

American College of Sports Medicine

Posicionamento Oficial

O uso de esteróides anabolizantes nos esportes

Com base em uma revisão da literatura e uma análise cuidadosa das questões relativas aos efeitos ergogênicos e adversos dos esteróides anabolizantes, o Colégio Americano de Medicina do Esporte toma como posição oficial:

1) Os esteróides anabolizantes, em conjunto com uma dieta adequada, podem contribuir para aumentos do peso corporal, em geral, do peso magro.

2) Os ganhos de força muscular obtidos através do exercício de alta intensidade e uma dieta adequada podem ser aumentados pelo uso dos esteróides anabolizantes em alguns indivíduos.

3) Os esteróides anabolizantes não aumentam a potência aeróbica ou a capacidade para manter um exercício muscular prolongado.

4) Os esteróides anabolizantes têm sido associados com efeitos adversos no fígado, sistema cardiovascular, aparelho reprodutor e no estado psicológico em estudos terapêuticos e em estudos mais limitados com atletas. Até que haja um maior número de pesquisas, os efeitos deletérios potenciais do uso dos esteróides anabolizantes em atletas devem incluir todos aqueles encontrados nos estudos terapêuticos.

5) O uso dos esteróides anabolizantes em atletas é contrário às regras e aos princípios éticos de uma competição desportiva, conforme estabelecido por muitas das instituições que comandam os vários esportes. O Colégio Americano de Medicina do Esporte apóia esses princípios éticos e repudia o uso dos esteróides anabolizantes pelos atletas.

Este documento é uma revisão do Posicionamento Oficial de 1977 do Colégio Americano de Medicina do Esporte sobre esteróides anabolizantes¹.

BASE TEÓRICA

Em 1935 o efeito positivo já há muito especulado dos androgênios sobre o anabolismo protéico foi documentado². Esse efeito foi confirmado posteriormente^{3,4} e o desenvolvi-

mento da 19-nortestosterona foi o precursor da síntese de esteróides que possuem propriedades anabolizantes maiores do que a testosterona natural, mas menos do seu efeito virilizante⁵. O uso dos esteróides androgênicos por parte de atletas teve início no começo dos anos 50⁶ e aumentou ao longo dos anos⁶⁻¹¹, apesar de advertências a respeito dos seus efeitos adversos potenciais^{1,6,9,12} e do banimento destas substâncias por parte das instituições que comandam os esportes.

ESTERÓIDES ANABOLIZANTES, COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO DESPORTIVO

Composição corporal – Estudos experimentais em animais que investigaram o efeito dos esteróides anabolizantes na composição corporal demonstraram aumentos da massa corporal magra, da retenção de nitrogênio e do crescimento muscular em machos castrados¹³⁻¹⁵ e em fêmeas normais^{13,16,17}. Os efeitos dos esteróides anabolizantes sobre o peso corporal de animais normais, não treinados do sexo masculino^{13,17-20}, animais treinados em esteira rolante^{21,22}, ratos com treinamento estático²³ ou macacos submetidos ao treinamento de força²⁴ foram mínimos ou ausentes; contudo, os efeitos dos esteróides nos animais submetidos a um treinamento contra resistência de alta intensidade não foram adequadamente estudados. Indivíduos do sexo masculino com deficiência de androgênios naturais por castração ou outras causas tiveram aumentos importantes da retenção de nitrogênio e do desenvolvimento muscular com a terapia com esteróides anabolizantes^{15,25,26}. Indivíduos do sexo masculino e feminino envolvidos em estudos experimentais e terapêuticos com esteróides anabolizantes²⁷⁻²⁹ tiveram aumentos do peso corporal.

A maior parte dos estudos de treinamento de força nos quais o peso corporal foi relatado mostrou maiores aumentos do peso sob tratamento com esteróides do que com placebo³⁰⁻³⁸. Outros estudos envolvendo treinamento não relataram alterações significativas do peso corporal³⁹⁻⁴⁴. Em três estudos que utilizaram a técnica de pesagem hidrostática foi determinado que o ganho de peso ocorreu por conta do aumento da massa corporal magra^{31,32,38}. Outros quatro estudos não encontraram diferenças significativas na massa corporal magra entre os tratamentos com esteróides e com placebo³⁰.

Traduzido e publicado com permissão por escrito do original The use of anabolic-androgenic steroids in sports (Med Sci Sports Exerc 1987;19:534-9).

^{39,40,42}, mas em dois destes as diferenças médias favoreceram o tratamento com esteróides^{39,40}. Até que ponto a retenção de líquidos contribui para as alterações da composição corporal induzidas pelos esteróides é uma questão controversa^{30,32} que necessita de investigações adicionais.

Em resumo, os esteróides anabolizantes podem contribuir para um aumento do peso corporal à custa da massa corporal magra. A quantidade de peso ganho nos estudos envolvendo treinamento tem sido pequena, mas significativa do ponto de vista estatístico.

Força muscular – A força é um fator importante em vários eventos desportivos. A literatura sobre a eficácia dos esteróides anabolizantes para o desenvolvimento de força muscular é controversa. Muitos fatores contribuem para o desenvolvimento da força e aí podemos incluir a hereditariedade, a intensidade do treinamento, a dieta e o estado psicológico¹². É muito difícil controlar todos esses fatores em um estudo experimental. A variável adicional da dosagem pode ser incluída quando um estudo com drogas é realizado. Alguns atletas alegam que doses acima das terapêuticas são necessárias para ganhos de força⁶, muito embora resultados positivos tenham sido relatados utilizando regimes terapêuticos (baixas doses)^{33,35,36,38}. Estudos duplo-cegos utilizando esteróides anabolizantes também são difíceis de conduzir, por causa dos efeitos físicos e/ou psicológicos da droga, que, por exemplo, permitiriam que 100% dos participantes de um estudo “duplo-cego” identificassem corretamente a fase de esteróides do experimento⁴⁵. Demonstrou-se que o efeito placebo constitui-se em um fator relevante em estudos de esteróides anabolizantes, como em todos os estudos com drogas⁴⁶.

Em estudos com animais, a combinação de esteróides anabolizantes e treinamento de sobrecarga não produziu ganhos maiores de força do que os obtidos somente com o treinamento^{22,24}. Contudo, ganhos induzidos pelos esteróides foram relatados em indivíduos submetidos a treinamento de peso já experientes^{32,35,36,38} e inexperientes^{33,37,47}, com^{33,35,36,47} e sem controle de dieta ou suplementos de proteínas^{32,37}. Ao contrário, nenhum efeito positivo dos esteróides sobre o ganho de força em relação ao obtido somente com o treinamento foi relatado em outros estudos envolvendo indivíduos experientes^{39,42,48} e inexperientes^{30,31,34,40,41,43,44,48}, com^{34,39,42,43} e sem controle de dieta ou suplementos de proteínas^{30,31,40,41,44,48}. Os estudos que não relataram alterações da força com os esteróides anabolizantes foram criticados pela utilização de indivíduos inexperientes em treinamento com pesos, falta de controle da dieta, treinamento de baixa intensidade^{30,34,40,41} e avaliação inespecífica da força³⁹. Os estudos que relataram ganhos de força com o uso de esteróides anabolizantes foram criticados⁹ pelo número inadequado de indivíduos avaliados^{35,36,38}, análises estatísticas incorretas, execução inadequada e pelo relato não satisfatório dos resultados experimentais.

Não há estudos sobre os efeitos de doses maciças de esteróides utilizadas por alguns atletas ao longo de vários anos. Da mesma forma, não há estudos sobre o uso de esteróides anabolizantes e treinamento em mulheres e crianças. Teoricamente, os efeitos anabolizantes e androgênicos seriam maiores nas mulheres e crianças, já que estas possuem naturalmente níveis menores de androgênios do que os homens.

Há três mecanismos propostos para as ações dos esteróides anabolizantes no aumento da força muscular:

1) Aumento da síntese protéica em nível muscular, como uma ação direta do esteróide anabolizante^{23,49,50}.

2) Bloqueio do efeito catabólico dos glicocorticóides após o exercício, através do aumento da quantidade de hormônio anabolizante disponível^{12,50,51}.

3) Aumento da agressividade induzido pelos esteróides, o que proporciona melhor quantidade e qualidade do treinamento de força⁵².

Apesar dos resultados controversos e algumas vezes contraditórios dos estudos sobre este assunto, pode-se concluir que o uso dos esteróides anabolizantes, especialmente por indivíduos experientes em treinamento de força, pode proporcionar ganhos de força além daqueles observados somente com treinamento e dieta. Este efeito positivo é geralmente pequeno e obviamente não é observado em todos os indivíduos. A explicação para esta variabilidade dos efeitos dos esteróides permanece pouco clara. Quando pequenos aumentos de força ocorrem, estes podem ser importantes em uma competição desportiva.

Potência aeróbica – O efeito dos esteróides anabolizantes sobre a potência aeróbica também tem sido questionado. O potencial destas drogas para aumentar o volume sanguíneo total e a hemoglobina⁵³ poderia sugerir um efeito positivo dos esteróides sobre a potência aeróbica. Contudo, apenas três estudos mostraram efeitos positivos^{47,48,54} e não houve confirmação desses resultados em estudos subsequentes^{31,33,40,55}. Dessa forma, a maior parte das evidências não mostra efeitos positivos dos esteróides anabolizantes sobre a potência aeróbica além do que seria conseguido somente através do treinamento aeróbico.

EFEITOS ADVERSOS

Os esteróides anabolizantes têm sido associados com muitos efeitos indesejáveis ou adversos em estudos laboratoriais e terapêuticos. Os efeitos mais relevantes são aqueles que ocorrem no fígado, bem como no sistema cardiovascular, aparelho reprodutor e no estado psicológico dos indivíduos que utilizam esteróides anabolizantes.

Efeitos adversos no fígado – Uma disfunção excretora do fígado que resulta em icterícia tem sido associada com o uso de esteróides anabolizantes em uma série de estudos terapêuticos⁵⁶⁻⁵⁸. A possível relação causa-efeito desta associação é reforçada pela observação da remissão da icterícia após a interrupção do uso da droga^{56,57}. Em estudos realizados com

65 atletas que utilizaram esteróides anabolizantes^{11,53,59}, não se encontrou evidência de colestase.

Foram encontradas alterações estruturais do fígado conseqüentes ao tratamento com esteróides em animais^{60,61} e em seres humanos^{62,63}. Não há ainda conclusões a respeito da importância clínica dessas alterações a curto ou longo prazos. Estudos em atletas para avaliar essas alterações ainda não foram realizados, mas não há nenhuma razão para crer que os atletas que usam esteróides anabolizantes estejam imunes a esses efeitos indesejáveis.

As complicações hepáticas mais graves associadas com os esteróides anabolizantes são a peliose hepática (cistos hepáticos repletos de sangue, de etiologia desconhecida) e tumores hepáticos. Casos de peliose hepática têm sido relatados em indivíduos submetidos a tratamento com esteróides anabolizantes por uma série de razões^{53,64-73}. A rotura dos cistos ou insuficiência hepática foi fatal em alguns indivíduos^{66,72,73}. Em outros relatos de caso esta condição foi um achado de necrópsia^{65,67,71}. A possível relação causa-efeito entre a peliose hepática e o uso dos esteróides anabolizantes é reforçada pela observação da sua melhora com a interrupção do uso dessas drogas em alguns casos^{64,69}. Não há casos relatados dessa condição em atletas que usam esteróides anabolizantes, mas estudos específicos para essa complicação não foram realizados em atletas.

Tumores hepáticos têm sido associados com o uso de esteróides anabolizantes em indivíduos submetidos a tratamento clínico com estas drogas⁷⁴⁻⁸⁰. Estes tumores são geralmente benignos^{75,77,78,80}, mas têm sido observadas lesões malignas associadas com o uso dessas drogas^{74,79,80}. A possível relação causa-efeito desta associação entre o uso de esteróides e o desenvolvimento de tumores é reforçada pelo relato da regressão do tumor após interrupção do tratamento com esteróides⁷⁶. Os compostos 17-alfa-alquilados são o grupo específico de esteróides anabolizantes relacionados com o desenvolvimento de tumores hepáticos^{76,81}. Há um caso relatado de um fisiculturista de 26 anos que faleceu com neoplasia hepática após ter utilizado vários tipos de esteróides anabolizantes por pelo menos quatro anos⁸². Os exames necessários para a detecção desses tumores não são habitualmente realizados e é possível que outros tumores associados com o uso de esteróides por atletas permaneçam não diagnosticados.

Tem havido relatos de que as provas de função hepática estão inalteradas com o uso de esteróides em alguns estudos envolvendo treinamento^{31,36,41,48} e alteradas em outros estudos semelhantes^{45,47} e em exames realizados em atletas que sabidamente estavam em uso de esteróides anabolizantes^{11,48,59}. Contudo, as lesões de peliose hepática e tumores hepáticos nem sempre produzem anormalidades nesses exames^{65,74-77,80} e alguns autores sustentam que são necessárias cintilografias hepáticas, ultra-sonografias ou tomografias computadorizadas para este diagnóstico^{74,75,83}.

Em resumo, demonstrou-se que as provas de função hepática estão alteradas pelos esteróides anabolizantes, principalmente pelos compostos 17-alfa-alquilados. As conseqüências a curto e longo prazo dessas alterações, embora sejam potencialmente deletérias, ainda estão por ser relatadas em atletas que utilizam essas drogas.

Efeitos adversos sobre o sistema cardiovascular – Entre as alterações induzidas pelos esteróides anabolizantes que podem predispor ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares podemos incluir o hiperinsulinismo e uma tolerância alterada à glicose⁸⁴, redução dos níveis de colesterol HDL^{10,85} e aumento da pressão arterial⁸⁶. Estes efeitos variam de um indivíduo para outro em diferentes situações clínicas. Em alguns indivíduos que utilizam esteróides anabolizantes, os triglicérides sofrem redução^{85,87}, aumentando em outros^{88,89}. Análises histológicas das miofibrilas e das mitocôndrias do miocárdio de animais de laboratório mostraram que a administração de esteróides anabolizantes produz alterações patológicas nessas estruturas⁹⁰⁻⁹². Embora os efeitos cardiovasculares dos esteróides anabolizantes sejam potencialmente deletérios, mais pesquisas são necessárias antes que se chegue a alguma conclusão.

Efeitos adversos para o aparelho reprodutor masculino – Os efeitos dos esteróides anabolizantes sobre o aparelho reprodutor masculino incluem oligospermia (redução do número de espermatozoides), azoospermia (ausência de espermatozoides no sêmen), redução do tamanho dos testículos, anormalidades encontradas à biópsia testicular e redução dos níveis de testosterona e hormônios gonadotróficos. Estes efeitos foram demonstrados em estudos envolvendo treinamento^{31,43,93}, estudos com voluntários saudáveis⁹⁴, estudos terapêuticos⁹⁵ e estudos com atletas que estavam utilizando esteróides anabolizantes^{11,96,97}. Observando as alterações que ocorrem no eixo hipofisário-gonadal, acredita-se que a disfunção ocorre por conta de uma supressão da produção de gonadotrofinas induzida pelos esteróides^{93,94,97,98}. As alterações desses hormônios são habitualmente reversíveis após a interrupção do tratamento, mas os efeitos a longo prazo desse distúrbio do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal permanecem desconhecidos. Contudo, há um relato de anormalidades residuais na morfologia testicular de homens saudáveis seis meses após a interrupção do uso de esteróides⁹⁴. Foi relatado que o metabolismo dos androgênios em compostos estrogênicos pode levar a ginecomastia em homens^{10,12,15,25}.

Efeitos adversos para o aparelho reprodutor feminino – Os efeitos dos esteróides androgênicos sobre o aparelho reprodutor feminino incluem a redução dos níveis circulantes do hormônio luteinizante, do hormônio folículo-estimulante, dos estrogênios e da progesterona; inibição da foliculogênese e da ovulação; e alterações do ciclo menstrual que incluem o prolongamento da fase folicular, encurtamento da fase lútea e amenorréia⁹⁹⁻¹⁰¹.

Efeitos adversos na esfera psicológica – Em ambos os sexos, os efeitos psicológicos dos esteróides anabolizantes incluem aumentos ou diminuições da libido, alterações do humor e comportamento agressivo^{10,94}, que estão relacionados com os níveis plasmáticos de testosterona^{102,103}. A administração de esteróides produz alterações do eletroencefalograma semelhantes àquelas produzidas por drogas psicoestimulantes^{104,105}. Devem-se considerar as possíveis consequências de um comportamento incontrolavelmente agressivo e possivelmente hostil, antes do uso de esteróides anabolizantes.

Outros efeitos adversos – Outros efeitos adversos associados com os esteróides anabolizantes incluem: ataxia¹⁰⁶; fechamento prematuro da placa de crescimento em adolescentes^{15,25,107-109}; virilização em adolescentes e mulheres, incluindo hirsutismo¹¹⁰, clitoromegalia^{12,100} e agravamento irreversível da voz^{111,112}; acne; e alopecia¹¹⁰. Estas reações adversas podem ocorrer com o uso dos esteróides anabolizantes e acredita-se que sejam dependentes do tipo do esteróide, da dose e da duração do uso¹⁵. Não há nenhum método que preveja quais indivíduos teriam maior propensão a desenvolver esses efeitos adversos, alguns dos quais são potencialmente deletérios.

A QUESTÃO ÉTICA

Igualdade de condições e *fair play* são os pilares da competição desportiva. Para que a competição se mantenha dessa forma, com estes fundamentos, regras são necessárias. O Comitê Olímpico Internacional (COI) definiu o *doping* como “a administração ou o uso por um competidor de qualquer substância exógena ou qualquer substância endógena ingerida em quantidade anormal ou por uma via anormal de entrada no corpo, com a intenção de melhorar de forma artificial e desleal o seu desempenho em uma competição”. De acordo com esta definição, o uso medicamentoso não justificado de esteróides anabolizantes com o objetivo de obter vantagem em uma competição é claramente antiético. Os esteróides anabolizantes estão listados como substâncias proibidas pelo COI de acordo com as regras *antidoping*. O Colégio Americano de Medicina do Esporte apóia a posição de que a proibição do uso dos esteróides anabolizantes por atletas é de total interesse do esporte e endossa a adoção de procedimentos eficientes para a detecção de drogas e de políticas que excluam das competições os atletas que não sigam essas regras.

A atitude de “vencer a qualquer custo” que se difundiu na sociedade coloca o atleta em uma situação de risco. Evidências sugerem que alguns atletas sofreriam grandes riscos, inclusive de morte, para obter uma droga que lhes desse a certeza de ganhar uma medalha de ouro olímpica. Contudo, o uso dos esteróides anabolizantes por atletas é contrário aos princípios éticos da competição desportiva e, dessa forma, é repudiado.

REFERÊNCIAS

1. American College of Sports Medicine. Position statement on the use and abuse of anabolic-androgenic steroids in sports. *Med Sci Sports* 1977;9:xi-xiii.
2. Kochakian CD, Murlin JR. The effect of male hormones on the protein and energy metabolism of castrate dogs. *J Nutr* 1935;10:437-58.
3. Kenyon AT, Knowlton K, Sandiford I. The anabolic effects of the androgens and somatic growth in man. *Ann Intern Med* 1944;20:632-54.
4. Papanicolaou GN, Falk GA. General muscular hypertrophy induced by androgenic hormone. *Science* 1938;87:238-9.
5. Hershberger JG, Shipley EG, Meyer RK. Myotrophic activity of 19-nortestosterone and other steroids determined by modified levator ani muscle method. *Proc Soc Exper Biol Med* 1953;83:175-80.
6. Wade N. Anabolic steroids: doctors denounce them, but athletes aren't listening. *Science* 1972;176:1399-1403.
7. Ljungqvist A. The use of anabolic steroids in top Swedish athletes. *Br J Sports Med* 1975;9:82.
8. MacDougall JD, Sale DG, Elder GCB, Sutton JR. Muscle ultrastructural characteristics of elite power-lifters and bodybuilders. *Eur J Applied Physiol* 1982;48:117-26.
9. Ryan AJ. Anabolic steroids are fool's gold. *Fed Proc* 1981;40:2682-8.
10. Strauss RH, Wright HE, Finerman GAM, Catlin DH. Side effects of anabolic steroids in weight-trained men. *Phys Sportsmed* 1983;11:87-96.
11. Thomson DP, Pearson DR, Costill DL. Use of anabolic steroids by national level athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1981;13:111 (Abstract).
12. Wright JE. Anabolic steroids and athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1980;8:149-202.
13. Heitzman RJ. The effectiveness of anabolic agents in increasing rate of growth in farm animals; report on experiments in cattle. In: Lu FC, Rendel J, editors. *Anabolic agents in animal production*. Stuttgart: Georg Thieme Publishers, 1976:89-98.
14. Kochakian CD, Endahl BR. Changes in body weight of normal and castrated rats by different doses of testosterone propionate. *Proc Soc Exper Biol Med* 1959;100:520-2.
15. Kruskemper HL. *Anabolic steroids*. New York: Academic Press, 1968: 128-33, 162-4, 182.
16. Exner GU, Staudte HW, Pette D. Isometric training of rats – effects upon fast and slow muscle and modification by an anabolic hormone (Nandrolone Decanoate) I. Female rats. *Pflügers Arch* 1973;345:1-14.
17. Nesheim MC. Some observations on the effectiveness of anabolic agents in increasing the growth rate of poultry. In: Lu FC, Rendel J, editors. *Anabolic agents in animal production*. Stuttgart: Georg Thieme Publishers, 1976:110-4.
18. Hervey GR, Hutchinson I. The effects of testosterone on body weight and composition in the rat. *J Endocrinol* 1973;57:xxiv-xxv.
19. VanderWal P. General aspects of the effectiveness of anabolic agents in increasing protein production in farm animals, in particular in bull calves. In: Lu FC, Rendel J, editors. *Anabolic agents in animal production*. Stuttgart: Georg Thieme Publishers, 1976:60-78.
20. Young M, Crookshank HR, Ponder L. Effects of an anabolic steroid on selected parameters in male albino rats. *Res Q* 1977;48:653-6.
21. Hickson RC, Heusner WW, Van Huss WD, et al. Effects of Dianabol and high-intensity sprint training on body composition of rats. *Med Sci Sports* 1976;8:191-5.
22. Stone MH, Rush ME, Lipner H. Responses to intensive training and methandrostrenolone administration: II. Hormonal, organ weights, muscle weights and body composition. *Pflügers Arch* 1978;375:147-51.

23. Regozkin VA. Anabolic steroid metabolism in skeletal muscle. *J Steroid Biochem* 1979;11:923-6.
24. Richardson JH. A comparison of two drugs on strength increase in monkeys. *J Sports Med Phys Fitness* 1977;17:251-4.
25. Dorfman RI, Shipley RA. Androgens: biochemistry, physiology and clinical significance. New York: J. Wiley and Sons, 1956.
26. Tepperman J. Metabolic and endocrine physiology. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1973:70.
27. Buchwald D, Argyres S, Easterling RE, et al. Effects of Nandrolone Decanoate on the anemia of chronic hemodialysis patients. *Nephron* 1977;18:232-8.
28. Carter CH. The anabolic steroid, Stanozolol, its evaluation in debilitated children. *Clin Pediatr* 1965;4:671-80.
29. Spiers ASD, DeVita SF, Allar MJ, Richards S, Sedransk N. Beneficial effects of an anabolic steroid during cytotoxic chemotherapy for metastatic cancer. *J Med* 1981;12:433-45.
30. Casner SW, Early RG, Carlson BR. Anabolic steroids effects on body composition in normal young men. *J Sports Med Phys Fitness* 1971;11:98-103.
31. Hervey GR, Hutchinson I, Knibbs AV, et al. Anabolic effects of methandienone in men undergoing athletic training. *Lancet* 1976;2:699-702.
32. Hervey GR, Knibbs AV, Burkinshaw L, et al. Effects of methandienone on the performance and body composition of men undergoing athletic training. *Clin Sci* 1981;60:457-61.
33. Johnson LC, Fisher G, Silvester LJ, Hofheins CC. Anabolic steroid: effects of strength, body weight, oxygen uptake and spermatogenesis upon mature males. *Med Sci Sports* 1972;4:43-5.
34. Loughton SJ, Ruhling RO. Human strength and endurance responses to anabolic steroid and training. *J Sports Med* 1977;17:285-96.
35. O'Shea JP. The effects of an anabolic steroid on dynamic strength levels of weightlifters. *Nutr Rep Int* 1971;4:363-70.
36. Stamford BA, Moffatt R. Anabolic steroid: effectiveness as an ergogenic aid to experienced weight trainers. *J Sports Med Phys Fitness* 1974;14:191-7.
37. Steinbach M. Uber den Einfluss Anaboler wirkstoffe auf Korpergewicht, Muskelkraft und Muskeltraining. *Sportarzt Sportmed* 1968;11:485-92.
38. Ward P. The effect of an anabolic steroid on strenght and lean body mass. *Med Sci Sports* 1973;5:277-82.
39. Crist DM, Stackpole PJ, Peake GT. Effects of androgenic-anabolic steroids on neuromuscular power and body composition. *J Appl Physiol* 1983;54:366-70.
40. Fahey TD, Brown CH. The effects of an anabolic steroid on the strength, body composition and endurance of college males when accompanied by a weight training program. *Med Sci Sports* 1973;5:272-6.
41. Fowler WM Jr, Gardner GW, Egstrom GH. Effect of an anabolic steroid on physical performance in young men. *J Appl Physiol* 1965;20:1038-40.
42. Golding LA, Freydingler JE, Fishel SS. The effect of an androgenic-anabolic steroid and a protein supplement on size, strength, weight and body composition in athletes. *Phys Sportsmed* 1974;2:39-45.
43. Stromme SB, Meen HD, Aakvaag A. Effects of an androgenic-anabolic steroid on strength development and plasma testosterone levels in normal males. *Med Sci Sports* 1974;6:203-8.
44. Weiss V, Muller H. Auf Frage der Beeinflussung des Krafttrainings durch Anabole Hormone. *Schweiz Z. Sportmed* 1968;16:79-89.
45. Freed DL, Banks AJ, Longson D, Burley DM. Anabolic steroids in athletics: crossover double-blind trial on weightlifters. *Br Med J* 1975;2:471-3.
46. Ariel G, Saville W. Anabolic steroids: the physiological effects of plabebos. *Med Sci Sports* 1972;4:124-6.
47. Johnson LC, O'Shea JP. Anabolic steroid: effects on strength development. *Science* 1969;164:957-9.
48. Keul J, Deus H, Kinderman W. Anabole hormone: Schädigung, Leistungsfähigkeit und Stoffwechses. *Med Klin* 1976;71:497-503.
49. Rogozkin VA. The role of low molecular weight compounds in the regulation of skeletal muscle genome activity during exercise. *Med Sci Sports* 1976;8:1-4.
50. Snochowski M, Dahlberg E, Eriksson E, Gustafsson JA. Androgen and glucocorticoid receptors in human skeletal muscle cytosol. *J Steroid Biochem* 1981;14:765-71.
51. Aakvaag A, Bentsen O, Quigstad K, Walstod P, Renningen H, Fonnum F. Testosterone and testosterone binding globulin (TeBg) in young men during prolonged stress. *Int J Androl* 1978;1:22-31.
52. Brooks RV. Anabolic steroids and athletes. *Phys Sportsmed* 1980;8:161-3.
53. Shapiro P, Ikedo RM, Ruebner BH, Connors MH, Halsted CC, Abildgaard CF. Multiple hepatic tumors and peliosis hepatitis in Fanconi's anemia treated with androgens. *Am J Dis Child* 1977;131:1104-6.
54. Albrecht H, Albrecht E. Ergometric, rheographic, reflexographic and electrographic tests at altitude and effects of drugs on human physical performance. *Fed Proc* 1969;28:1262-7.
55. Johnson LC, Roundy ES, Allsen PE, Fisher AG, Silvester LJ. Effect of anabolic steroid treatment on endurance. *Med Sci Sports* 1975;7:287-9.
56. Palva IP, Wasastjerna C. Treatment of aplastic anaemia with methenolone. *Acta Haematol* 1972;47:13-20.
57. Sacks P, Gale D, Bothwell TH, Stevens K. Oxymetholone therapy in aplastic and other refractory anaemias. *S Afr Med J* 1972;46:1607-15.
58. Skarberg KO, Engstedt L, Jameson S, et al. Oxymetholone treatment in hypoproliferative anaemia. *Acta Haematol* 1973;49:321-30.
59. Shephard RJ, Killinger D, Fried T. Responses to sustained use of anabolic steroid. *Br J Sports Med* 1977;11:170-3.
60. Stang-Voss C, Appel H-J. Structural alterations of liver parenchyma induced by anabolic steroids. *Int J Sports Med* 1981;2:101-5.
61. Taylor W, Snowball S, Dickson CM, Lesna M. Alterations of liver architecture in mice treated with anabolic androgens and diethylnitrosamine. *NATO Adv Study Inst Series, Series A* 1982;52:279-88.
62. Orlandi F, Jezequel A, Melliti A. The action of some anabolic steroids on the structure and the function of human liver cell. *Tijdschr Gastro-Enterol* 1964;7:109-13.
63. Schaffner F, Popper H, Perez V. Changes in bile canaliculi produced by norethandrolone: electron microscopic study of human and rat liver. *J Lab Clin Med* 1960;56:623-8.
64. Arnold GL, Kaplan MM. Peliosis hepatis due to oxymetholone – a clinically benign disorder. *Am J Gastroenterol* 1979;71:213-6.
65. Asano A, Wakasa H, Kaise S, Nishimaki T, Kasukawa R. Peliosis hepatitis. Report on two autopsy cases with a review of literature. *Acta Pathol Jpn* 1982;32:861-77.
66. Bagheri S, Boyer J. Peliosis hepatis associated with anabolic-androgenic steroid therapy – a severe form of hepatic injury. *Ann Intern Med* 1974;81:610-8.
67. Bank JI, Lykkebo D, Hagerstrand I. Peliosis hepatis in a child. *Acta Ped Scand* 1978;67:105-7.
68. Benjamin DC, Shunk B. A fatal case of peliosis of the liver and spleen. *Am J Dis Child* 1978;132:207-8.
69. Groos G, Arnold OH, Brittinger G. Peliosis hepatitis after long-term administration of oxymetholone. *Lancet* 1974;1:874.

70. McDonald EC, Speicher CE. Peliosis hepatis associated with administration of oxymetholone. *JAMA* 1978;240:243-4.
71. McGiven AR. Peliosis hepatis: case report and review of pathogenesis. *J Pathol* 1970;101:283-5.
72. Nadell J, Kosek J. Peliosis hepatis. *Arch Pathol Lab Med* 1977;101:405-10.
73. Taxy JB. Peliosis: a morphologic curiosity becomes an iatrogenic problem. *Hum Pathol* 1978;9:331-40.
74. Falk H, Thomas L, Popper H, Ishak HG. Hepatic angiosarcoma associated with anabolic-androgenic steroids. *Lancet* 1979;2:1120-3.
75. Farrell GC, Joshua DE, Uren RF, Baird PJ, Perkins KW, Kronenberg H. Androgen-induced hepatoma. *Lancet* 1975;1:430.
76. Johnson FL, Lerner KG, Siegel M, et al. Association of androgenic-anabolic steroid therapy with development of hepatocellular carcinoma. *Lancet* 1972;2:1273.
77. Meadows AT, Naiman JL, Valdes-Dapena M. Hepatoma associated with androgen therapy for aplastic anemia. *J Pediatr* 1974;85:109-10.
78. Mulvihill JJ, Ridolfi RL, Schultz FR, Brozy MS, Haughton PBT. Hepatic adenoma in Fanconi anemia treated with oxymetholone. *J Pediatr* 1975;87:122-4.
79. Stromeyer FW, Smith DH, Ishak KG. Anabolic steroid therapy and intrahepatic cholangiocarcinoma. *Cancer* 1979;43:440-3.
80. Zevin D, Turani H, Cohen A, Levi J. Androgen-associated hepatoma in a hemodialysis patient. *Nephron* 1981;29:274-6.
81. Ishak KG. Hepatic lesions caused by anabolic and contraceptive steroids. *Semin Liver Dis* 1981;1:116-28.
82. Overly WL, Dankoff JA, Wang BK, Singh UD. Androgens and hepatocellular carcinoma in an athlete. *Ann Intern Med* 1984;100:158-9.
83. Yamagishi M, Hiraoka A, Uchino H. Silent hepatic lesions detected with computed tomography in aplastic anemia patients administered androgens for a long period. *Acta Haematol Jpn* 1982;45:703-10.
84. Woodard TL, Burghen GA, Kitabchi AE, Wilimas JA. Glucose intolerance and insulin resistance in aplastic anemia treated with oxymetholone. *J Clin Endocrinol Metab* 1981;53:905-8.
85. Olsson AG, Oro L, Rossner S. Effects of oxandrolone on plasma lipoproteins and the intravenous fat tolerance in man. *Atherosclerosis* 1974;19:337-46.
86. Messerli FH, Frohlich ED. High blood pressure: a side effect of drugs, poisons, and food. *Arch Intern Med* 1979;139:682-7.
87. Doyle AE, Pinkus NB, Green J. The use of oxandrolone in hyperlipidaemia. *Med J Aust* 1974;1:127-9.
88. Choi ESK, Chung T, Morrison RS, Myers C, Greenberg MS. Hypertriglyceridemia in hemodialysis patients during oral dromostanolone therapy for anemia. *Am J Clin Nutr* 1974;27:901-4.
89. Reeves RD, Morris MD, Barbour GL. Hyperlipidemia due to oxymetholone therapy. *JAMA* 1976;236:464-72.
90. Appell H-J, Heller-Umpfenbach B, Feraudi M, Weicker H. Ultrastructural and morphometric investigations on the effects of training and administration of anabolic steroids on the myocardium of guinea pigs. *Int J Sports Med* 1983;4:268-74.
91. Behrendt H. Effect of anabolic steroid on rat heart muscle cells. I. Intermediate filaments. *Cell Tissue Res* 1977;180:305-15.
92. Behrendt H, Boffin H. Myocardial cell lesions caused by anabolic hormone. *Cell Tissue Res* 1977;181:423-6.
93. Clerico A, Ferdeghini M, Palombo C, et al. Effects of anabolic treatment on the serum levels of gonadotropins, testosterone, prolactin, thyroid hormones and myoglobin of male athletes under physical training. *J Nuclear Med Allied Sci* 1981;25:79-88.
94. Heller CG, Moore DJ, Paulsen CA, Nelson WO, Laidlaw WM. Effects of progesterone and synthetic progestins on the reproductive physiology of normal men. *Fed Proc* 1959;18:1057-65.
95. Holma P, Aldercreutz H. Effect of an anabolic steroid (metandienon) on plasma LH, FSH, and testosterone and on the response to intravenous administration of LRH. *Acta Endocrinol* 1976;83:856-64.
96. Kinshaw BH, Harkness RA, Hobson BM, Smith AWM. The effects of large doses of the anabolic steroid, methandrostenolone, on an athlete. *Clin Endocrinol* 1975;4:537-41.
97. Remes K, Vuopio P, Jarvinen M, Harkonen M, Adlercreutz H. Effect of short-term treatment with an anabolic steroid (methandienone) and dehydroepiandrosterone sulphate on plasma hormones, red cell volume and 2,3-diphosphoglycerate in athletes. *Scand J Clin Lab Invest* 1977; 37:577-86.
98. Harkness RA, Kilshaw BH, Hobson BM. Effects of large doses of anabolic steroids. *Br J Sports Med* 1975;9:70-3.
99. Cox DW, Heinrichs WL, Paulsen CA, et al. Perturbations of the human menstrual cycle by oxymetholone. *Am J Obstet Gynecol* 1975;121:121-6.
100. Maher JM, Squires EL, Voss JL, Shideler RK. Effect of anabolic steroids on reproductive function of young mares. *J Am Vet Med Assoc* 1983;183:519-24.
101. Smith KD, Rodriguez-Rigau LJ, Tcholakian RK, Steinberg E. The relation between plasma testosterone levels and the lengths of phases of the menstrual cycle. *Fertil Steril* 1979;32:403-7.
102. Ehrenkranz J, Bliss J, Sheard MH. Plasma testosterone correlation with aggressive behavior and social dominance in man. *Psychosom Med* 1974;36:469-75.
103. Scaramella TJ, Brown WA. Serum testosterone and aggressiveness in hockey players. *Psychosom Med* 1978;40:262-5.
104. Itil TM. Neurophysiological effects of hormones in humans: computer EEG profiles of sex and hypothalamic hormones. In: Sachar EJ, editor. *Hormones, behavior and psychotherapy*. New York: Raven Press, 1976:31-40.
105. Itil TM, Cora R, Akpınar S, Herrmann WM, Patterson CJ. Psychotropic action of sex hormones: computerized EEG in establishing the immediate CNS effects of steroid hormones. *Curr Ther Res* 1974;16:1147-70.
106. Agrawal BL. Ataxia caused by fluoxymesterone therapy in breast cancer. *Arch Intern Med* 1981;141:953-9.
107. Mason AS. Male precocity: the clinician's view. In: James VHT, Serra M, Martini L, editors. *The endocrine function of the human testis*. New York: Academic Press, 1974:131-43.
108. Whitelaw MJ, Foster TN, Graham WH. Methandrostenolone (Diababol): a controlled study of its anabolic and androgenic effect in children. *Pediatric Pharm Ther* 1966;68:291-6.
109. Wilson JD, Griffin JE. The use and misuse of androgens. *Metabolism* 1980;29:1278-95.
110. Houssay AB. Effects of anabolic-androgenic steroids on the skin including hair and sebaceous glands. In: Kochakan CD, editor. *Anabolic-androgenic steroids*. New York: Springer-Verlag, 1976:155-90.
111. Damste PH. Voice change in adult women caused by virilizing agents. *J Speech Hear Disord* 1967;32:126-32.
112. Gelder LV. Psychosomatic aspects of endocrine disorders of the voice. *J Commun Disord* 1974;7:257-62.