

Aspectos químicos e biológicos dos esteroides anabólicos androgênicos

Anderson Soares de Almeida ⁽¹⁾; Millena de Araújo Rodrigues ⁽²⁾;
Marília Layse Alves da Costa ⁽³⁾; Amanda Lima Cunha ⁽⁴⁾; Aldenir Feitosa dos Santos ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Graduando do Curso de Licenciatura em Química; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL; Arapiraca, Alagoas; anderson123soares@outlook.com; ^{(2),(3)} Graduanda do Curso de Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL; ⁽⁴⁾ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL; Arapiraca, Alagoas; ⁽⁵⁾ Professora Titular Curso de Licenciatura em Química da UNEAL e professora Titular do CESMAC; Universidade Estadual de Alagoas e Centro de Ensino Superior.

Resumo

Esteroides anabólicos são derivados sintéticos da testosterona e são produzidos nos testículos e no córtex adrenal. Responsáveis pelas características sexuais secundárias associadas à masculinidade, foram desenvolvidos como medicamentos terapêuticos para uma variedade de patologias. Objetivou-se realizar uma abordagem dos aspectos químicos e biológicos dos esteroides anabólicos. Os consumos excessivos de tais substâncias ocasionam diversas patologias e representa um risco à saúde.

Palavras-chave: Testosterona, saúde, anabólicos.

Abstract

Anabolic Steroids are synthetic derivatives of testosterone and are produced in the testicles and in the adrenal cortex. Responsible for secondary sex characteristics associated with masculinity have been developed as therapeutic drugs for a variety of diseases. This study aimed to carry out an approach to chemical and biological aspects of anabolic steroids. Excessive consumption of such substances cause various diseases and pose a risk to health.

Keywords: Testosterone; Cheers; anabolics.

INTRODUÇÃO

Os esteroides constituem um grande grupo de substâncias que apresentam uma estrutura básica comum, conhecida como estrutura do gonano ou 1,2-ciclopentanoperidrofenantreno. Este núcleo é formado por 6 átomos de carbono (fenatreno) ligados a um anel com 5 átomos de carbono (ciclopentano). O colesterol é a principal fonte precursora dos esteroides hormonais, cuja biossíntese ocorre no interior de células típicas, na presença ativa de enzimas, principalmente através de reação de hidroxilação. Os principais produtores de hormônios são: glândula supra-renal, testículo, ovário e placenta (BENER e LEVY, 2000; KATZUNG, 1998).

São chamadas anabolizantes, as substâncias que favorecem o anabolismo, isto é, a construção de moléculas complexas que podem ser utilizadas como alimento de reserva ou como matéria viva. Os principais anabolizantes são os hormônios esteroides classificados como androgênicos. Os esteroides anabólicos comercializados são derivados sintéticos do androgênio testosterona (TORTORA, 2002; ZANINI, 1994).

Os esteroides anabolizantes foram inicialmente desenvolvidos com fins terapêuticos, como exemplo, para o tratamento de pacientes com deficiência natural de andrógenos, na recuperação de cirurgias e atrofia muscular, por melhorarem o balanço nitrogenado em estados catabólicos, prevenindo a perda de massa magra e reduzindo o aumento de tecido adiposo, e, também, no tratamento da osteoporose, do câncer de mama e anemia, uma vez que estimulam a eritropoiese (MACHADO et al.; 2009).

Os EAA têm sido utilizados de forma abusiva, por não atletas, com fins estéticos, pelo desejo de ganhar massa muscular e melhorar a aparência, sendo muitas vezes associados ao uso de álcool, cocaína e outras drogas ilícitas que são usadas para potencializar seus efeitos. Implantação de cápsulas hipodérmicas, supositórios retais ou gotas nasais e aplicações tópicas de cremes ou emplastos são alguns métodos alternativos de administração da testosterona (MORIKAWA, 2007). O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma abordagem de forma geral dos aspectos químicos e biológicos dos esteroides anabólicos androgênicos, e o que o uso abusivo dos EAAs pode causar à saúde das pessoas que os ingerem.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Inicialmente houve um levantamento bibliográfico em artigos provenientes em revistas da base Scielo Brasil relacionados ao tema proposto. Com as palavras-chaves; testosterona, esteroides anabólicos e saúde, androgênicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os hormônios esteroides apresentam um núcleo básico derivado da estrutura química do colesterol, sendo hormônios de natureza lipídica. A biossíntese dos hormônios esteroides é restrita a alguns poucos tecidos, como o córtex das glândulas adrenais e gônadas (testículos e ovários). Os andrógenos são hormônios sexuais masculinos e representam uma das classes de hormônios esteroides, são produzidos, principalmente, pelos testículos e, em menores proporções, pelas adrenais. O principal hormônio produzido pelo testículo é a testosterona (ROCHA et al.,2007).

Devido ao fato da testosterona apresentar uma meia-vida plasmática curta, diversas modificações na sua estrutura química foram realizadas, com o objetivo de se encontrar derivados sintéticos com maior tempo de residência no plasma e com maior atividade biológica, capazes de produzir uma atividade anabólica superior á atividade androgênica.

Três tipos de modificações na molécula de testosterona podem ser encontrados a fim de aumentar sua efetividade(WILSON, 1998):

- Tipo A: esterificação do grupo 17 -hidroxil;
- Tipo B:alquilação na posição 2;
- Tipo C: modificação na estrutura do anel estereoidal.

As preparações orais geralmente apresentam alquilação na posição 2 ou modificações na estrutura do anel estereoidal. Alquilações nesta posição, com grupos metila ou etila, dificultam a biotransformação hepática, principalmente em decorrência do efeito de primeira passagem, proporcionando aumento na duração de seus efeitos. As modificações estruturais têm como objetivo aprimorar as características anabólicas dos derivados da testosterona (DORNAS et al.,2008; MORIKAWA,2007).

A esterificação do grupo 17 hidroxil com ácidos carboxílicos diminui a polaridade da molécula, tornando-a mais solúvel nos veículos lipídicos para as preparações injetáveis de liberação lenta do esteroide na circulação. Essas preparações apresentam menor toxicidade hepática que os orais. Quanto maior a cadeia carbônica do éster, mais lipossolúvel se torna o esteroide e mais prolongada sua ação (DORNAS et al.,2008; MORIKAWA, 2007).

Várias outras alterações podem ser feitas nas moléculas dos hormônios esteroides visando o melhor aproveitamento da substância no organismo (figura 1).

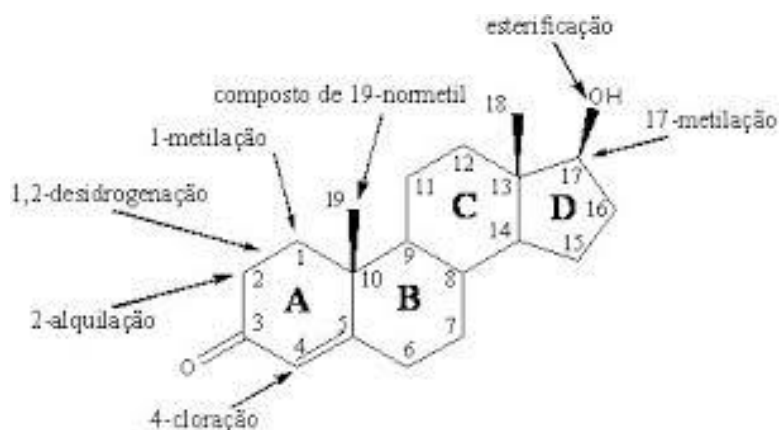


Figura 1- Possíveis alterações estruturais dos hormônios esteroides.

(JORGE et al., 2008)

As ações farmacológicas dos androgênios são consequência de suas ações fisiológicas. Três efeitos decorrem de suas aplicações: ação virilizante, ação antiestrogênica e ação anabólica. Nem sempre é possível isolar estes resultados, sobretudo as ações virilizantes e anabólica (MACHADO et al., 2009). O efeito anabólico corresponde á propriedade da testosterona de promover um aumento da massa muscular, através da hipertrofia de fibras musculares, devido ao aumento da síntese proteica intracelular.

A carga andrógena elevada pode provocar, durante o ciclo de uso da droga, algumas consequências (quadro 1) (MACHADO et al.,2009).

Quadro 1- Consequências do uso de androgênios

Paralisação da produção de espermatozoides com conseqüente infertilidade ou esterilidade transitória	Masculinização da mulher, manifestada por hirsurtismo, amenorreia. Atrofia das mamas e do útero
Aparecimento de acne e espinhas	Câncer de gônadas
Alopecia androgênica	Trombose
Distúrbios cardiovasculares, como hipertensão arterial e arto.	Irritabilidade
Câncer de próstata	Perda de concentração
Elevação dos níveis de colesterol	Alteração da voz
Náusea e vômito	Insônia (Machado et al.,2009)

CONCLUSÃO

É notória a importância do uso farmacológico dos EAAs por ser muitas vezes o único recurso no tratamento de pacientes com deficiência natural de andrógenos, na recuperação de cirurgias e no tratamento de atrofia muscular. O uso da testosterona e seus derivados melhoram a contração muscular, aumentando o número de unidades motoras no músculo. O grande problema é quando esse uso se torna excessivo, pois os adeptos logo se viciam, e os efeitos colaterais são inúmeros como: acne, aumento do tecido mamário, perda do desejo sexual entre outros.

REFERÊNCIAS

- BENER, R.M. e LEVY, M.N. **Fisiologia**. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- DORNAS, W.C. OLIVEIRA, T. T. e NAGEM, T. J. Efeitos adversos do abuso de esteroides anabólicos sobre o sistema cardiovascular. **Revista Brasileira de Farmacologia**, vol.89, nº3, p.259-263, 2008.
- KATZUNG, B.G. **Farmacologia Básica e Clínica**. 6 ed. Rio de Janeiro: Aplicada,1998.
- TORTORA, G. J. e GRABOWSKI, S. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- MACHADO, N. H. S.; et al. Esteróides Anabolizantes: Efeitos Anabólicos e Androgénos. **Revista Ciências Farmacêuticas**, vol.1, nº5, [200-].
- MORIKAWA, A. T. **Influência dos esteroides anabólicos androgênicos em aspectos do metabolismo de quilomícrons**. Tese de doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP,2007.
- ROCHA, F. L.; ROQUE, F. R. e OLIVEIRA, E. M. Esteróides anabolizantes: Mecanismo de ação e efeitos sobre o sistema cardiovascular. **Revista O Mundo da Saúde**, vol.31, nº4, p. 470-477, 2007.
- ZANINI, O. **Farmacologia Aplicada**. 5 ed. São Paulo: Atheneu, 1994.