

# REBES REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

ISSN - 2358-2391



GVAA - GRUPO VERDE DE AGROECOLOGIA E ABELHAS - POMBAL - PB  
Artigo de Revisão

## *Anabolizantes: Uma abordagem científica*

**Diego Diniz Barros**

Discente do curso de Pós Graduação em Fisiologia do Exercício,  
ministrado pelas Faculdades Integradas de Patos (FIP)  
E-mail: diegodinizsp@hotmail.com

**Vagner Candeia da Silva**

Discente do curso de Pós Graduação em Fisiologia do Exercício,  
ministrado pelas Faculdades Integradas de Patos (FIP)  
E-mail: vagner\_candeia@hotmail.com

**Ildemberghe Abrantes da Silva**

Discente do curso de Pós Graduação em Treinamento Esportivo,  
ministrado pelas Faculdades Integradas de Patos (FIP)  
E-mail: ildinho1981@hotmail.com

**Enneo Arthur Aires Porto Ferreira**

Professor mestrando, membro do corpo docente do Curso de Bacharelado  
em Educação Física ministrado pelas Faculdades Integradas de Patos (FIP)  
E-mail: enneoarthur@hotmail.com

**Resumo:** O conhecimento relacionado com a prática de atividade física tem sido amplamente difundido e muito se tem falado acerca do uso de substâncias com finalidades de “melhorar rendimento” da atividade desenvolvida. Neste sentido, objetiva-se com este trabalho esclarecer profissionais de Educação Física e usuários acerca de algumas consequências empíricas, sobre o uso de Esteroides Anabolizantes. Os hormônios esteroides anabólicos androgênicos compreendem a testosterona e seus derivados. Eles são produzidos nos testículos e no córtex adrenal, e promovem as características sexuais secundárias associadas à masculinidade. Na medicina, os esteroides anabólicos androgênicos são utilizados geralmente no tratamento de sarcopenias, hipogonadismo, câncer de mama e osteoporose. Nos esportes, são utilizados para o aumento da força física e da massa muscular, entretanto, os efeitos sobre o desempenho atlético permanecem ainda controversos. Tais compostos podem causar diversos efeitos colaterais, como psicopatologias, câncer de próstata, doença coronariana e esterilidade. Estudos epidemiológicos apontam a problemática acerca do uso de esteroides anabólicos androgênicos, nos esportes. Todavia, no Brasil não existem publicações substanciais sobre esse tema. Esta revisão analisa esse assunto, procurando despertar a curiosidade e o interesse dos leitores para a produção científica de novos trabalhos relacionados ao tema; ela foi orientada com caráter bibliográfico/exploratório. Espera-se que após o desenvolvimento deste trabalho, muitos outros sejam produzidos com a intenção de melhorar os conhecimentos relacionados ao tema.

**Palavras-chave:** Esteroides anabolizantes. Androgênios. Drogas.

## *Anabolic: A scientific approach*

**Abstract:** The knowledge related to the practice of physical activity has been widespread and much has been said about the use of substances for purposes of "improving performance" of the activity developed. In this sense, the objective of this work was to clarify Physical Education professionals and users about some empirical consequences of the use of Anabolic Steroids. The anabolic androgenic hormones include testosterone and its derivatives. They are produced in the testes and adrenal cortex, and promotes secondary sex characteristics associated with masculinity. In medicine, anabolic androgenic steroids are often used in the treatment of sarcopenias, hypogonadism, osteoporosis and breast cancer. In sports, are used to increase strength and muscle mass, however, the effects on athletic performance remain controversial. Such compounds can cause various side effects such as psychopathology, prostate cancer, coronary disease and sterility. Epidemiological studies indicate a problem about the use of anabolic androgenic steroids in sports. However, in Brazil there are no substantial publications on this topic. This review looks at the matter, seeking to arouse

the curiosity and the interest of readers to the scientific production of new work related to the topic; she was oriented to bibliographic / exploratory. It is expected that after the development of this work, many others are produced with the intention of improving knowledge related to the topic.

**Keywords:** Anabolic Steroids. Androgens. Drugs.

## 1 Introdução

Atualmente, é evidente o uso de esteroides anabolizantes ou esteroides anabólico-androgênicos entre as classes atléticas e não atléticas em nosso país. Utilizadas como forma de tratamento de algumas patologias, é seu uso não médico, entretanto, o que tem chamado mais a atenção. Neste sentido, um estudo como o que ora se apresenta como pertinente ao atual nível de desenvolvimento científico acerca do assunto.

Os esteroides anabolizantes são drogas sintéticas, que correspondem ao resultado do metabolismo do colesterol, sendo produzidos pelo córtex da glândula adrenal, além dos testículos e ovários. (FORTUNATO et al., 2007).

Muitos atletas aderem ao uso de tais drogas, buscando resultados mais rápidos e satisfatórios, já que o uso de tais drogas aumenta a força física e a massa muscular no intuito de vencer campeonatos e até mesmo de superação pessoal. Alguns não atletas também fazem uso de tais drogas com o objetivo de melhorar sua aparência física, mas o fazem fora de indicações médicas.

Desde a antiguidade, antes mesmo de se saber o conceito de hormônios, os povos antigos buscavam meios de adquirir força e entusiasmo para enfrentarem os perigos e desafios da época, sendo assim, alimentavam-se de órgãos de animais, e até mesmo carne humana, na certeza de adquirir essas especialidades, confiando em suas crenças antigas (SANTOS, 2007).

Ainda Santos (2007), relata que, diferentemente, na Idade Média, os povos medievais também usavam esses meios na certeza de adquirir a cura de doenças, o acréscimo do desempenho físico e o retardo do envelhecimento, e que, em 1889, um estudioso fisiologista francês, desenvolveu uma série de experiências com extrato de testículos em animais da classe dos caninos e suínos, observando variados efeitos como acréscimo de força muscular e energia mental nesses animais, propondo assim, sua descoberta. Porém, na época sua experiência não foi publicada cientificamente, sendo comprovada sua eficácia anos depois, quando foi usada como fundamento para inúmeras experiências até 1930.

Segundo Rubinow e Schmidt (1996, p. 132):

O fato de drogas androgênicas aumentarem a força, melhorando o desempenho esportivo, é conhecido desde a antiguidade. Filistrato e Galeano referem que os competidores olímpicos daquela época ingeriam testículos de touro para melhorar as suas marcas. As alterações de comportamento também são notadas desde então: no tratado *Historia Animalium*, Aristóteles observa que a castração de pássaros imaturos do sexo masculino impede o desenvolvimento do canto e o comportamento sexual característico dos machos.

O que se percebe, é que mesmo as civilizações mais antigas utilizavam de artifícios metabólicos com a mesma finalidade que hoje encontramos na sociedade contemporânea. Tem-se então a noção que a busca pelo melhoramento do rendimento e pela potencialização dos resultados não consistem em algo novo.

Havia, portanto, muitas e profundas diferenças, das quais se destacam duas delas como representantes principais: a) a finalidade atual, também é ditada pela busca da beleza, não apenas na busca por rendimento e resultados. Neste caso, encontramos os meios de comunicação, em especial o meio televisivo, determina de tempos em tempos novos parâmetros de beleza, e estes, estabelecem-se e geram uma série de novos objetivos ao uso de anabolizantes, e; b) o conhecimento que o meio científico tem produzido representa a maior distância entre os mecanismos utilizados anteriormente para os ora evidenciados.

O surgimento do capitalismo muito contribuiu para o desenvolvimento científico em relação aos anabolizantes, visto que o principal objetivo dos fabricantes é o lucro, e, quanto maior a procura, maiores são os investimentos em fórmulas que proporcionem resultados mais rápidos, mesmo que sem o devido 'respeito' à saúde.

No século XIX, a noção, trazida desde Aristóteles e Arateus, de que os sintomas de envelhecimento acompanhavam a degeneração testicular, levou ao desenvolvimento de diversos procedimentos que procuravam estimular ou mesmo administrar as secreções testiculares. Assim, Brown-Séquard afirmava que a administração subcutânea de extratos de testículos, de porcos ou cães, trataria com sucesso, de diabetes a dispepsia. Utilizando esse procedimento em si mesmo, ele descreve perceber aumento da força, disposição, agilidade mental, etc. (AMINOFF, 1993).

Também se realizava o transplante de testículos de animais para homens e a ligação dos ductos deferentes (procedimento de Steinach), ao qual até mesmo Freud se submeteu, em novembro de 1923, com o objetivo de ajudar seu sistema imunológico na briga contra o câncer e melhorar sua capacidade de encontrar prazer no trabalho e na atividade sexual (ROSEN, 1994). A procura da "substância testicular ativa", em 1931, foi isolada a androsterona, em 34, a deidroepiandrosterona e em 35, finalmente, a testosterona, protótipo dos androgênios (WILSON, 1996).

Aqui é evidenciado que os mecanismos que foram utilizados ao longo da história das civilizações têm grande importância, pois a busca pelo entendimento acerca das funções hormonais e fisiológicas humanas serviu de subsídio para o desenvolvimento de conhecimentos, técnicas e mecanismos que melhorassem a qualidade de vida das pessoas, como é o caso dos medicamentos para a cura de doenças. Hoje, se observa cada vez mais avanços

nos estudos e entendimentos acerca dos mecanismos biológicos humanos. Isso determina a velocidade com que cada vez mais a ciência avança na busca por medicamentos mais eficazes.

Os esteroides anabólicos obtiveram proeminência no início da década de 1950 para uso médico no tratamento dos pacientes com deficiência nos estrogênios naturais ou com doenças caracterizadas com desgaste muscular (McARDLE et al., 2003).

Os hormônios esteroides são produzidos pelo córtex da suprarrenal e pelas gônadas (ovário e testículo). Referem-se aos hormônios esteroides da classe dos hormônios sexuais masculinos, promotores e mantenedores das características sexuais associadas à masculinidade (incluindo o trato genital, as características sexuais secundárias e a fertilidade).

De concordância com Neto (2002), existem três categorias básicas de esteroides. Estrógenos (hormônio feminino), produzido nos ovários e encarregados de produzir os caracteres sexuais femininos. Andrógenos (hormônio masculino), produzidos principalmente nos testículos e responsáveis pela produção das características sexuais masculinas, tais como a massa muscular, a força, a barba, o engrossamento da voz, a velocidade de recuperação da musculatura, o nível de gordura corporal e outros. Ambos os sexos produzem os dois hormônios. Os estrógenos são predominantes na mulher, muito embora o ovário e a glândula adrenal produzam pequenas quantias de andrógenos. O mesmo ocorre no hormônio masculino, onde estrógenos são produzidos em pequena quantidade nos testículos. O último tipo de esteroide é a Cortizona, que é produzida por ambos os sexos e tem efeito analgésico e anti-inflamatório. Os esteroides anabólicos são um subgrupo de andrógenos.

O que os atletas desejam são os efeitos anabólicos dos andrógenos. Mesmo sendo do sexo masculino a intenção é administrar as quantias extras de esteroides anabólicos e beneficiar-se dos seus efeitos positivos.

Deve-se entender que existem nestas substâncias propriedades androgênicas e anabólicas em diferentes níveis, dependendo do esteroide, já que existem diferentes tipos de esteroides. O que se deseja, com a administração de esteroides anabólicos, são as propriedades anabólicas como o aumento da massa muscular, a velocidade de recuperação da musculatura e o controle de níveis de gordura corporal, ao passo que os efeitos androgênicos, tais como a ginecomastia e o acúmulo de gordura, pretende-se evitar.

A indústria química produz tipos de esteroides com diferentes níveis de poder anabólico e androgênico, mas, os mais poderosos anabolicamente também são fortemente androgênicos. Um esteroide “perfeito”, 100% anabólico e 0% androgênico, ainda não existe.

Diante disto, objetiva-se com este trabalho esclarecer a realidade sobre alguns conceitos empíricos, sobre o uso dos Esteroides Anabolizantes, pois, este assunto é pouco difundido tanto na mídia, como na comunidade científica não sabendo os usuários do risco que correm quando utilizam de forma inadequada. Assim, este estudo se apresenta como uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório, na qual, acredita-se que as

discussões aqui evidenciadas possam esclarecer e aprofundar maiores discussões sobre o tema proposto.

## 2 Revisão de Literatura

### 2.1 Hormônios: Características e Considerações

Apesar de a maioria dos hormônios circular no sangue como mensageiros que afetam os tecidos localizados a uma certa distância da glândula específica, outros hormônios (p.ex., as prostaglandinas e o hormônio gastrointestinal gastrina) exercem efeitos locais na região de sua síntese.

Hormônios, conforme definido por McArdle et al. (2003, p. 71):

São substâncias químicas sintetizadas por glândulas hospedeiras específicas, secretadas para dentro do sangue e carreadas por todo o corpo. Em geral, os hormônios se enquadram em uma de duas categorias: (1) hormônios derivados dos esteroides e (2) hormônios sintetizados a partir dos aminoácidos, ou hormônios representados por amins e polipeptídeos. Ao contrário dos hormônios esteroides, os hormônios representados por animais peptídios são solúveis no plasma. Isso permite a captação fácil nos locais alvo.

Existem três classes gerais de hormônios: (1) proteínas e polipeptídeos, incluindo os hormônios secretados pela hipófise anterior e posterior, pelo pâncreas (insulina e glucagon), pelas glândulas paratireóides e muitos outros; (2) esteroides secretados pelo córtex adrenal (cortisol e aldosterona), pelos ovários (estrogênio e progesterona), pelos testículos (testosterona) e pela placenta (estrogênio e progesterona); e (3) derivados do aminoácido tirosina, secretados pela tireoide (tiroxina e triiodotironina) e pela medula adrenal (adrenalina e noradrenalina). Não se conhecesse hormônios compostos por polissacarídeos ou ácidos nucleicos (GUYTHON & HALL, 2002).

É perceptível certa dissonância entre os autores estudados, pois enquanto um afirma existirem três classes de hormônios, para o outro existem apenas duas. Isso reforça cada vez mais a ânsia pela busca da verdade, quanto mais se explora o tema, mais se percebe o quão importante ele é para os preceitos éticos da vida humana.

### 2.2 Hormônios Sexuais Masculinos: Androgênios e Esteroides Anabólicos

Derivada do hormônio sexual masculino, a testosterona é a principal substância anabólica, a qual é produzida em nosso organismo com a habilidade de controlar o desenvolvimento normal e o funcionamento dos atributos masculinos, além de regular a manutenção das características anabólicas das células e tecidos (GEBARA et al., 2001).

Porém, corresponde a um hormônio localizado igualmente nas mulheres, sendo que em concentrações inferiores. Podem trazer grandes malefícios devido ao seu uso excessivo (SILVA et al., 2002), sendo que alguns efeitos são reversíveis após a suspensão do mesmo. No

entanto, alguns efeitos são irreversíveis, como impotência sexual masculina, câncer no fígado, crescimento da próstata e outros. Mas, também podem apresentar benefícios, sendo indicado no combate a doenças como osteoporose, deficiência de crescimento muscular, câncer de mama entre outros (GIROTRA et al., 2006).

Os testículos secretam diversos hormônios sexuais masculinos, que são coletivamente denominados androgênios incluindo a testosterona, a dihidrotestosterona e a androstenediona. A testosterona é muito mais abundante do que os outros hormônios, a ponto de poder ser considerada o hormônio testicular fundamental, embora grande parte senão a maioria da testosterona é, eventualmente, convertida no hormônio mais ativo, a dihidrotestosterona, nos tecidos-alvos (GUYTHON & HALL, 2000).

Nos seres humanos, a testosterona constitui o androgênio mais importante secretado pelo testículo. No homem, são produzidos diariamente cerca de 8mg de testosterona. Aproximadamente 95% são sintetizadas pelas células de Leyding, e apenas 5% pelas suprarrenais. O testículo também secreta pequena quantidade de outro hormônio potente, a dihidrotestosterona, bem como androstenediona e deidroepiandrosterona, que são androgênios fracos. A pregnenolona e a progesterona e seus derivados, também são liberados em pequenas quantidades. Os níveis plasmáticos de testosterona no homem são cerca de 0,6µg/dL após a puberdade e parecem declinar depois dos 50 anos de idade. A testosterona também é encontrada no plasma das mulheres em concentrações de cerca de 0,03µg/dL e provém, em proporções aproximadamente iguais, dos ovários, das suprarrenais e da conversão periférica de outros hormônios (KATZUNG, 2003).

### 2.3 Efeitos Fisiológicos

No homem normal, a testosterona ou seu metabólico ativo, a 5α-dihidrotestosterona, é responsável pelas numerosas alterações que ocorrem na puberdade. Além das propriedades gerais dos androgênios na promoção do crescimento geral dos tecidos corporais, esses hormônios são responsáveis pelo crescimento do pênis e do escroto. As alterações na pele incluem no aparecimento de pelos púbicos e axilares e da barba.

As glândulas sebáceas tornam-se mais ativas, e a pele tende a tornar-se mais espessa e mais oleosa. A laringe aumenta seu tamanho, e as cordas vocais tornam-se mais espessas, resultando num timbre de voz mais baixo. O crescimento do esqueleto é estimulado, com aceleração do fechamento das epífises. Outros efeitos incluem o crescimento da próstata e das vesículas seminais, o escurecimento da pele e o aumento da circulação cutânea. Os androgênios desempenham um importante papel na estimulação e manutenção da função sexual no homem. Os androgênios aumentam a massa corpórea magra e estimulam o crescimento dos pelos corporais e a secreção do sebo (produto de secreção das glândulas sebáceas).

Os efeitos metabólicos consistem em redução da ligação hormonal e outras proteínas transportadoras e aumento da síntese hepática de fatores da coagulação,

triglicerídeo lipase, α-antitripsina, haptoglobina e ácido siálico. Além disso, os androgênios estimulam a secreção de eritropoetina e diminuem os níveis de lipoproteínas de alta intensidade.

As ações farmacológicas dos androgênios são consequências 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 virilizante e anabólica (RANGH, 2001).

O efeito anabólico corresponde à propriedade da testosterona de promover um aumento da massa muscular, através da hipertrofia de fibras musculares, devido ao aumento da síntese proteica intracelular. Os esteróides sintéticos conseguiram potencializar este efeito, promovendo aumento da força de contratilidade e do volume da célula muscular, através dos seguintes mecanismos: incremento da armazenagem de fósforo creatina (CP); balanço nitrogenado positivo; maior retenção de glicogênio, favorecimento da captação de aminoácidos; bloqueio do cortisol (MUNIZ; AFONSO e COSTA, 1997).

Já o efeito andrógeno da testosterona, ocasiona o desenvolvimento das características sexuais secundárias masculinas e a maturação dos órgãos reprodutores masculinos (crescimento do pênis e do escroto; aparecimento de pelos púbicos, axilares e de barba; maior ativação das glândulas sebáceas e espessamento da pele; alterações psicológicas e comportamentais). Os protótipos dos esteróides anabólicos visam minimizar, ou erradicar, tais efeitos, a fim de obter moléculas que apresentem um efeito anabólico superior ao da testosterona e um mínimo de efeitos andrógenos (COTRAN; KUMAR e ROBBINS, 1996).

Os esteróides anabolizantes e os andrógenos exercem um efeito pronunciado sobre o tecido ósseo. Ao mesmo tempo em que estes esteróides promovem e aumentam a atividade proteica da matriz osteoide e assim, aumentam a atividade osteoblástica, Os andrógenos também promovem o crescimento dos ossos pelo fato de que estes também aceleram a soldadura epifisária. Contudo, deve-se enfatizar que os andrógenos são consideravelmente menos ativos que os estrógenos na soldadura das epífises. Os esteróides anabolizantes têm maior efeito estimulante de crescimento, e são menos ativos na soldadura epifisária que os chamados andrógenos puros. Os hormônios sexuais masculinos também exercem uma influência sobre a pele e o cabelo. O efeito dos andrógenos sobre a pele é caracterizado por um aumento na taxa de secreção das glândulas sebáceas, resultando num aumento da oleosidade da pele além de um aumento na quantidade de material bloqueando os ductos das glândulas sebáceas e sudoríparas. A pele também tende a se tornar áspera e grossa. As alterações observadas na pele têm as características das observadas em machos jovens na puberdade (GUYTHON & HALL, 2002).

Ainda de acordo com Guytohn e Hall (2002), a testosterona causa o crescimento de pelos no púbis, para cima ao longo da linha alba do abdome, algumas vezes até o umbigo e acima, na face em geral, no tórax e com menos frequência em outras regiões do corpo como as

costas. Além disso, faz com que os pelos na maioria das outras partes do corpo se tornem mais abundantes. Diminui o crescimento de cabelo no topo da cabeça. Um homem sem testículos funcionais não fica calvo.

Entretanto, muitos homens viris nunca ficam calvos, visto que a calvície representa o resultado de dois fatores: primeiro, uma base genética para o desenvolvimento da calvície, e segundo em superposição a essa base genética, grande quantidade de hormônios androgênicos.

Uma mulher com base genética apropriada e que desenvolve tumor androgênico a longo prazo torna-se calva, do mesmo modo que um homem. A testosterona secretada pelos testículos ou injetada no corpo provoca hipertrofia da mucosa da laringe e aumento desse órgão. A princípio, os efeitos causam voz relativamente discordante, “rachada.” Porém ela se transforma gradualmente na voz grave masculina, típica do adulto.

Uma das características masculinas mais importantes consiste no desenvolvimento da musculatura aumentada depois da puberdade, com aumento médio de cerca de 50% na massa muscular em relação à feminina. Esse aumento da massa também está associado ao aumento das proteínas nas partes não musculares do corpo. Muitas das alterações da pele são devidas à deposição de proteínas na pele, e as alterações da voz também resultam, em parte, dessa função anabólica proteica da testosterona. Os ossos crescem consideravelmente, em espessura e depositam quantidade adicional e considerável de sais de cálcio. Por conseguinte, a testosterona aumenta a quantidade total de matriz óssea e provoca a retenção de cálcio. A testosterona tem efeito específico sobre a pelve estreitando a abertura inferior da pelve, alongando-a produzindo uma forma afunilada, em lugar da ampla forma ovoide da pelve feminina, e aumentando acentuadamente a força de toda a pelve para sustentar cargas. Na ausência deste hormônio, a pelve masculina desenvolve-se em pelve semelhante à feminina (GUYTHON & HALL, 2000).

Quando grande quantidade de testosterona (ou de qualquer outro androgênio) é secretada anormalmente na criança ainda em fase de crescimento, o crescimento ósseo aumenta acentuadamente, causando estirão na altura total do corpo. Entretanto, a testosterona também determina a união das epífises dos ossos longos com as diáfises, em idade precoce. Por conseguinte, apesar da rapidez de crescimento, essa união precoce das epífises impede que o indivíduo alcance a estatura que teria tido se não houvesse secreção de testosterona.

Mesmo em homens normais, a estatura adulta final é ligeiramente menor do que a que ocorre em homens castrados antes da puberdade. A injeção de grande capacidade deste hormônio pode aumentar o metabolismo basal até 15%. Além disso, mesmo a quantidade habitual secretada pelos testículos durante a adolescência e o início da vida adulta aumenta o metabolismo em cerca de 5 a 10% acima do valor que ele teria se os testículos não fossem ativos (GUYTHON & HALL, 2002).

#### 2.4 Hormônios Sexuais Femininos: Estrogênios e Progesterinas

Os estrogênios são definidos como uma família de hormônios esteroides responsáveis pelo desenvolvimento das características secundárias femininas no início da puberdade. Agem no controle da ovulação, no desenvolvimento e preparo cíclico do sistema reprodutor para a fertilização e implantação do óvulo, no aumento das glândulas mamárias durante a gravidez, estimula o crescimento dos tecidos ao promover a proliferação celular nos órgãos sexuais femininos (seios e útero), além de exercerem influência sobre o crescimento, desenvolvimento e o comportamento (NASSIF et al., 2005; CHAMPE et al., 2006).

Os principais estrogênios produzidos pela mulher são o estradiol, a estrona e o estriol. O estradiol constitui o principal produto secretor do ovário. Embora certa quantidade de estrona seja produzida pelo ovário, a maior parte da estrona e o estriol são sintetizados no fígado a partir do estradiol, ou nos tecidos periféricos, a partir da androsrenodiona e outros androgênios. Durante a primeira parte do ciclo menstrual ocorre produção de estrogênios no folículo ovariano pelas células da teca e da granulosa. Após a ovulação, os estrogênios, bem como a progesterona, são sintetizados pelas células da granulosa e da teca luteinizadas do corpo lúteo, e as vias de biossíntese são ligeiramente diferentes (IRIART et al., 2002).

Durante a gravidez, são sintetizadas grandes quantidades de estrogênio pela unidade fetoplacentária, que consiste na zona suprarrenal do feto, que secreta precursor androgênico, e na placenta, que o aromatiza em estrogênio. O estriol é sintetizado pela unidade fetoplacentária, é liberado na circulação materna e excretado pela urina. Ensaios repetidos da excreção urinária materna de estriol têm sido utilizados na avaliação do bem estar do feto (KATZUNG, 2003).

A progesterona é sintetizada a partir do colesterol tecidual e sanguíneo, sendo o colesterol tecidual derivado do acetato. É liberada na corrente sanguínea e circula associada a proteínas plasmáticas. O hormônio é captado pelos depósitos de gordura do organismo e aí armazenado. Ele é metabolizado pelo fígado, onde também é conjugado ao ácido glicurônico, formando o glicuronato de pregnanediol, forma em que seus produtos de eliminação aparecem na urina. Como acontece com os estrógenos, há uma importante circulação êntero-hepática de progesterona. Entretanto, distintamente dos estrógenos, uma grande parte não é reabsorvida e é excretada nas fezes (RANGH, 2001).

Sabe-se que os ovários representam a fonte primária dos estrogênios, particularmente estradiol e progesterona. Os estrogênios regulam a ovulação, a menstruação e os ajustes fisiológicos durante a gravidez. Os estrogênios, tanto circulantes na corrente sanguínea, o osso, os pulmões, o fígado, os intestinos, a próstata e os testículos por sua ação sobre as proteínas receptoras  $\alpha$  e  $\beta$ . A progesterona contribui com um influxo regulador específico para o ciclo reprodutivo feminino, a contração do músculo liso uterino e a lactação.

De acordo com Ashley (2000) “existem controvérsias quanto ao papel dos estrogênios e da progesterona no metabolismo dos substratos, particularmente durante o exercício”.

A progesterona é a progestina mais importante nos seres humanos. Além de seus efeitos hormonais importantes, a progesterona atua como precursor dos estrogênios, androgênios e esteroides corticossuprarrenais. É sintetizado no ovário, nos testículos e nas suprarrenais a partir do colesterol circulante. Durante a gravidez, a placenta também sintetiza e libera grandes quantidades de progesterona. No ovário, a progesterona é produzida principalmente pelo corpo lúteo. Os homens normais parecem secretar 1-5mg de progesterona diariamente, resultando em níveis plasmáticos de cerca de 0,03µg/dL. O nível é apenas ligeiramente maior na mulher durante a fase folicular do ciclo, quando são secretados somente alguns miligramas de progesterona por dia. Durante a fase lútea, os níveis plasmáticos variam de 0,5 a mais de 2 µg/dL (KATZUNG, 2003).

## 2.5 Efeitos Fisiológicos

As mamas primordiais, masculinas e femininas, são exatamente iguais. De fato, sob a influência dos hormônios apropriados, as mamas masculinas, durante as primeiras décadas de vida, podem desenvolver-se o suficiente para produzir leite, da mesma maneira que as mamas femininas. Os estrogênios causam desenvolvimento dos tecidos do estroma das mamas, crescimento de extenso sistema de ductos e deposição de gorduras nas mamas. Os lóbulos e os alvéolos da mama desenvolvem-se em pequeno grau sob a influência isolada dos estrogênios, mas é a progesterona e a prolactina que causam o crescimento final e a função dessas estruturas. Em suma, os estrogênios iniciam o crescimento característico das mamas femininas maduras, porém, não completam a tarefa de converter as mamas em órgãos produtores de leite (GUYTHON; HALL, 2000).

Segundo Ashley (2000) os estrógenos aumentam os elementos elásticos na pele, uma alteração que pode inibir um dos processos de envelhecimento que se observa na pele de mulheres idosas. O estrógeno não aumenta a atividade seboreia e pode, em realidade, estimular o crescimento capilar na cabeça, em locais onde tenha ocorrido perda capilar devido a um aumento na atividade androgênica.

Já para Katzung (2003) os estrogênios possuem vários efeitos metabólicos e cardiovasculares importantes. São responsáveis, em parte, pela manutenção da estrutura e função normal da pele e dos vasos sanguíneos nas mulheres. Aumentam a coagulabilidade do sangue, os níveis de plasminogênio e reduzem a adesividade plaquetária. Os mesmos influenciam o comportamento e a libido nos seres humanos.

Sabe-se que os estrogênios produzem aumento da atividade osteoblástica do osso. Por conseguinte, na puberdade, quando a mulher entra nos anos reprodutivos, o crescimento fica rápido durante vários anos. Entretanto, os estrogênios exercem outro efeito potente sobre o crescimento do esqueleto: causam a união das epífises com as diáfises dos ossos longos. Esse efeito é muito mais pronunciado nas mulheres do que o efeito semelhante da testosterona no homem. Como consequência, o crescimento da mulher geralmente cessa vários anos mais cedo do que o crescimento do homem. Esse hormônio

aumenta ligeiramente o metabolismo de todo o corpo, porém apenas cerca de um terço do aumento produzido pelo hormônio sexual masculino, a testosterona. Além disso, causa deposição de quantidades de gorduras nos tecidos subcutâneos, nas nádegas e nas coxas, características da figura feminina.

A progesterona exerce pouco efeito sobre o metabolismo das proteínas. O hormônio estimula a atividade da lipoproteína lipase e favorece a deposição de gordura. Os efeitos sobre o metabolismo dos carboidratos são mais pronunciados. Esse hormônio aumenta os níveis basais de insulina e a resposta da insulina à glicose. No fígado, promove o armazenamento de glicogênio, possivelmente ao facilitar o efeito da insulina. Também promove a cetogênese. A progesterona e esteróides relacionados também exercem efeitos depressores e hipnóticos sobre o cérebro (KATZUNG, 2003).

Faz-se necessário saber que a progesterona promove o desenvolvimento dos lóbulos e dos alvéolos das mamas, determinando a proliferação e o aumento das células alveolares, que adquirem sua natureza secretora. Entretanto, a progesterona não faz com que os alvéolos realmente secretem leite, porém, determina aumento de volume das mamas.

## 2.7 Uso Terapêutico dos Hormônios proliferamas

Muitas pessoas estão utilizando medicamentos à base de esteróides para fins anabólicos, sem a noção da dosagem dos mesmos e seu uso terapêutico. Abaixo serão relacionadas algumas indicações do uso de determinados hormônios para seus determinados fins farmacológicos. Segue a enumeração sugerida por Katzung (2003).

### 2.7.1 Terapia de Reposição com Androgênios nos Homens

Os androgênios são utilizados para repor ou aumentar a secreção endógena de androgênios em homens hipogonadais. Mesmo na presença de deficiência hipofisária, os androgênios são utilizados em lugar de gonadotropinas, exceto quando se pretende obter uma espermatogênese normal. Em pacientes com hipopituitarismo, os androgênios não são incluídos no esquema de tratamento até a puberdade, quando são então instituídos em doses gradualmente crescentes para induzir o estirão do crescimento e o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. O propionato de testosterona, apesar de ser potente, possui curta duração de ação e não é prático para uso prolongado. O undecanoato de testosterona pode ser administrado por via oral, utilizando-se de grandes quantidades do esteróide, duas vezes ao dia.

### 2.7.2 Distúrbios Ginecológicos

Eventualmente, os androgênios são utilizados no tratamento de certos distúrbios ginecológicos; entretanto, os efeitos indesejáveis produzidos nas mulheres são tais que esses hormônios devem ser utilizados com muita cautela. Os androgênios têm sido prescritos para reduzir o ingurgitamento mamário durante o período pós-parto, em

associação com estrogênios. Utiliza-se o androgênio fraco, danazol, para tratamento da endometriose.

Algumas vezes, os androgênios são administrados em combinações com estrogênios para terapia de reposição no período pós-menopáusicos, na tentativa de eliminar o sangramento endometrial que pode ocorrer quando se utilizam apenas estrogênios, bem como para aumentar a libido. Além disso, são utilizados na quimioterapia de tumores de mama em mulheres pré-menopáusicos.

### 2.7.3 Uso como Agentes Anabólicos Proteicos

Os androgênios e esteróides anabólicos vêm sendo utilizados em associação a medidas dietéticas e exercícios, na tentativa de reverter a perda de proteína após traumatismo, cirurgia ou imobilização prolongada, bem como em pacientes com doenças debilitantes.

### 2.7.4 Anemia

No passado, eram utilizados grandes doses de androgênios no tratamento de anemias refratárias, como anemia aplásica, anemia de Fanconi, anemia falciforme, mielofibrose e anemias hemolíticas. As grandes quantidades necessárias impediram que essa droga se tornasse um método útil de tratamento para mulheres.

### 2.7.5 Osteoporose

Os androgênios e os agentes anabólicos têm sido utilizados no tratamento da osteoporose, isoladamente ou em combinação com estrogênios.

### 2.7.6 Uso como Estimulante de Crescimento

Esses agentes vêm sendo utilizados para estimular o crescimento em meninos com puberdade tardia. Se os fármacos forem utilizados com cuidado, essas crianças provavelmente devem atingir a altura esperada do adulto. Se o tratamento for demasiado vigoroso, o paciente pode crescer rapidamente no início, mas não irá atingir a estatura normal, devido ao fechamento acelerado das epífises. É difícil controlar adequadamente esse tipo de terapia, mesmo através de frequentes exames radiográficos das epífises, visto que a ação dos hormônios sobre os centros epifisários pode prosseguir por muitos meses após a suspensão da terapia.

### 2.7.7 Envelhecimento

De concordância com Katzung (2003) a produção de androgênios declina a idade nos homens e pode contribuir para a diminuição da massa muscular, da força e da libido. Estudos preliminares de reposição androgênica em homens idosos com baixos níveis de androgênio mostram um aumento de massa corporal magra e do hematócrito, bem como uma redução da renovação óssea, no entanto, são necessários estudos de maior duração para avaliar a utilidade dessa terapia.

2.8 Reconhecimento dos hormônios anabolizantes sintéticos

#### 2.8.1 Anabol (metandrostenolona)

Com o nome de Dianabol esta droga foi inicialmente produzida nos Estados Unidos, porém a produção parou a muitos anos, de forma que, se encontrada no mercado com este nome, muito provavelmente é falsa ou com data de validade vencida. A mesma droga é encontrada com os seguintes nomes: Anabol; Metandionona-5; Andoredan; Metanabol; Nerobol; Pronabol-5; Stenolon; Naposim. Este é um dos esteróides orais mais populares.

Esta droga tem um nível androgênico muito alto, causando significativos ganhos em força e volume muscular em poucos dias de uso. A maior parte da força adquirida deve-se ao potencial de retenção hídrica causado pela droga, e possuindo elevado efeito tóxico ao fígado em grandes dosagens, podendo causar ainda ginecomastia e acne. Portanto, devendo ser evitado para ambos os gêneros.

Oral: Comprimidos de 5mg em embalagens diferentes, dependendo do laboratório que o produza. Anabol é vendido em embalagem plástica contendo 1.000 (mil) comprimidos. Pronabol-5 é vendido em caixa rosa contendo 50 (cinquenta) comprimidos.

#### 2.8.2 Anavar (oxandrolone)

Esta droga foi originalmente comercializada na década de 60, em diversos países com nomes diferentes: Anavar (Estados Unidos), Lonavar (Argentina, Japão e Austrália), Lipidex (Brasil) e outros. Mas em 1989 o laboratório que a produzia interrompeu a produção, porque não queria ter o nome associado à esteróides. No entanto, outros laboratórios continuam a produzir o mesmo medicamento. Oxandrolone é moderadamente andrógeno e com significativo efeito anabólico, não causando efeitos colaterais pronunciados. É também utilizado por mulheres.

O Anavar tem como efeito principal um grande aumento de força por ampliar os depósitos de fósforo creatina intracelular (fonte de combustível muscular para esforços imediatos de curta duração com até 10 segundos, aproximadamente).

Oral: Caixa com 30 (trinta) comprimidos de 2,5mg cada.

#### 2.8.3 Androxon (undecanato de testosterona)

Esta droga, também encontrada no Brasil, foi tida pela mídia americana como um excelente esteróide. O Androxon é absorvido pelo intestino não passando pelo fígado, de forma que não representa risco de toxicidade para o mesmo como as demais drogas orais. Porém, a base contida neste esteróide tem um curto período de vida na corrente sanguínea, de forma que deve ser ingerido mais constantemente para manter uma dose estável no sangue. Outra suposta propriedade desta droga é que ela não promove a interrupção da produção natural de testosterona e não apresenta seus efeitos colaterais de forma explícita.

Oral: Cápsula marrom de 40g em caixas contendo 60 (sessenta) unidades.

#### 2.8.4 Deca-Durabolin (17-decanoato de nandrolona)

Este esteróide, também encontrado no Brasil, originalmente foi desenvolvido na década de 60, mas atualmente diversos outros laboratórios produzem este esteróides, como o Extrabolina da Grécia e o Dynabolon da Itália que é uma variação do decanoato de nandrolone sendo mais androgênico do que a Deca original.

A Deca-Durabolin em sua forma original é moderadamente androgênica com significantes propriedades anabólicas, sendo utilizado para ganho de massa muscular, porém, alguns atletas tendem a reter muito líquido com esta droga. A diferença da Deca produzida no Brasil é que esta vem com a concentração de 25mg/ml ou 50 mg/ml, enquanto no exterior existe concentração de 100mg/ml.

Parenteral: Ampolas de 25mg/mL ou 50mg/mL.

Este é um esteróide muito utilizado no comércio brasileiro devido a seu valor acessível. Muitos dos praticantes de atividades físicas que aderem ao uso de anabolizantes sintéticos tendem a fazer uso de tal droga.

#### 2.8.5 Deposteron (cipionato de testosterona)

Esta droga injetável é conhecida por promover rápido ganho de força e volume muscular. É altamente androgênica e com altas propriedades anabólicas. Como a maior parte das testosteronas, esta droga tende a apresentar seus efeitos facilmente, sendo provavelmente a maior responsável pela ginecomastia. Por reter muita água, pode causar acentuada elevação na pressão arterial em alguns usuários.

O Deposteron também tem fama de atrofiar os testículos mais rapidamente do que qualquer outra droga do mercado, além de ocasionar perdas vertiginosas de força e volume tão logo a droga tenha seu uso suspenso.

Parenteral: Caixa com uma ampola de 200mg/mL.

#### 2.8.6 Durateston (decanoato de testosterona, fenilpropionato de testosterona, isocaproato de testosterona e propionato de testosterona)

Durateston é um esteróide injetável com combinação de 4 (quatro) compostos de testosterona. A ideia de misturar estes diferentes ésteres é obter uma ação imediata após a aplicação e mantê-la por um longo período. O propionato de testosterona tem uma ação imediata, mas de curto período; o fenilpropionato e o isocaproato têm um início de ação mais lento, porém de maior duração. Esta droga mostra resultados satisfatórios em aumento de força e ganho de peso.

Esta droga também é comumente utilizada entre os usuários brasileiros, devido ao seu rápido resultado em aumento de força e ganho de massa.

Parenteral: Ampola de 250mg/mL.

#### 2.8.7 Equipoise (undecilenato de boldenone)

Apesar de ser uma droga de uso exclusivamente veterinário, há muitos anos usuários a descobriram e desde então vem sendo utilizada para aumentar força e volume. Parece ser uma droga bastante anabólica, mas muito pouco androgênica, tóxica ao fígado e com baixo nível de efeitos colaterais imediatos.

O Equipoise tem efeito similar ao da Deca-Durabolin. Esta droga é utilizada por mulheres.

Parenteral: Frasco de multidosagem contendo 10mL (50mg/mL).

#### 2.8.8 Esiclone (formebolone)

Este é um esteróide anabólico de uso bizarro. O objetivo desta droga é ocasionar um efeito localizado com média de duração de 24 (vinte quatro) horas. O Esiclone promove uma inflamação no local da aplicação, aumentando assim o volume do músculo por inchaço. O Esiclone é principalmente utilizado em músculos pequenos e comumente utilizado por fisiculturistas no dia da competição.

Parenteral: Caixa com 6 (seis) ampolas de 2mL cada.

#### 2.8.9 Halotestin (fluoximesterona)

O objetivo desta droga é aumentar o nível de andrógenos no organismo enquanto estiver realizando compensação de carboidratos e também aumentar a vascularização, tendo como característica principal o poder de reter muita água. Por ser altamente androgênico, o Halotestin pode causar sérias mudanças de comportamento.

Oral: Caixa com 20 (vinte) comprimidos de 5mg cada.

#### 2.8.10 Hemogenin (oximetolona)

Esta droga é conhecida como o esteróide oral mais poderoso que um usuário pode administrar. Ela ocasiona um rápido ganho de força e volume muscular, mas devido à sua alta toxicidade ao fígado, a dose e o ciclo de utilização devem ser limitados, pois sua utilização pode tornar mais pronunciados os efeitos colaterais.

As mulheres que aderem ao uso de esteróides preferem não fazer uso dessa droga devido ao seu elevado efeito androgênico.

Oral: Caixa com 10 (dez) comprimidos de 5mg cada.

#### 2.8.11 Parabolan (trembolone)

Faz alguns anos que sua fabricação foi interrompida, mas em 1996 voltou-se a fabricá-lo na Bélgica. É um injetável derivado da 19-nortestosterona a mesma derivação da Deca-Durabolin, por isso, ambas as drogas têm efeitos similares. Tendo em vista que o efeito androgênico do Parabolan promove excelente efeito cosmético, ou seja, vascularização e alta densidade muscular sem retenção hídrica aparente. O Parabolan também é utilizado com sucesso com intuito de aumento

de volume muscular, normalmente é administrado com outro esteróides altamente androgênicos.

Parenteral: Caixa com uma ampola de 76mh/1,5mL.

#### 2.8.12 Primobolan (mentelona)

Este esteróide produzido na Europa poderia ser encontrado na forma oral e injetável. Eram comprimidos de 50mg, mas a sua produção foi descontinuada em 1993, só restando o de concentração de 25mg, e a forma injetável com 100mg/ml. O Primobolan é famoso por produzir densidade muscular em dieta para perda de gordura e líquido subcutâneo.

O primobolan também é o esteróide favorito entre as atletas do sexo feminino, devido a sua capacidade de metabolizar a gordura com tanta facilidade.

Oral/Parenteral: Comprimidos (Caixa com 50 (cinquenta) comprimidos de 25mg); Ampola (caixa com 1 (um) ampola de 100mg/mL).

#### 2.8.13 Propionato de Testosterona

Este é um esteróide injetável de base oleosa produzido por diversos laboratórios. Por não ser muito androgênico ele não causa efeitos colaterais pronunciados, sendo o preferido pelos usuários mais preocupados com o desenvolvimento de ginecomastia, a queda de cabelo e outros efeitos colaterais que são mais frequentes e intensos em pessoas de mais idade, principalmente a partir dos 30 anos de idade. Apesar de não ser muito androgênica, esta droga promove ganhos de força e volume bastante significativos sem acarretar muita retenção hídrica. O período de vida ativa desta droga na corrente sanguínea varia de 1 (um) a 2 (dois) dias.

As mulheres que aderem a seu uso utilizam o Propionato de Testosterona em dosagens inferiores à masculina.

Parenteral: Ampola de 100mg/mL.

#### 2.8.14 Testoviron Depot (enantato de testosterona)

Esta é uma das testosteronas de ação mais prolongada no organismo. O efeito desta droga é bastante lento, porém duradouro. É normalmente administrada em conjunto com algum outro esteróide bastante androgênico. O seu efeito é similar ao promovido pelo cipionato de testosterona, porém sem tanta retenção hídrica. O Testoviron também é utilizado no final de um ciclo de esteróide por permitir uma volta gradual da produção fisiológica de testosterona, evitando assim choque vertiginoso com perda de peso, como acontece ao interromper o ciclo de outros esteróides.

Parenteral: Ampola de 250mg/mL.

#### 2.8.15 Winstrol (stanozolol)

Este esteróide pode vir na versão oral e injetável em diluente aquoso. Winstrol é um esteróide pouco androgênico e moderadamente anabólico, não promovendo efeitos colaterais de rápida apresentação nem

retenção hídrica significativa, porém em alta dosagem pode ser tóxico ao fígado principalmente o oral.

Segundo Neto (2002) talvez só algumas pessoas tenham os receptores específicos para este componente químico. Algumas mulheres utilizam esta droga em dosagens baixas e mesmo assim parece ocasionar pequena virilização em algumas.

Oral/Parenteral: Caixa com 30 (trinta) comprimidos cor de rosa de 2mg cada ou caixa com três ampolas de 50mg/mL cada.

### 2.9 Mitos e verdades sobre o uso dos anabolizantes

De acordo com Neto (2002), muitos efeitos colaterais de longo e curto prazo são relacionados com o uso de esteróides anabólicos. Efeitos colaterais, como calvície e acne, não são ameaças à vida, mas podem ser psicologicamente preocupantes, ao passo que a hipertrofia da próstata é uma consequência que não pode ser ignorada.

Sabe-se que o principal culpado pelos efeitos colaterais provocados pelo uso de esteróides anabólicos é um hormônio denominado Dihidrotestosterona (DHT), este hormônio é convertido no corpo a partir da testosterona por uma enzima denominada de 5-alpha redutase. Dentre os efeitos provocados por este componente estão:

#### 2.9.1 Calvície

A testosterona diminui o crescimento dos cabelos no topo da cabeça. Um homem sem testículos funcionais não fica calvo. Entretanto, muitos homens viris nunca ficam calvos, visto que a calvície representa o resultado de dois fatores: primeiro, uma base genética para o desenvolvimento da calvície, e segundo, em superposição a essa base genética, grande quantidade de hormônios androgênicos. Uma mulher com base genética apropriada e que desenvolve tumor androgênico a longo prazo torna-se calva, do mesmo modo que um homem (GUYTHON; HALL, 2000).

O crescimento capilar na cabeça é estimulado pelos estrógenos e pela progesterona e é inibido pela ação dos andrógenos. Por outro lado, o crescimento capilar na superfície corporal é estimulado pelos andrógenos e não é influenciado pelos estrógenos, ou pode até ser inibido por eles (KORKIA; STIMSON, 1997).

Tomando como base as referências acima citadas, pode-se afirmar que a calvície é sim um efeito colateral do uso de anabolizantes sintéticos a base de testosterona.

#### 2.9.2 Hipertrofia Prostática

A DHT tem importante papel no mecanismo de aumento prostático. Esse problema acontece com homens de mais idade, nos quais naturalmente a quantidade de DHT é maior. Só nos Estados Unidos, ocorrem aproximadamente 400.000 (quatrocentos mil) prostatectomias anuais, cuja solução é uma classe de medicamento denominado inibidor de alpha-redutase. Como o nome já diz, esse medicamento inibe a enzima que converte a testosterona em DHT (NETO, 2006).

### 2.9.3 Acne

A testosterona aumenta a textura da pele em todo o corpo, bem como a resistência dos tecidos subcutâneos.

A testosterona aumenta a secreção de algumas ou, talvez, de todas as glândulas sebáceas. A secreção excessiva pelas glândulas sebáceas da face é particularmente importante, visto que pode resultar no desenvolvimento da acne. Por conseguinte, a acne constitui a característica mais comum da adolescência masculina, quando o corpo está sendo inicialmente submetido a quantidade aumentada de testosterona. Depois de vários anos de secreção de testosterona, a pele normalmente se adapta ao hormônio, de algum modo que lhe permite superar a acne (GUYTHON; HALL, 2000).

### 2.9.4 Agressividade

É sabido que os homens são mais agressivos que as mulheres, desde que não estejam em fase pré-menstrual, devido à presença em maior quantidade da testosterona no organismo feminino. Em doses altas a testosterona pode ocasionar sérios problemas sociais, como perda de controle no trato com problemas triviais diários que fazem parte da vida de todos nós, podendo causar alienação e distanciamento dos amigos e familiares.

### 2.9.5 Hipertensão

Ocorre que alguns esteróides tendem a reter água em várias partes do organismo, inclusive no sangue, fazendo com que este aumente de volume e, em consequência, de pressão. Os sintomas mais comuns da hipertensão são: dores de cabeça, insônia e dificuldades respiratória. Essa pode ser uma doença silenciosa, sem manifestações evidentes, o que a torna ainda mais perigosa. O sódio é elemento agravante, de forma que deve ser limitado na dieta por usuários de esteróides (NETO, 2006).

### 2.9.6 Limitação do Crescimento

Alguns esteróides, se utilizados por longo período ou em grande quantidade, têm como efeito colateral o fechamento prematuro dos discos de crescimento localizados nas epífises ósseas (NETO, 2006).

Sabe-se que a testosterona tem efeito específico sobre a pelve, estreitando a abertura inferior da pelve, alongando-a, produzindo uma forma afunilada, em lugar da ampla forma ovoide da pelve feminina, e aumentando acentuadamente a força de toda a pelve para sustentar cargas. Na ausência deste hormônio, a pelve masculina desenvolve-se em pelve semelhante à feminina.

### 2.9.7 Aumento do Colesterol

Os esteróides muito frequentemente têm como efeito o aumento de LDL (do inglês low density lipoprotein) e a diminuição de HDL (high density lipoprotein). O aumento do LDL ocasiona o depósito de

gordura nas artérias, aumentando o risco de enfarte e derrame (NETO, 2006).

### 2.9.7 Virilização em Mulheres

Podem ocorrer efeitos como crescimento de pelos na face, engrossamento da voz, hipertrofia do clitóris e amenorreia (NETO, 2006).

Os níveis séricos de LH, FSH, progesterona e estrogênios declinam, o que pode afetar negativamente a formação de folículos, a ovulação e a função menstrual (McARDLE et al. 2003).

Com base nos referenciais acima citados, conclui-se que a virilização em mulheres é um efeito colateral verdadeiro.

### 2.9.8 Ginecomastia

Tende a ocorrer em um percentual grande de bebês recém-nascidos devido à absorção dos estrógenos presentes na placenta da mãe, durante a adolescência de garotos em função de uma maior liberação de testosterona e em homens de terceira idade. Isso se dá em função da conversão do excesso de testosterona em progesterona, droga sexual predominante em mulheres, sob a ação de enzimas chamadas de aromatases (NETO, 2006).

### 2.9.9 Impotência e Esterilidade

No início de um ciclo de esteróide, normalmente o homem passa por um período de excitação sexual com aumento na frequência de ereções. Porém, esse efeito tem duração de algumas semanas, revertendo-se gradualmente para a perda de interesse sexual. Essa redução de libido é resultado do cessamento ou diminuição na produção natural de testosterona devido à elevação excessiva de testosterona no corpo, proveniente da administração de esteróides anabólicos (NETO, 2006).

### 2.9.10 Insônia

Os esteróides têm efeito estimulante no sistema nervoso central, o que pode provocar insônia (NETO, 2006).

### 2.9.10 Hepatotxicidade

Quase todos os esteróides causam lesões no fígado, sendo que os 17-alcil são os mais tóxicos pela dificuldade de processamento. A maior parte das lesões promovidas no fígado são reversíveis tão logo que o uso do medicamento seja suspenso. Porém, efeitos mais sérios como icterícia da pele, das unhas e branco dos olhos é um sinal para imediata interrupção do medicamento (NETO, 2006).

### 2.9.11 Problemas de Tendões e Ligamentos

Sob o efeito dos esteróides anabólicos o músculo se torna mais forte pelo aumento do tamanho das fibras musculares e pela maior retenção de fluídos. Ocorre que muitas vezes esse aumento de força é desproporcional à

capacidade de adaptação dos tendões e ligamentos que têm esse processo mais lento. Em decorrência disso, muitos usuários sofrem inflamações, inchaço e até ruptura de tendões e ligamentos (NETO, 2006).

### 2.9.12 Câncer

Levando-se em conta que o fígado é responsável quase exclusivamente pelo metabolismo dos androgênios, esse órgão torna-se suscetível a um possível dano devido ao uso prolongado de esteróides e ao excesso tóxico, particularmente para os esteróides que contêm um grupo 17-alcil. O surgimento de lesões localizadas cheias de sangue constitui em um dos efeitos sérios dos androgênios sobre o fígado (McARDLE et al. 2003).

Todos estes efeitos colaterais evidenciados e elencados em concordância com os autores estudados constituem uma série de aspectos que poderemos denominá-los: verdades.

Sendo, portanto, os mitos, elencados através do “conhecimento popular”, ou seja, são construções coletivas, que, aos poucos, vão se difundindo, formando uma gama de falsos conhecimentos acerca de um tema.

No caso específico deste estudo, tem-se a problemática dos mitos acerca do uso de hormônios anabolizantes. É necessário que sejam listados alguns dos mitos mais frequentemente encontrados:

- Aumenta o tamanho do coração;
- Dores de Cabeça;
- Alargam o pênis;
- Deixam o hálito forte;
- Causam a esterilidade de modo irreversível;
- Dificultam urinar;
- Sangram o nariz;
- Característica feminina em homens;
- Voz com característica feminina;
- Deixam mais fortes tendões e ligamentos;
- HIV;
- Dificuldade Respiratória;
- Icterícia da Pele e Unhas;
- Olhos Ictéricos.

A relação acima reflete uma gama de mitos formados a partir de criatividade e, principalmente ignorância no assunto.

Deve-se fazer jus quanto aos efeitos colaterais citados: dores de cabeça e dificuldades respiratórias; esses são sintomas da hipertensão. Se o usuário não apresentar a patologia da hipertensão, conseqüentemente não desencadeará esses sintomas. O mesmo acontece com os sintomas da hepatotoxicidade, os quais se referem: icterícia da pele, unhas e olhos.

Nenhuma das afirmações acima colocadas como mito, foi encontrada como efeito proveniente do uso de anabolizantes na literatura estudada. Não se encontrou também nenhuma outra afirmação que se assemelhasse ou justificasse a criação de tais mitos. Portanto, é coerente afirmar que em concordância com os autores estudados, todos os efeitos acima citados são falsos, por isso aqui chamados de mitos.

### 3 Considerações Finais

O senso comum é dotado de uma gama de conhecimentos, onde muito deles, a investigação científica consegue comprovar. Já outros, representam uma série de informações falsas. Sob este aspecto, são identificados mitos e verdades presentes em todos os campos da vida humana. Por exemplo: campo social, campo afetivo, campo espiritual, dentre outros.

Muitos conhecimentos do senso comum estão sob a luz da ciência, outros se baseiam único e exclusivamente na fé. No tocante a este trabalho nos interessa estudar os mitos e verdades acerca do uso dos anabolizantes. A seguir, enumeram-se em tópicos as principais afirmações contidas nos autores estudados por essa pesquisa bibliográfica:

Percebeu-se que desde a antiguidade, competidores olímpicos com o intuito de aumentar a força faziam uso de testículos de touro para melhorarem suas marcas.

Pode-se observar também que o aumento significativo dos esteróides anabólicos em nossa sociedade deu-se na década de 1950 para uso médico no tratamento dos pacientes com deficiência nos estrogênios naturais ou com doenças caracterizadas com desgaste muscular.

A intensa gama dos esteróides anabólicos sintéticos é elaborada a partir do androgênio testosterona, responsável pelos principais caracteres masculinos.

Notou-se que os esteróides anabolizantes são responsáveis por uma série de efeitos orgânicos, que podem ser agrupados em anabólicos e androgênicos. Seus efeitos anabólicos promovem o aumento da massa e da força muscular, enquanto os efeitos androgênicos ocasionam o desenvolvimento de características virilizantes masculinas.

A carga androgênica existente nessas substâncias é responsável pela maior parte dos seus efeitos colaterais.

Assistiu-se que dependendo da proporção entre droga utilizada, tempo e quantidade, os riscos do uso de um esteróide podem ser reversíveis ou irreversíveis.

Observou-se ainda, que nos dias atuais, os efeitos do uso dessas drogas são pouco conhecidos pela comunidade científica, tendo como base o pouco instrumento de pesquisa existente para elaboração de resultados mais concretos.

Muitas dessas afirmações são de senso comum. Todas foram comprovadas cientificamente em concordância com os autores pesquisados, constituem, pois, afirmações verdadeiras, ou seja, verdade sobre os anabolizantes.

Outros muitos conhecimentos de senso comum não representam ou consistem em verdades. No capítulo três deste trabalho evidenciam-se alguns que constituem, pois, os mitos.

No término desta pesquisa bibliográfica abre necessariamente margem para aprofundamentos e ampliações do estudo. Espera-se que este trabalho tenha relevância, devido sua pertinência ao assunto, podendo ser ampliado e melhorado.

#### 4 Referências

- AMINOFF, M. J. **Brown-Squared**: a visionary of science. Raven Press, New York. 1993.
- ASHLEY CD, et al. **Estrogen and substrate metabolism**: a review of contradictory research. Sports Méd. 2000.
- CHAMPE P. C.; HARVEY R. A.; FERRIER D. R. **Bioquímica ilustrada**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- COTRAN, R. S., KUMAR, V.; ROBBINS, S. L. **Patologia estrutural e funcional**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- COURTINE, J. J., Os stakhanovistas do narcisismo: Body-building e puritanismo ostentatório na cultura americana. In: SANTANA, D. B. (org.). **Políticas do corpo**. São Paulo: Estação Liberdade, 1995.
- EVANS, N., Gym and tonic: Profile of 100 male steroid users. **British Journal of Sports Medicine**. 1997.
- FORTUNATO; R. S.; ROSENTHAL D, R.; CARVALHO D. P. Abuso de esteroides Anabolizantes e seu impacto sobre a função tireoidea. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 51, n. 9, p. 1417-1424, 2007.
- GEBARA, O. C. E.; VIEIRA, N. W; MEYER, J. W; CALICH, A. L. G; TAI, E. J; PIERRI, H.; WAJNGARTEN, M.; ALDRIGHI, J. M. Efeitos cardiovasculares da testosterona. *Arq Bras Cardiol.*, v. 79, n. 6, p. 644-649, 2002.
- GIOTRA, M.; RUBIN, M. R.; BILEZIKIAN, J. P. Anabolic Skeletal Therapy for Osteoporosis. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v. 50, n. 4, p. 745-754, 2006.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- GUYTON, M. D.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Koogan S.A., 2002.
- IRIART, J. A. B.; ANDRADE, T. M. Musculação, uso de esteróides anabolizantes e percepção de risco entre jovens fisiculturistas de um bairro popular de Salvador, Bahia, Brasil; **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 5, p 1379-1387, 2002.
- KATZUNG, B. G. **Farmacologia básica & clínica**. 8 ed. Rio de Janeiro: Koogan S.A., 2003.
- KORKIA, P.; STIMSON, G. V. Indication of prevalence, practice and effects of anabolic steroid use in Great Britain. **International Journal of Sports Medicine**. 1997.
- LISE, M. L. Z.; GAMA E SILVA, T. S.; FERIGOLO, M.; BARROS, H. M. T. O abuso de esteróides anabólico-androgênicos em atletismo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, 1999.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**. 5 ed. Rio de Janeiro: Koogan S.A., 2003.
- MUNIZ, M.; AFONSO, R.; COSTA, V. R. Anabolizantes: bombas-relógio nos músculos. **Ciência Hoje**, 1997. Disponível em: <<http://www.dietanet.hpg.ig.com.br>>. Acesso em 25 set. 2013.
- NASSIF M. C.; CIMAROSTI H. I.; ZAMIN L. L.; SALBEGO C. G. Estrógeno versus isquemia cerebral: hormônio feminino como Agente Neuroprodutor. **Infarma**; v. 17; p. 57-65; 2005.
- NETO, W. M. G. **Musculação**: anabolismo total. 6 ed. São Paulo: Phorte, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Musculação**: Além do Anabolismo. 2 ed. São Paulo: Phorte, 2006.
- NILSON, S. Androgenic anabolic steroid use among male adolescents in Falkenberg. **European Journal of Clinical Pharmacology**, 1995.
- PERRY, H. M.; WRIGHT, D.; LITTLEPAGE, B. N. Dying to the big: A review of anabolic steroid use. **British Journal of Sports Medicine**, 1992.
- RANGH, P., Dale, M. M.; Pitter, J. M. **Farmacologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- RICH, J. D.; DICKINSON, B. P.; FELLER, A.; PUGATCH, D.; MYLONAKIS, E. The infectious complications of anabolic-androgenic steroids injection. **International Journal of Sports Medicine**, 1999.
- ROSEN, L. B. **Annals of the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada**, 1994.
- RUBINOW, D. R.; SCHMIDT, P. J. **Androgens, brain, and behavior**: Am Psychiatry, 1996.
- SANTOS A. M. **O mundo anabólico**: análise do uso de esteroides anabólicos no esporte. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.
- SCOTT, D. M.; WAGNER, C. J.; BARLOW, T. W. Anabolic steroid use among adolescents in Nebraska schools. **American Journal of Health-System Pharmacy**, 1996.
- SILVA P. R. P., DANIELSKI R.; CZEPIELEWSKI M. A. Esteróides anabolizantes no esporte. **Rev Bras Med Esporte**, v. 8, n. 6, p. 235-243, 2002.
- WILSON, J. D. **The pharmacological basis of therapeutics**. 9 ed. McGraw-Hill, New York, 1996.