

EFEITOS DO USO DE ESTERÓIDES ANABOLIZANTES: DO ATLETA AO PACIENTE

FERNANDA ROBERTA ROQUE
FERNANDO LIMA ROCHA
NARA HASHIMOTO
MARIA JANIEIRE DE NAZARÉ NUNES ALVES
CARLOS EDUARDO NEGRÃO
EDILAMAR MENEZES DE OLIVEIRA

Laboratório de Bioquímica da Atividade Motora – Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano – Escola de Educação Física – USP
Unidade de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício – Instituto do Coração (InCor) – HC-FMUSP

Endereço para correspondência:

Laboratório de Bioquímica da Atividade Motora – Escola de Educação Física e Esporte – USP – Av. Prof. Mello Moraes, 65 – Cidade Universitária – Butantã – CEP 05508-900 – São Paulo – SP

O uso de esteróides anabolizantes com finalidades terapêuticas é importante para o tratamento de pacientes em fase de recuperação cirúrgica e para o tratamento de atrofia muscular, osteoporose e câncer de mama. Além disso, os esteróides previnem a perda de massa magra, reduzem o aumento de tecido adiposo e estimulam a eritropoiese. Essa experiência, no entanto, fez com que os anabolizantes passassem a ser utilizados com o objetivo de aumentar o desempenho de atletas nos diferentes tipos de esportes. O desejo de melhorar tanto o desempenho físico como a aparência física são os dois maiores motivos para o uso de esteróides anabolizantes. Essa conduta favorece o uso indiscriminado e abusivo de esteróides, expondo seus usuários a riscos de saúde. Os esteróides anabolizantes são um subgrupo dos andrógenos, derivados da testosterona. Embora essas drogas possam aumentar o desempenho físico e melhorar a composição corporal, doses excessivas podem trazer diversas alterações deletérias, principalmente para o sistema cardiovascular.

Palavras-chave: esteróides anabolizantes, hormônios esteróides, agentes ergogênicos, desempenho de atletas, sistema cardiovascular.

(Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2007;1 Supl A:21-4)
RSCESP (72594)-1632

INTRODUÇÃO

Alguns atletas, com o objetivo de alcançar maior desempenho, lançam mão de agentes ergogênicos, ou seja, procedimentos ou recursos capazes de aumentar o desempenho atlético; entretanto,

alguns desses agentes têm gerado controvérsias, especialmente os esteróides anabolizantes^{1,2}.

Os esteróides são hormônios de natureza lipídica, produzidos pelo córtex da supra-renal e gônadas, sendo responsáveis por funções primordiais no organismo, entre elas o controle metabóli-

co, hidro-salino e sexual. Os esteróides sexuais exercem diversas funções em nosso organismo, sendo encarregados de controlar as funções reprodutivas e de desenvolver e manter as características sexuais masculinas ou femininas. Os andrógenos (hormônio masculino) são produzidos principalmente nos testículos e também são responsáveis por efeitos metabólicos diversos (anabolismo protéico, crescimento, etc.), além de exercer efeitos específicos em uma grande variedade de tecidos-alvo andrógeno-dependentes, incluindo o sistema reprodutor, o sistema nervoso central, a glândula pituitária anterior, o rim, o fígado e os músculos, entre outros².

Os esteróides anabolizantes são um subgrupo dos andrógenos, derivados sintéticos da testosterona, desenvolvidos a partir da tentativa de dissociação das ações androgênica e anabólica protéica. O uso de esteróides anabolizantes com finalidades terapêuticas tornou-se importante no início da década de 1950. Essa prática inclui o tratamento de pacientes com deficiência natural de andrógenos e em fase de recuperação de cirurgias e atrofia muscular, pelo fato de os esteróides melhorarem o balanço nitrogenado em estados catabólicos, prevenindo a perda de massa magra e reduzindo o aumento de tecido adiposo, e também o tratamento de osteoporose, câncer de mama e anemias, já que estimulam a eritropoiese^{1,2}. A partir dessa experiência, no entanto, os anabolizantes começaram a ser utilizados com o objetivo de aumentar o desempenho de atletas nos diferentes tipos de esportes.

O uso dessas drogas destacou-se no meio esportivo pela sua propriedade anabólica. Os efeitos dos esteróides anabolizantes, em diversos sistemas do organismo, vêm sendo estudados ao longo de anos. Apesar do fato de alguns estudos demonstrarem que os esteróides anabolizantes podem melhorar o desempenho físico e a composição corporal, isso ainda não está muito claro na literatura. O que já se sabe, porém, é que doses excessivas podem acarretar diversas alterações deletérias, principalmente relacionadas ao sistema cardiovascular. Não tem sido incomum a associação entre uso de anabolizantes em doses exageradas e aparecimento de distúrbios cardíaco, hepático e renal¹⁻³.

A história nos mostra que a associação de drogas no esporte é bastante antiga. Relatos do uso de plantas, ervas e cogumelos, com o intuito de favorecer o desempenho dos atletas, são encontrados desde a Grécia Antiga. Em 1950, os esteróides anabolizantes tornaram-se mais conhecidos porque passaram a ser usados por atletas russos, levantadores de peso. Mesmo após a proibição de seu uso pelo Comitê Olímpico Internacional, em

1960, os atletas continuam fazendo uso desses recursos. Um dos casos mais conhecidos de "doping" por uso de esteróides anabolizantes foi o do atleta Benjamin S. Johnson, suspenso nos Jogos Olímpicos de Seul, em 1988, ao ser detectada uma substância proibida em sua urina⁴.

Recentemente o uso de esteróides anabolizantes tornou-se pronunciado entre praticantes de atividade física, principalmente jovens em academias ou centros de treinamento e exercício físico. Essa conduta tem favorecido o uso indiscriminado e abusivo desses esteróides, podendo expor seus usuários a riscos de saúde e morte.

MECANISMO DE AÇÃO DOS ESTERÓIDES ANABOLIZANTES

Os mecanismos de ação dos esteróides anabolizantes, até o momento, ainda parecem controversos. Basicamente, os esteróides anabolizantes são substâncias sintéticas, similares à testosterona, que podem ser incorporados à corrente sanguínea pela administração oral ou injetada. A partir desse momento, essas substâncias são transportadas pela corrente sanguínea, como mensageiros, principalmente combinadas com moléculas transportadoras e em pequena proporção na forma livre, porém é na forma livre que elas se difundem diretamente através da membrana plasmática de células-alvo, ligando-se a receptores protéicos intracelulares. Esse processo de entrada na célula, por si só, gera maior produção de monofosfato de adenosina cíclico, aumentando o metabolismo celular^{1,2}. O complexo formado, substrato e receptor, migra para o núcleo celular, onde tem início o processo de transcrição gênica e de síntese proteica.

Com a caracterização da testosterona na Europa, em 1935, foi possível a realização de outros estudos utilizando esse hormônio e a melhor compreensão de seus efeitos biológicos. Embora a completa dissociação dos efeitos androgênicos e anabolizantes ainda não tenha sido alcançada, alguns desses derivados, mais comumente conhecidos como esteróides anabolizantes, têm mostrado atividade anabólica significativa, com alguma redução da atividade androgênica.

Estudos realizados por Celotti e Cesi¹ demonstraram a existência de receptores androgênicos na musculatura tanto esquelética como cardíaca, os quais possuem a mesma afinidade e as mesmas características bioquímicas daqueles presentes nos órgãos reprodutores. No entanto, o número de receptores presentes nos músculos é muito menor que o encontrado nos órgãos reprodutivos. Esse achado pode distinguir os músculos de outras estruturas andrógeno-dependentes e poderia explicar a dissociação entre as ações anabólica e an-

drogênica.

Embora nem todos os estudos concordem, o consenso é que o uso de esteróides anabolizantes é eficaz para melhorar o desempenho físico, com substanciais ganhos de força e aumentos de massa muscular⁴, porém muitas diferenças nas condições experimentais dificultam o encontro de resultados conclusivos.

SISTEMA CARDIOVASCULAR E ESTERÓIDES ANABOLIZANTES

Vários estudos têm demonstrado que o treinamento físico dinâmico leva a algumas adaptações fisiológicas decorrentes da sobrecarga de trabalho imposta ao sistema cardiovascular. Dentre essas adaptações podem ser citadas a diminuição da frequência cardíaca de repouso e a hipertrofia cardíaca excêntrica^{5,6}.

A utilização de esteróides anabólicos associados ou não com exercício físico pode resultar em alterações do sistema cardiovascular, cujos resultados ainda são muito controversos. Nieminen e colaboradores³ registraram manifestações de doença cardiovascular em indivíduos que faziam uso de elevadas quantidades de esteróides anabolizantes durante muitos anos de treinamento de força, dentre elas o desenvolvimento de fibrilação ventricular durante o exercício, trombose arterial, além de sintomas e sinais de insuficiência cardíaca, tendo todos apresentado hipertrofia cardíaca patológica. Outro estudo que analisou fisiculturistas usuários de esteróides anabolizantes demonstrou que esses indivíduos apresentaram redução da função diastólica do ventrículo esquerdo⁷. Em contraposição, Thompson e colaboradores⁸, analisando levantadores de peso que faziam uso de esteróides anabolizantes, verificaram que o uso dessas substâncias não estava associado a hipertrofia ventricular e disfunção sistólica ou diastólica. Em ra-

tos, a administração crônica de decanoato de nandrolona diminuiu a complacência ventricular esquerda, prejudicando o desempenho da função cardíaca⁹.

Uma alteração importante que precisa ser mais bem compreendida é o desenvolvimento de hipertrofia cardíaca decorrente do uso de esteróide anabolizante associado a exercício físico. Dickerman e colaboradores¹⁰, avaliando atletas de elite levantadores de peso, verificaram que os usuários de esteróides anabolizantes apresentavam maior aumento da espessura da parede ventricular esquerda que os atletas que não usavam essas substâncias. Tagarakis e colaboradores¹¹ observaram que a associação de esteróide e exercício físico induzia hipertrofia moderada dos miócitos cardíacos e não era acompanhada por aumento da microvasculatura cardíaca induzida pelo treinamento físico. Dessa forma, a diminuição da microvasculatura poderia desequilibrar a oferta e a demanda de oxigênio ao miocárdio, principalmente durante o exercício físico. Outros efeitos adversos associados ao uso de esteróides são: aumento da estimulação do sistema nervoso simpático, aumento da pressão arterial, diminuição do fluxo coronariano e da perfusão cardíaca, trombose, alteração do perfil lipídico e prejuízo da função vascular, principalmente por inibição da produção de óxido nítrico¹².

As alterações estruturais nas musculaturas esquelética e cardíaca e as modificações humorais decorrentes do uso de esteróides anabolizantes, por efeitos diretos e/ou indiretos, podem provocar e perpetuar doenças cardiovasculares. Essas alterações, descritas experimentalmente em animais e observadas em humanos, apontam para a necessidade de maior investigação dos mecanismos fisiológicos que possam estar alterados primariamente e participando das causas de disfunção tanto sistêmica como local em diferentes órgãos pelo uso de esteróides anabolizantes.

EFFECTS OF THE USE OF ANABOLIC STEROIDS: FROM ATHLETE TO PATIENT

FERNANDA ROBERTA ROQUE
FERNANDO LIMA ROCHA
NARA HASHIMOTO
MARIA JANIEIRE DE NAZARÉ NUNES ALVES
CARLOS EDUARDO NEGRÃO
EDILAMAR MENEZES DE OLIVEIRA

The use of anabolic steroids with therapeutical function is important for the treatment of patients at surgery recovery, and for the treatment of muscular atrophy, osteoporosis and breast cancer, besides preventing the loss of lean body mass, decreasing of adipose tissue, and stimulating erythropoiesis. This experience, however, merged with the use of anabolic steroids aiming to improve athletic performance in different kinds of sports.

The desire of performance and mass gain for physical appearance purposes are the two great reasons for the use of anabolic steroids. This behavior induces indiscriminate and abusive use of steroids exposing users to health risks. Anabolic steroids are a sub-group of the androgen derived from testosterone. These drugs can enhance athletic performance and improve the body composition. However, excessive doses can lead to several deleterious alterations, mainly on the cardiovascular system.

Key words: anabolic steroids, steroid hormones, ergogenic agent, athletic performance, cardiovascular system.

(Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2007;1 Supl A:21-4)
RSCESP (72594)-1632

REFERÊNCIAS

1. Celotti F, Cesi PN. Anabolic steroids: a review of their effects on the muscle, of their possible mechanisms of action and of their use in athletics. *J Steroids Biochem Molec Biol.* 1992;43(5):469-77.
2. Hebert A, Haupt MD, George D, Rovere M. Anabolic steroids: a review of the literature. *Am Sports Med.* 1984;6:469-83.
3. Nieminen MS, Ramo MP, Viitasalo M. Serious cardiovascular side effects of large doses of anabolic steroids in weight lifters. *Eur Heart J.* 1996;17:1576-83.
4. Calfee R, Fadale P. Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. *Pediatrics.* 2006;117:577-89.
5. Medeiros A, Oliveira EM, Gianolla R, Casarini DE, Negrão CE, Brum PC. Swimming training increases cardiac vagal activity and induces cardiac hypertrophy in rats. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37:1909-17.
6. Negrão CE, Moreira ED, Brum PC, Denadai MLDR, Krieger EM. Vagal and sympathetic control of heart rate during exercise by sedentary and exercise-trained rats. *Braz J Med Biol Res.* 1992;25:1045-52.
7. Nottin S, Nguyen LD, Terbah M, Obert P. Cardiovascular effects of androgenic anabolic steroids in male bodybuilders determined by tissue Doppler imaging. *Am J Cardiol.* 2006;97:912-5.
8. Thompson PD, Facc MD, Sadaniantz A. Left ventricular function is not impaired in weight lifters who use anabolic steroids. *J Am Coll Cardiol.* 1992;19:278-82.
9. Trifunovic B, Norton GR, Duffield MJ, Avraam P, Woodiwiss A. An androgenic steroid decreases left ventricular compliance in rats. *Am J Physiol.* 1995;268:H1096-H1105.
10. Dickerman RD, Schaller F, McConathy W. Left ventricular wall thickening does occur in elite power athletes with or without anabolic steroids use. *Cardiology.* 1998;90:145-8.
11. Tagarakis CVM, Bloch W, Hartmann G, Hollmann W, Addicks K. Anabolic steroids impair the exercise induced growth of the cardiac capillary bed. *Int J Sports Med.* 2000;21:412-18.
12. Kam PCA, Yarrow M. Anabolic steroid abuse: physiological and anaesthetic considerations. *Anaesthesia.* 2005;60:685-92.