hugosanchez@unipam.edu.br

Isabela Ceccato de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3031-9034>
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil
E-mail: isabelaceccato@unipam.edu.br

Resumo

Os esteroides androgênicos anabolizantes (EAA) têm sido amplamente utilizados para melhorar o desempenho físico e modificar a aparência corporal, impulsionados pela crescente pressão social por padrões estéticos idealizados. Estudos apontam que o uso de EAAs, especialmente a nandrolona, está associado a uma variedade de efeitos adversos, que incluem complicações cardiovasculares, neuropsiquiátricas e danos celulares com potencial carcinogênico. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar os efeitos carcinogênicos da nandrolona, um dos esteroides anabolizantes mais comuns. Por meio de uma revisão narrativa de estudos quantitativos, foram analisados os riscos envolvidos no uso abusivo dessa substância, com ênfase no desenvolvimento de câncer. Os resultados sugerem que doses elevadas de nandrolona podem causar danos genéticos, além de promover estresse oxidativo em diversos tecidos, o que desempenha um papel significativo na formação de tumores. Portanto, o uso prolongado e indiscriminado da nandrolona é um fator de risco relevante para a saúde, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de neoplasias.

Palavras-chave: Nandrolona; Carcinogênico; Anabolizante.

Abstract

Anabolic androgenic steroids (AAS) have been widely used to improve physical performance and modify body appearance, driven by increasing social pressure for idealized aesthetic standards. Studies indicate that the use of AAS, especially nandrolone, is associated with a variety of adverse effects, including cardiovascular and neuropsychiatric complications, and cellular damage with carcinogenic potential. This study aims to evaluate the carcinogenic effects of nandrolone, one of the most common anabolic steroids. Through a narrative review of quantitative studies, the risks involved in the abusive use of this substance were analyzed, with emphasis on the development of cancer. The results suggest that high doses of nandrolone can cause genetic damage, in addition to promoting oxidative stress in several tissues, which plays a significant role in the formation of tumors. Therefore, prolonged and indiscriminate use of nandrolone is a relevant risk factor for health, especially with regard to the development of neoplasias.

Keywords: Nandrolone; Carcinogenic; Anabolic.

Resumen

Los esteroides anabólicos androgénicos (EAA) se han utilizado ampliamente para mejorar el rendimiento físico y modificar la apariencia corporal, impulsados por la creciente presión social por estándares estéticos idealizados. Los estudios indican que el uso de EAA, especialmente nandrolona, se asocia con una variedad de efectos adversos, que incluyen complicaciones cardiovasculares y neuropsiquiátricas y daño celular con potencial cancerígeno. El principal objetivo de este trabajo es evaluar los efectos cancerígenos de la nandrolona, uno de los esteroides anabólicos más

comunes. A través de una revisión narrativa de estudios cuantitativos, se analizaron los riesgos involucrados en el uso abusivo de esta sustancia, con énfasis en el desarrollo de cáncer. Los resultados sugieren que altas dosis de nandrolona pueden causar daño genético, además de promover el estrés oxidativo en diversos tejidos, lo que juega un papel importante en la formación de tumores. Por tanto, el uso prolongado e indiscriminado de nandrolona es un factor de riesgo relevante para la salud, especialmente en lo que respecta al desarrollo de neoplasias.

Palabras clave: Nandrolona; Carcinogénico; Anabólico.

1. Introdução

A influência das redes sociais na vida de seus usuários está cada vez mais presente nos tempos atuais, trazendo consigo a pressão peculiar em que o ideal de uma barriga lisa, baixo percentual de gordura corporal e um corpo musculoso é por vezes considerado como algo necessário e obrigatório (Stojko et al., 2023). Sendo assim, esses padrões estabelecidos artificialmente para homens e mulheres na nossa sociedade acabam se tornando, mesmo que de forma inconsciente, metas principais a serem atingidas, o que pode resultar em estresse, desânimo e ansiedade.

Segundo Mullen et al., esse tipo de corpo cada vez mais esguio e musculoso, frequentemente exibido nos meios de comunicação de massa, é uma representação rara na natureza e não poderia ser alcançado seguindo as atuais orientações sobre dieta e exercício que são consideradas como promotoras de um "estilo de vida saudável". Sendo assim, no agitado ritmo da vida moderna, os medicamentos que aprimoram a imagem e o desempenho estão ganhando aceitação generalizada como um meio conveniente e facilmente acessível para atingir o tão amplamente anunciado corpo ideal. Dessa forma, os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) se tornaram a escolha predominante para aperfeiçoar o desempenho.

Os hormônios esteroides são produzidos pelo córtex da glândula supra-renal e pelas gônadas (ovário e testículo) e pertencem à classe dos hormônios sexuais masculinos. Eles têm o papel de promover e manter as características sexuais associadas à masculinidade, bem como o estado anabólico dos tecidos somáticos. Foi em 1935 que a testosterona foi sintetizada pela primeira vez por Ruzica e Weltstein, e em 1939, Boje sugeriu que os hormônios sexuais poderiam ter um efeito no aumento do desempenho atlético (Silva et al., 2002). Hoje em dia, são os EAA da classe II, como decanoato de nandrolona, que estão ganhando uma rápida disseminação como um grupo de substâncias utilizadas tanto em contextos clínicos quanto de forma ilícita (Patanè et al., 2020).

Dessa maneira, os derivados sintéticos da testosterona possuem sua ação prolongada e suas propriedades anabólicas maximizadas. No entanto, todos os compostos sintéticos ainda exibem efeitos androgênicos consideráveis. Posto isso, segundo Petrovic et al., (2022) o uso de doses acima do nível fisiológico e a administração prolongada e não supervisionada de EAAs têm impactos substanciais nos usuários, afetando todos os órgãos e causando complicações cardiovasculares, neuroendócrinas, neuropsiquiátricas, renais, gastrointestinais, musculoesqueléticos, dermatológicos, imunológicos, hematológicos e inclusive, neoplásicos.

Sendo assim, o abuso de esteroides androgênicos anabolizantes, seja para fins estéticos ou melhora no desempenho esportivo, acarreta aumento de sérios danos no futuro de seus usuários, se tornando um problema de saúde pública. Portanto, a justificativa para a realização deste trabalho sobre a investigação do efeito carcinogênico da nandrolona visa não apenas esclarecer as implicações carcinogênicas da nandrolona, mas também promover uma maior conscientização sobre a saúde e os perigos do uso de substâncias anabolizantes. Ao fornecer dados e reflexões embasadas, buscamos contribuir para a formação de uma cultura de saúde mais informada e responsável, incentivando decisões conscientes e seguras.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre a investigação do efeito carcinogênico da nandrolona, buscando elucidar suas propriedades e potenciais riscos associados ao seu uso. Serão abordados aspectos como a fisiologia do hormônio e os efeitos adversos a longo prazo, incluindo a relação com o desenvolvimento de câncer. Além disso, discutiremos a importância da conscientização sobre o uso de substâncias anabolizantes e suas implicações para a saúde, visando

promover uma melhor compreensão dos riscos e incentivar práticas de saúde mais seguras.

2. Metodologia

Este estudo, adota um delineamento de revisão narrativa, que compõe uma síntese dos resultados de estudos quantitativos individuais. Elas são uma ferramenta valiosa para conectar pesquisas sobre diversos tópicos, permitindo uma nova interpretação ou inter-relação, com o objetivo de desenvolver ou avaliar teorias emergentes. Além disso, as revisões narrativas podem ser utilizadas para oferecer uma perspectiva histórica sobre a evolução da teoria e da pesquisa em um determinado assunto. (Siddaway, Wood & Hedges, 2019).

Sendo assim, o presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura sobre o efeito carcinogênico do decanoato de nandrolona. Para a formulação da questão de pesquisa, utilizou-se a estratégia PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcome). A questão delimitada foi: “Em usuários de decanoato de nandrolona, o abuso dessa substância está relacionado ao aumento do risco de carcinogênese?” Nela, temos P = usuários de nandrolona; I = abuso de nandrolona; C = ausência de abuso; e O = risco de carcinogênese.

Após a definição das palavras-chave, foi realizado o cruzamento dos descritores “esteroides androgênicos”, “abuso” e “carcinogênese” nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), National Library of Medicine (PubMed MEDLINE) e Google Scholar. A busca foi conduzida entre 2023 e 2024, considerando estudos publicados nos últimos cinco anos.

A estratégia de seleção dos artigos seguiu etapas específicas: busca nas bases de dados, leitura dos títulos, exclusão de artigos não relevantes, leitura crítica dos resumos e análise dos textos completos dos artigos selecionados. Foram incluídos apenas artigos originais que abordassem o tema do abuso de nandrolona e seu impacto na saúde, permitindo acesso completo e publicados entre 2010 e 2024. No total, 232 estudos foram encontrados, e após a exclusão de textos incompletos e fora do período, 30 artigos foram selecionados para uma análise mais detalhada. Destes, 2 foram excluídos pelos critérios de inclusão, resultando em 28 artigos para a análise final e construção da revisão bibliográfica sobre o tema.

3. Resultados e Discussão

3.1 Esteroides Androgênicos Anabolizantes (EAA) sintéticos

Segundo Piacentino et al., os esteroides androgênicos anabolizantes englobam a testosterona e a variedade de seus análogos sintéticos que foram alterados para amplificar seus efeitos anabólicos em detrimento dos efeitos androgênicos. Em 1935, a testosterona foi isolada por Ernst Laqueur e sintetizada por Adolf Butenandt e Leopold Ruzicka. A partir dos anos 1950, atletas começaram a adotar vários derivados químicos da testosterona visando obter vantagem competitiva. Mesmo com ceticismo por parte dos cientistas quanto aos efeitos desses compostos, os esportistas seguiram usando amplamente essas substâncias até que o Comitê Olímpico Internacional oficialmente proibiu seu uso em 1974 (Thirumalai; Anawalt, 2022).

Os análogos sintéticos da testosterona são prescritos para a terapêutica de condições como hipogonadismo primário ou secundário, estados de desnutrição, síndrome de perda de peso associada ao HIV, câncer de mama, queimaduras graves, anemia refratária, baixa estatura, angioedema hereditário e osteoporose. Por outro lado, os EAAs ainda estão entre as substâncias mais amplamente utilizadas por atletas para aprimorar a capacidade atlética. Para isso, as doses desses compostos utilizadas pelos atletas frequentemente excedem de 10 a 100 vezes as doses terapêuticas (Kahal et al., 2020).

Sabe-se hoje que, quanto maior for a relação anabólico-androgênica, mais pronunciados são os efeitos anabólicos de um EAA específico. Os efeitos anabólicos incluem a promoção da síntese de proteínas, o crescimento muscular e a estimulação da produção de glóbulos vermelhos (eritropoiese). Conseqüentemente, esses compostos permitem que os esportistas aumentem

a massa muscular e reduzam a gordura corporal (Piacentino et al., 2015).

No Brasil, um estudo conduzido por Conceição et al. em 1999 examinou o uso de esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) por praticantes de musculação em academias de Porto Alegre. O estudo revelou que 24,3% dos indivíduos relataram o uso de EAA. Dentre esses casos, 34% utilizavam as substâncias por decisão própria, 34% por recomendação de outros atletas, 19% por sugestão de amigos, 9% por orientação de professores e em 4% dos casos, sob prescrição médica. Os anabolizantes mais comuns foram a nandrolona (37%), o estanozolol (21%) e a testosterona cristalizada (18%).

3.2 Dopping no esporte e nandrolona

Desde o desenvolvimento dos análogos sintéticos da testosterona em 1935, o abuso de androgênios continua sendo uma questão persistente. Em 1956, quando o Laboratório Ciba lançou a metandrosterona no mercado sob o nome de Dianabol, os relatos sobre a eficácia dessa substância se espalharam entre a comunidade de levantadores de peso. Em 1964, durante os Jogos Olímpicos de Tóquio, os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) foram amplamente utilizados em diversas modalidades esportivas. Por mais de 30 anos, os EAA têm sido uma presença em vários outros esportes olímpicos, incluindo natação, esqui, vôlei, ciclismo, handebol, futebol, entre outros (Silva et al., 2002). Sendo assim, a criação da Agência Mundial Antidoping em 1999 tinha como objetivo combater o abuso dos EAA e outras substâncias que aprimoram o desempenho (Thirumalai; Anawalt, 2022).

De acordo com o Comitê Olímpico Internacional (COI), doping é caracterizado pelo uso de qualquer substância, seja ela natural ao organismo ou de origem externa, em doses ou métodos não usuais, com o propósito de melhorar o desempenho do atleta em uma competição (Silva et al., 2002). Segundo Patanè et al., 2020, a nandrolona é o EAA mais frequentemente receitado, devido à sua menor incidência de efeitos colaterais em comparação com os benefícios. Dessa forma, ela é uma das drogas mais utilizadas para o dopping.

Como método de utilização, a "ciclagem" é o mais amplamente adotado, consistindo na administração dessas substâncias por um período específico, geralmente de 6 a 12 semanas, seguido de uma interrupção pelo mesmo período e, em seguida, a repetição do ciclo. Essa forma de uso se baseia na crença de que os efeitos adversos do abuso de EAA são reversíveis durante esse período, embora essa suposição não tenha sido comprovada (Kahal et al., 2020).

Ademais, os utilizadores de esteroides anabolizantes androgênicos geralmente situam-se na faixa etária dos 20 aos 30 anos e são, na maioria das vezes, homens heterossexuais, consistindo no grupo que mais participa de atividades físicas, sendo a musculação a predominante. Tem-se também como grupo epidemiológico com alto acesso à EAA os frequentadores de academias, especialmente particulares (Ip et al., 2012; Brennan et al., 2016).

3.3 Efeitos carcinogênicos dos EAA

Primeiramente, é crucial destacar que a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer categorizou os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) como substâncias potencialmente carcinogênicas para seres humanos. Essas substâncias têm o potencial de provocar efeitos genotóxicos e citotóxicos, o que pode resultar na formação de tumores (Gorczyca et al., 2021). A partir disso, foi apontado por Mullen et al., 2020, que os efeitos adversos resultantes do consumo de esteroides anabolizantes androgênicos são principalmente dose-dependentes e podem ser revertidos após a interrupção do uso. Entretanto, existem algumas evidências que indicam que a carcinogênese pode se manifestar mesmo em casos de uso a curto prazo.

Segundo Kahal et al., 2020, foi comprovado que doses elevadas de decanoato de nandrolona causam danos genéticos em vários tecidos e têm o potencial de desregular o equilíbrio redox nos órgãos, resultando em diversas condições relacionadas ao estresse oxidativo. Frankenfeld et al., 2014 também apontam que o estresse oxidativo desempenha um papel crucial na fisiopatologia da maioria dessas alterações, estando associado à fibrose, proliferação celular, tumorigênese, entre outras.

Ademais, Agriesti et al., 2020, realizaram um estudo cujo objetivo da pesquisa foi investigar como a nandrolona afeta a proliferação e diferenciação das células do carcinoma hepatocelular. A pesquisa envolveu a análise da interação entre a regulação do metabolismo oxidativo mitocondrial e a capacidade da substância de influenciar a flexibilidade metabólica durante o processo de diferenciação de células-tronco, tanto as normais quanto as cancerosas, bem como a reprogramação celular. Feito isso, o estudo demonstrou que a administração prolongada de nandrolona, promovendo a preservação de células-tronco em diversos tecidos, poderia criar uma condição prévia que, juntamente com outros fatores, aumentaria a suscetibilidade à carcinogênese.

Dessa forma, Gorczyca et al., 2021 afirma que, devido à expressão do receptor androgênico em uma variedade de tecidos, os EAAs podem estar envolvidos na indução de tumorigênese associada a esse receptor. Vários estudos têm destacado o papel crucial da sinalização androgênica na regulação das células-tronco tumorais, também conhecidas como células-tronco cancerígenas (CSC). As CSCs representam um subgrupo reduzido de células neoplásicas caracterizadas por uma alta capacidade de autorrenovação, uma proliferação significativa e uma marcada capacidade de formação de tumores. Essa última característica confere às CSCs uma função fundamental na origem de diversos tipos de câncer.

Ainda nesse contexto, estudos em animais também indicam que a nandrolona pode causar danos genéticos em múltiplos órgãos, como fígado, coração e rins, evidenciado por testes de cometa e micronúcleo (Pozzi et al, 2013; Carmo, 2012). Esses danos genéticos podem contribuir para o potencial carcinogênico da substância. Além disso, a administração crônica de nandrolona tem sido associada a estresse oxidativo e inflamação, o que pode exacerbar o risco de danos celulares e carcinogênese (Riezzo, 2014; Magalhães, 2020).

Portanto, levando em conta que a administração prolongada de nandrolona promove a preservação de células-tronco em diversos tecidos, é importante ressaltar que esse processo pode também aumentar a probabilidade de sua transformação em células neoplásicas (Gorczyca et al., 2021).

4. Considerações Finais

Os achados desta revisão sugerem que o uso abusivo de decanoato de nandrolona tem um efeito carcinogênico potencial, tanto por causar danos diretos ao DNA quanto por estimular a proliferação de células tumorais por meio de sua ação sobre as células-tronco. O abuso dessa substância, especialmente em doses acima das recomendadas clinicamente, pode aumentar o risco de câncer em órgãos como fígado, próstata e rins, embora mais estudos sejam necessários para estabelecer uma relação causal direta em humanos. O abuso de EAAs, como a nandrolona, deve ser encarado como uma questão de saúde pública, devido aos seus potenciais efeitos de longo prazo, como a carcinogênese. A conscientização sobre os riscos associados ao uso dessas substâncias é fundamental para desencorajar seu uso recreativo e fora de controle médico.

Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de estudos experimentais que aprofundem a investigação dos mecanismos moleculares envolvidos na carcinogênese induzida pela nandrolona, bem como a análise de suas interações com outros fatores de risco, como predisposição genética e estilo de vida. Além disso, pesquisas longitudinais que acompanhem usuários de esteroides anabolizantes ao longo do tempo poderiam fornecer dados mais robustos sobre os efeitos a longo prazo, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de câncer e outras complicações de saúde. Por fim, a criação de estratégias educacionais e campanhas preventivas voltadas para a conscientização sobre o uso seguro de substâncias e a promoção de uma imagem corporal saudável é uma área promissora que merece atenção e desenvolvimento.

Referências

Agriesti, F., Ribeiro, A. M., Jardim, A. G., & Caldeira, A. M. (2020). Nandrolone induces a stem cell-like phenotype in human hepatocarcinoma-derived cell line inhibiting mitochondrial respiratory activity. *Scientific Reports*, 10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58871-1>

- Brennan, R., Kettle, J., Morgan, P. J., & Wright, H. (2016). The injecting use of image and performance-enhancing drugs (IPED) in the general population: A systematic review. *Health & Social Care in the Community*, 25(5), 1167-1182. <https://doi.org/10.1111/hsc.12326>
- Carmo, C. A., Gonçalves, Á. L., Salvadori, D. M., & Maistro, E. L. (2012). Nandrolone androgenic hormone presents genotoxic effects in different cells of mice. *Journal of Applied Toxicology: JAT*, 32(10), 810-814. <https://doi.org/10.1002/jat.1701>
- Conceição, C. A., Braga, L. B., & Cardoso, C. A. (1999). Uso de anabolizantes entre praticantes de musculação em academias. *Revista Pesquisa Médica*, 33, 103-116.
- Düsman, E., & Santana, S. B. (2012). Principais agentes mutagênicos e carcinogênicos de exposição humana. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia*, 7(2). <https://doi.org/10.17058/sabios.v7n2.943>
- Frankenfeld, S. P., & Tang, Y. (2014). The anabolic androgenic steroid nandrolone decanoate disrupts redox homeostasis in liver, heart and kidney of male Wistar rats. *PLOS ONE*, 9(9), e102699. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102699>
- Gorczyca, G., Mazurek, U., & Zalewska, M. (2021). Anabolic steroids-driven regulation of porcine ovarian putative stem cells favors the onset of their neoplastic transformation. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(21), 11800. <https://doi.org/10.3390/ijms222111800>
- Ip, E. J., Havens, R. D., & Gomez, A. (2012). Psychological and physical impact of anabolic-androgenic steroid dependence. *Pharmacotherapy*, 32(10), 948-956. <https://doi.org/10.1002/j.1875-9114.2012.01123.x>
- Kahal, A., Tavakoli, M., & Kassim, F. (2020). Abuse of androgenic anabolic drugs with "cycling" induces hepatic steatosis in adult male mice. *Steroids*, 155, 108578. <https://doi.org/10.1016/j.steroids.2019.108578>
- Kahal, A., Tavakoli, M., & Kassim, F. (2020). Evolutions in cardiac and gonadal ultra-structure during a "cycle" of androgenic anabolic abuse in adult male mice. *Steroids*, 155, 108582. <https://doi.org/10.1016/j.steroids.2019.108582>
- Magalhães, S. C., de Oliveira, K. A., Freitas, P. A., et al. (2020). High-dose nandrolone decanoate induces oxidative stress and inflammation in retroperitoneal adipose tissue of male rats. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 203, 105728. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2020.105728>
- Mullen, C., McGowan, M., & Hastings, R. (2020). Anabolic androgenic steroid abuse in the United Kingdom: An update. *British Journal of Pharmacology*, 177(10), 2336-2350. <https://doi.org/10.1111/bph.14995>
- Patanè, F. G., Ricci, M., & Rizzo, F. (2020). Nandrolone Decanoate: Use, abuse and side effects. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 56(11), 555. <https://doi.org/10.3390/medicina56110555>
- Petrovic, A., Markovic, D., & Stanisavljevic, S. (2022). Anabolic androgenic steroid-induced liver injury: An update. *World Journal of Gastroenterology*, 28(26), 3683-3694. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i26.3683>
- Piacentino, D., Murabito, P., & Arcadi, A. (2015). Anabolic-androgenic steroid use and psychopathology in athletes: A systematic review. *Current Neuropharmacology*, 13(1), 123-135. <https://doi.org/10.2174/1570155X13666141212113852>
- Pozzi, R., Fernandes, K. R., de Moura, C. F., & et al. (2013). Nandrolone decanoate induces genetic damage in multiple organs of rats. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 64(3), 514-518. <https://doi.org/10.1007/s00244-012-9848-2>
- Riezzo, I., Turillazzi, E., Bello, S., & et al. (2014). Chronic nandrolone administration promotes oxidative stress, induction of pro-inflammatory cytokine and TNF- α mediated apoptosis in the kidneys of CD1 treated mice. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 280(1), 97-106. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2014.06.031>
- Silva, P. R. P. da. (2002). Esteróides anabolizantes no esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(6), 261-267. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922002000600008>
- Stojko, M., Lubiak, K., & Kowalskya, M. (2023). Innovative reports on the effects of anabolic androgenic steroid abuse—How to lose your mind for the love of sport. *Medicina*, 59(8), 1133. <https://doi.org/10.3390/medicina59081133>
- Thirumalai, A., & Anawalt, B. D. (2022). Androgenic steroids use and abuse: Past, present, and future. *The Urologic Clinics of North America*, 49(4), 561-573. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2022.06.005>