

EFEITOS ADVERSOS DO USO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES EM ATLETAS PROFISSIONAIS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ADVERSE EFFECTS OF ANABOLIC STEROID USE IN PROFESSIONAL ATHLETES:
LITERATURE REVIEW

EFFECTOS ADVERSOS DEL USO DE ESTEROIDES ANABÓLICOS EN ATLETAS
PROFESIONALES: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Miguel Angel Aranda Wildberger¹

Camila Petry Bottini²

Carmen Leticia Aranda Wildberger³

RESUMO: Os esteroides anabolizantes androgênicos EAA, são derivados sintéticos da testosterona, por entanto, possuem propriedades anabólicas e androgênicas, o abuso destas substâncias e frequente em atletas profissionais jovens. Os atletas manifestam sintomas endocrinológicos que são os mais frequentes muitos destes irreversíveis. Objetivo: Determinar os efeitos adversos dos esteroides anabólicos androgênicos em atletas de alto rendimento Metodologia: pesquisa bibliográfica de documentos, revisões sistemáticas, artigos de revistas e estudos científicos. de sociedades científicas clinicas e endocrinológicas. Conclusão: A prevalência do consumo de EAA em atletas profissionais e alta, a população em risco são os adultos jovens, a dossificação das substâncias ultrapassa amplamente o umbral fisiológico e não tem controle medico na maioria dos casos. As manifestações clinicas são frequentes, sendo as endocrinológicas as mais frequentes, seguida de cardiovasculares, dermatológicas, psiquiátricas, hepáticas, renais e hematológicas. O acompanhamento dos atletas profissionais deveria ser multiprofissional com avaliação médica constante das manifestações metabólicas e endocrinológicos da suplementação a fim de diminuir o abuso de EAA e seus efeitos adversos.

609

Palavras-chave: Esteroides Anabolizantes. Efeitos adversos. Atletas Profissionais.

ABSTRACT: The anabolic androgenic steroids AAS are synthetic derivatives of testosterone, however, they have anabolic and androgenic properties, the abuse of these substances is frequent in young professional athletes. Athletes manifest endocrinological symptoms that are the most frequent, many of

¹Graduado em Medicina pela Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Sede Assunção - Paraguay em 2018. Diploma Revalidado no Brasil pela Universidade Estadual de Londrina 2022. Graduado como especialista em Cirurgia Geral pela Universidad Nacional de Asunción em 2021. Formado em Didática Superior pelo Centro Educativo Superior en Salud, CES, Ypacaraí - Paraguay 2020. Concluiu o Diplomado de simulação em cirurgia laparoscópica Esófago, Gástrica y Bariátrica (EGB), organizado pela Scola de Medicina da Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago - Chile. 2022. Atualmente atua como Médico da Estratégia de Saúde em Francisco Alves. PR. E como Cirurgião plantonista no Hospital Regional de Saltos del Guairá. Canindeyú - Paraguay. E-mail: maaw_94@hotmail.com.

²Graduada em Medicina pela Universidad del Norte - UniNorte, Asunción, Paraguay em 2019, Diploma Revalidado no Brasil pela Universidade Federal do Paraná 2021. Concluiu especialização em Endocrinologia e Metabologia pelo Centro Universitario Ingá, Uningá - Pólo Foz do Iguacu PR 2022. Concluiu o curso especialização em Modulação Intestinal. Portal Murilo Pereira, 2020. Formada em Didática Superior Pelo Centro Educativo Superior en Salud, CES, Ypacaraí - Paraguay 2020. Atualmente atua como Médica de Medicina Ocupacional na.C. Vale - Cooperativa Agroindustrial em Palotina PR e Médica Plantonista no Hospital Municipal de Palotina PR. E-mail: camilapbottini@hotmail.com

³Graduada em Medicina pela Universidade Católica Nuestra Señora de la Asunción, sede Assunção, Paraguay em 2016. Concluiu a especialização em Pediatria pela Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, sede Assunção, Paraguay em 2019. E realizo a especialização em Endocrinologia e Metabologia pelo Centro Universitario Ingá, Uningá - Pólo Foz do Iguacu PR 2022. Formada em Didática Superior Pelo Centro Educativo Superior en Salud, CES, Paraguay 2020. Atualmente atua como Médica Plantonista no Hospital Regional de Caacupé, Cordillera - Paraguay. E como Médica Plantonista na terapia infantil no Hospital Regional de Caacupé, Cordillera - Paraguay.

which are irreversible. Objective: To determine the adverse effects of anabolic androgenic steroids in high performance athletes Methodology: bibliographic research of documents, systematic reviews, journal articles and scientific studies. of clinical and endocrinological scientific societies. Conclusion: The prevalence of AAS consumption in professional athletes is high, the population at risk is young adults, the dosage of substances widely exceeds the physiological threshold and has no medical control in most cases. Clinical manifestations are frequent, with endocrinological manifestations being the most frequent, followed by cardiovascular, dermatological, psychiatric, hepatic, renal and hematological manifestations. Monitoring of professional athletes should be multidisciplinary, with constant medical evaluation of the metabolic and endocrinological manifestations of supplementation in order to reduce AAS abuse and its adverse effects.

Keywords: Anabolic Steroids. Adverse effects. Professional Athletes.

RESUMEN: Los esteroides anabolizantes androgénicos EAA, son derivados sintéticos de testosterona, por ende, poseen propiedades anabólicas y androgénicas, el abuso de estas sustancias es frecuente en atletas profesionales jóvenes. Los atletas manifiestan síntomas endocrinológicos que son los más frecuentes muchos de estos ya irreversibles. Objetivo: Determinar los efectos adversos de los esteroides anabólicos androgénicos en atletas de alto rendimiento. Metodología: búsqueda bibliográfica de documentos, revisiones sistemáticas, artículos de revistas y estudios científicos de sociedades científicas clínicas y endocrinológicas. Conclusión: La prevalencia del consumo de EAA en atletas profesionales es alta, la población em riesgo son adultos jóvenes, la osificación de las sustancias sobrepasa ampliamente el umbral fisiológico, y no tiene control medico en la mayoría de los casos. Las manifestaciones clínicas son frecuentes, siendo las endocrinológicas las mas frecuentes, seguida de las cardiovasculares, dermatológicas, psiquiátricas, hepáticas, renales y hematológicas. El acompañamiento de los atletas profesionales debería ser multiprofesional con supervisión medica constante de las manifestaciones metabólicas y endocrinológicos da suplementación a fin de disminuir el abuso de los EAA y sus efectos adversos.

Palabras clave: Esteroides anabólicos. Efectos adversos. Atletas profesionales.

INTRODUÇÃO

O esporte de alto rendimento adquiriram nos últimos tempos uma competitividade tão elevada que os atletas são obrigados a melhorar a sua forma física para terem um desempenho ótimo na sua disciplina, essa melhora na forma física não é obtida apenas com horas de academia ou treino, a Nutrição e a suplementacao compreende um fator relevante no desempenho esportivo. Alem da sintese de hormônios que contribuem ao anabolismo. (Cristina Olivos, Cuevas, Alvarez, & Jorquera, 2012)

Os hormônios são substâncias químicas produzidas por células endócrinas dos diferentes sistemas, transportadas até aos órgãos-alvo, onde irão exercer uma resposta fisiológica, quimicamente são classificadas como aminas, proteínas ou peptídeos e esteroides. São exemplos de hormônios esteroides glicocorticoide, mineralocorticoide, androgênios, estrogênios, y progestagênios (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014)

os estrogênios, progestagênios e androgênios são conhecidos como hormônios sexuais. A testosterona é o principal hormônio sexual masculino e corresponde a um esteroide com função androgênica e anabólica (Reyes, 2020)

Os androgênios são secretados, pelos testículos nos homens e pelos ovários na mulher, também pelas glândulas suprarrenais em ambos os sexos. As funções principais são o crescimento do músculo esquelético y os ossos longos (efeito anabólico), a diferenciação dos caracteres secundários masculinos (efeito androgênico) além disso, estão implicadas em numerosas vias metabólicas de degradação e depósitos de tecido grasso, mediante a estimulação das células adiposas. (Kreider & al, 2010)

Um desequilíbrio entre esses hormônios anabólicos causa uma superexpressão de vias metabólicas alternativas e isso leva a certos efeitos indesejados. O objetivo dos esteróides anabólicos androgênicos não se enfoca apenas em melhorar o desempenho atlético sino também em melhorar a aparência física. (Kicman & Gower D, 2003)

Os efeitos que podem ser observados são variados e dependerão do sexo e idade do atleta, do tipo e especificidade da substância, da dose, da frequência, da via, da forma e do tempo total de administração, além do dieta e treino. (Escobar F.A., 2015)

METODOLOGIA

Foi feita uma pesquisa da literatura com a seguinte pergunta de investigação: quais são os efeitos adversos dos esteroides anabólicos androgênicos em atletas de alto rendimento? Com objetivo de identificar as manifestações clínicas, mas frequentes decorrentes do uso desses esteroides. Desenho da investigação: pesquisa bibliográfica de documentos de sociedades científicas clínicas e endocrinológicas, assim como também de revisões sistemáticas, artigos de revistas e estudos científicos.

Materiais e métodos: realiza-se uma pesquisa bibliográfica no portal regional da Biblioteca virtual de saúde BVS de artigos de revista, livros, documentos, relatos e reporte de casos. São considerados portais que estejam em língua portuguesa, espanhol e inglês, publicados em um período de 2010 a 2022. Foi utilizada as seguintes palavras chave esteroides anabolizantes, transtornos relacionados ao uso de substâncias, atletas. Finalmente, para a pesquisa de artigos originais consultou a base de dados Medline de PubMeb com a seguinte equação de pesquisa: “((anabolic steroids) AND (adverse effects)) AND (Athletes))” limitaram-se por ano de

publicação considerando desde 2010 até 2022. Além disso, se analisaram as referências bibliográficas dos artigos selecionados para resgatar estudos relevantes para a pesquisa.

Crítérios de inclusão e exclusão: na presente pesquisa bibliográfica foram inclusos todo tipo de documentação publicada por sociedades científicas endocrinológicas, livros de endocrinologia e manuais de endocrinologia. Entre as revisões sistemáticas e os estudos científicos aplicou como critério de inclusão que sejam em humanos e adultos, e que contenham informações sobre os efeitos adversos do consumo de esteroides anabolizantes. O principal critério de exclusão foram que os artigos não contenham a informação relevante.

Extração de dados: após da pesquisa inicial, localizaram-se 170 estudos, dos quais 147 não foram relevantes para o objetivo da revisão. Finalmente, foram selecionadas 5 revisões sistemáticas, 8 relatos de casos e 10 estudos de prevalência.

Análise de dados: a informação analisada se estruturou em quatro parâmetros, uma dedicada à os conceitos básicos dos esteroides anabolizantes, a classificação dos mesmos, a prevalência do consumo, e os efeitos adversos dessas substâncias.

REVISÃO DA LITERATURA

A. Esteroides anabolizantes androgênicos. Concepto

Os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) são substâncias sintéticas derivadas dos hormônios sexuais masculinos, o principal é a testosterona. (Cristou, Cristou, Markozannes, Tsatsouli, & Mastorkos, 2017) originalmente foram criados com fins médicos, no tratamento do hipogonadismo masculino, puberdade tardia em homens e impotência sexual. Posteriormente foram utilizados como antineoplásico preventivo em câncer e mama, osteoporose na mulher e anemia. (Diehl & al, 2012) O efeito principal é anabólico, com o qual se consegue a construção ou aumento de tecidos, que é mediado por receptores de andrógenos no tecido muscular e o outro é o efeito androgênico, que causa efeitos masculinizantes, que acentuam características sexuais secundárias e, portanto, são muito mais evidentes nas mulheres considerando esses efeitos, a associação entre ganho de massa muscular e virilização é praticamente indivisível. (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014)

Efeitos metabólicos da testosterona (anabólicos e androgênicos)
Distribuição Masculina do pelo corporal e na face
Calvície masculina
Efeito sobre a voz
Aumento do grosor da pele e contribuição a desenvolvimento de Acné
Síntese de proteínas e aumento da massa muscular

Aumento da matrice ossea
Incrementa a taxa de metabolismo basal
Aumento da quantidade de globulos vermelhos
Efeito sobre o equilibrio hidrico e electrolitos

Fonte: Guyton & Hall, Tratado de fisiología médica. Duodécima edición. Elsevier Inc; 2011.

Os EAA têm benefícios positivos para várias populações de pacientes. Doses de reposição fisiológica de testosterona têm sido usado terapeuticamente para:

- restaurar os níveis de hormônio em homens hipogonadais, assim aumentando a massa livre de gordura, o tamanho e a força musculares, e densidade óssea (Bhasin & Storer, 1996), melhorar o humor e aliviar a depressão (Pope & al, 2003), aumentar o peso corporal, massa muscular e força em pacientes eugonadais com síndromes debilitantes secundárias, como infecção por HIV, quando a manutenção da massa corporal magra pode ser benéfica para sobrevivência a longo prazo. (Bhasin & Storer, 2000), aumentar a massa muscular em homens mais velhos e prevenir sarcopenia relacionada à idade que contribui para a fragilidade e quedas (Brill, 2002), tratamento do hipogonadismo, e na indução da puberdade (Seftel, 2021)

O uso de EAA fora do contexto clínico está se tornando frequente, sendo utilizado apenas por razões estéticas. O abuso de EAA pode causar grave desarranjo no eixo Hipotalamo-Hipofisis-Gonadal e gerar uma diminuição significativa na síntese e secreção de testosterona pelos testículos. (Piacentino, 2015)

A. Clasificación

Várias modificações estruturais foram introduzidas na testosterona em uma tentativa de maximizar o efeito anabólico e minimizar os efeitos androgênicos. (Pomara, 2015). Estas modificações tentam diminuir os efeitos colaterais do hormônio ou aumentar a biodisponibilidade dentro de tecido, além de modificar a forma de administração. Atualmente, os EAA são classificados em 3 classes principais, com base na substituição da molécula de base: (Maravelias & al, 2005)

A classe I está relacionada à esterificação do carbono 17, são de administração injetável. Classe II está relacionada a um grupo desmetilado em o carbono 19 também pode ter ésteres em el Carbono 17, o exemplo mais representativo e a Nandrolona, esta esterificação no carbon 17 permite a administração intramuscular, que atua como fármacos de depósito com liberação por tempo prolongado entre 2 - 4 semanas. E a classe III está relacionada à alquilação em o carbono

17 que hace posible su administración oral. Generalmente son de vida media corta, y muchos de sus efectos negativos são pelo mecanismo do primeiro passagem hepático. (Rodríguez, Alvarez, & Salas, 2020)

i. Exemplos representativos de cada grupo: (Malgor & Valsecia, 2000)

- Esteres de testosterona (Clase I):

Testosterona propionato

Ciclopentil (propionato o cipionato)

Testosterona enantato (testovirón-depot)

Propionato (testoviron-depot)

Undecanoato (undestor)

Propionato + fenilpropionato + isocaproato (sustanton)

- Esteres no Carbono 19 (Clase II):

Nandrolona decanoato (decadurabolin)

Nandrolona fenilpropionato

- Alquilação no Carbono 17 (Clase III):

Desoxicorticoesterona (docabolin)

Oximetolona

Oxandrolona

Metenolona

Ethilestrenol

Estanozolol

Metandrostenolona o dianabol

A. Prevalência do consumo

E difícil determinar a prevalência exata do consumo, um porque o reconhecimento do uso da substância acarrea repercussões sociais, Morales e desportivas e outro porque a maioria dos estudos são observacionais, e isso tem como desvantagem as viés de seleção de informação e numerosas variáveis de confusão (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014)

Em um estudo feito em Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul no Brasil, com praticantes de musculação das academias da cidade, demonstraram que 24,3% dos estudados utilizavam EAA; sendo só em um 4% por prescrição médica, o resto por autoindicação, ou indicação de um amigo ou treinador. (Dartora, 2014). Na Bahia, em um estudo com 100

participantes encontraram uma prevalência de 46% com tendência maior no sexo feminino 52,2% contra 47,8% dos homens, 71,7% dos usuários têm entre 18 e 25 anos. 82% já frequentavam na academia há, mas de um ano, e 76% começaram o consumo por estética e só 2,2% recebeu acompanhamento médico. (Oliveira & Cavalcante, 2018) Em Paraguay, com uma amostra de 208 pessoas de atletas profissionais e não profissionais, um 19,7% (42) do total de pessoas estudadas já haviam consumidos EAA, tanto para uso recreativo como para competição, teve um predomínio do sexo masculino (92,7%) y do rango etário de 23 a 25 anos (46,3%). (Martinez, 2017). Em Joao Pessoa, Paraíba em uma população de 510 pessoas encontraram uma prevalência de 20,6% com 75% dos usuários entre 18 e 27 anos, o 62% deles treinava faz 3 anos o mas, dos quais só 4,8% receberam acompanhamento médico. (Siqueira, Freitas, Vieira, & al, 2013)

A dossificação da sustância e bem difícil de estimar, os usuários acostumam consumir mas de um tipo de esteroide seguindo um determinado padrão chamado "ciclo", stacking o pirâmide". (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014). Combinações de diferentes EAA orais e injetáveis são "empilhados" para criar um regime de megadose que é auto-administrado durante a administração do medicamento "ciclos" com duração de 4 a 12 semanas que sao instaurados de forma intermitnte com pausas de 4-6 semanas. (Evans, 2004)

O uso simultâneo de 2 ou mais EAA tanto orais como injetáveis, com um aumento progressivo da dose por períodos de tempo curto é denominado stacking ou empilhamento, enquanto o aumento progressivo das doses ao longo do ciclo até doses supra fisiológicas, seguido de diminuição progressiva, chama-se pirâmide. (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014). Em uma pesquisa com 100 homens usuários de EAA as dosagens dos medicamentos variaram de 250 mg a 3200 mg por semana de testosterona ou seu equivalente. (Evans, 2004) Considerando como valor normal e de 300- 1000 ng/dl. (Bhasin, Brito, Cunningham, Hayes, & al, 2018) Na maioria das pesquisas, a duração da administração de esteróides ou ciclo de esteróides dura entre 4 e 12 semanas. Alternando pausas variaveis de 4 a 6 semanas para "limpar o sistema", enquanto os usuários menos frequentes podem permanecer livres de drogas por meses. (Reyes, 2020).

1. Efeitos adversos

2. Efeitos cardiovasculares

Os efeitos no sistema cardiovascular podem ser divididos em efeitos diretos no miocárdio e vascularização e efeitos indiretos por alteração do perfil lipídico e da coagulação sanguínea. (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014) A incidência destes eventos cardiovasculares e de 19%. (Patané

& al, 2020) A hipertensão associada ao uso de esteróides anabolizantes e infarto do miocárdio tem sido relatado em vários atletas que usaram esteróides por um período prolongado de tempo. (Zuluaga-Gomez & al, 2020) e, o uso de anabolizantes tem sido relacionado a alterações irreversíveis do miocárdio, como hipertrofia ventricular esquerda. (Rodriguez, Alvarez, & Salas, 2020)

Quanto aos efeitos indiretos, há evidência científica que os EAA, sobretudo os orais, causem dislipidemia caracterizada preferentemente pelo aumento de LDL e diminuição de HDL, alterações da coagulação, por conseguinte, predispondo a um maior risco de aterosclerose, enfarte do miocárdio e acidente vascular cerebral (Hartgens & Kuipers, 2004) e pode aumentar o risco perioperatório de trombose em atletas em uso de EAA que estão em planes de cirurgia eletiva. (Evans, 2004)

3. Efeitos na funcao hepatica

Elevações nos níveis de enzimas hepáticas (aspartato amino transferase AST, alanina amino transferase ALT e lactato desidrogenase LDH) também são comuns em atletas que usam esteróides. No entanto, o exercício muito intenso induz trauma muscular e liberação destas enzimas em atletas não usuários de EAA. (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014) A disfunção hepática é mais comumente associada aos esteróides 17-alfa alquilados, ou seja, metiltestosterona, oximetolona, fluoximesterona, noretandrolona e metandienona, pelo efeito da passagem hepatica (Evans, 2004). Os EAA podem induzir distúrbios hepáticos graves, como roturas de adenomas hepaticos pre existentes. (Smith, Nuiiens, & al, 2019) e alterações subcelulares dos hepatócitos, função de excreção prejudicada, colestase, peliose hepática hiperplasia hepatocelular e carcinomas hepatocelular. (Diaz-Garcia & al, 2019) A icterícia colestática ocorre ocasionalmente com o uso de esteróides e normalmente desaparece dentro de 3 meses de descontinuação das drogas. (Maravelias & al, 2005) .

616

4. efeitos endocrinologicos

A alteração no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal es frequente e as manifestações endocrinológicas são as mais frequentes. (Hartgens & Kuipers, 2004) o abuso de EAA tem como resultado uma diminuição de hormônio luteinizante (LH) e foliculoestimulante (FSH), necessárias para a espermatogênese, o que gera um hipogonadismo hipogonadotrofico e atrofia testicular (Vilar Neto & al, 2021) Os espermatozoides sofrem uma diminuição em densidade,

número e motilidade, apresentando uma morfologia anormal; além de produzir infertilidade por oligospêrmia (baixo volume de sêmen). (alibegovic, 2018) a ginecomastia é considerada como um dos principais efeitos estéticos temidos pelos usuários, e acontece a causa da conversão de testosterona a estradiol diante a enzima aromatasa. (Avella & Medellin, 2012). em mulheres, os efeitos secundários incluem os efeitos androgênicos, passando por uma virilização da distribuição pilosa, alteração da voz, hirsutismo, hipertrofia clitoriana, atrofia mamária, alterações da libido, irregularidades menstruais (oligo ou amenorreia) e alopecia androgênica. Algumas modificações são irreversíveis apesar da suspensão do consumo (Cristou, Cristou, Markozannes, Tsatsouli, & Mastorkos, 2017).

4.1 efeitos psiquiátricos

Os transtornos psiquiátricos ocorrem em um 10% dos usuários. (Patané & al, 2020). O motivo para iniciar o consumo de EAA é uma profunda “dismorfia muscular”, também conhecida como vigorexia que predispõe insatisfação e preocupação com a imagem corporal e gera uma ansiedade quando não consomem EAA., (Reyes, 2020). Os sintomas são múltiplos, incluindo irritabilidade, agressividade, e comportamento antissocial estão descritos. (Aknouche, Gheddar, & Kernalléguen, 2021) delírio e psicose também foram relatados (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014). Os estudos têm tendência a que os sintomas de mania ou hipomania surgem durante o consumo dos EAA, (Pope & al, 2021) enquanto os sintomas depressivos, distímia e suicídio se apresentam nos períodos de suspensão do consumo. (Piacentino, 2015)

617

Geralmente os indivíduos que consomem EAA têm maior tendência para consumirem outras substâncias, em um estudo com 49 usuários de EAA sometidos a um questionário anônimo autoaplicável, pelos critérios de DSM-III-R 94% da amostra apresento sintomas de dependência de substâncias. (Piacentino, 2015). O abandono do consumo gera uma síndrome de abstinência, com redução do tamanho e força muscular, fadiga, humor deprimido e libido reduzida em até 88% dos usuários de EAA. (Evans, 2004)

5. Outros efeitos

Hematológicos: estimulam a eritropoiese e aumentam a disponibilidade do ferro, aumentando os valores de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito. (Reyes, 2020)

Renais: está relacionada com aumento de risco para litíase renal, necrose tubular aguda, proteinúria, glomeruloesclerose focal segmentar, entre outras (Garcia, 2011)

Dermatológicos: as manifestações mais frequentes e precoces entre os consumidores de EAA é o acné localizado na face, ombros, tronco e dorso. (Maravelias & al, 2005)

Infeciosos: os usuários que consomem EAA injetáveis podem apresentar abscessos nos locais da injeção e artrite séptica. e têm maior risco de infecção por hepatites B, C e HIV os que consomem EAA injetáveis. (Avella & Medellin, 2012)

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A testosterona é o principal hormônio sexual masculino e possui funções anabólicas e androgênicas, (Cristou, Cristou, Markozannes, Tsatsouli, & Mastorkos, 2017), as EAA são derivados sintéticos da testosterona que contêm modificações na estrutura química para acrescentar os efeitos anabólicos e diminuir os efeitos androgênicos, (Pomara, 2015), entre os efeitos fisiológicos da testosterona podem se mencionar Distribuição Masculina do pelo corporal e Calvície masculina, Síntese de proteínas e aumento da massa muscular, Aumento da matriz óssea, Incremento da taxa de metabolismo basal (Guyton & Hall, 2011) e entre as aplicações terapêuticas se descrevem: restaurar os níveis de hormônio em homens hipogonadais (Bhasin & Storer, 1996) aumentar o peso corporal, massa muscular e força em pacientes eugonadais com infecção por HIV. (Bhasin & Storer, 2000) tratamento do hipogonadismo, na indução da puberdade (Seftel, 2021).

618

Os EAA são classificados em 3 classes principais, com base na substituição da molécula de base, essa substituição diminui os efeitos androgênicos ou aumentar a biodisponibilidade dentro de tecido, além de modificar a forma de administração em oral e intramuscular. (Maravelias & al, 2005) essa classificação corresponde a Ésteres de testosterona (Clase I), Ésteres no Carbono 19 (Clase II), Alquilação no Carbono 17 (Clase III) (Malgor & Valsecia, 2000)

É difícil determinar a prevalência exata do consumo em atletas profissionais, todos os estudos mostram cifras semelhantes de entre 20 e 25%, com um rango etário de entre 18 e 27 anos, com periodicidade de treinamento maior a um ano, em quanto ao motivo de consumo e estética e o padrão fundamental com predomínio maior a 60% e o acompanhamento médico não ultrapassa o 5 %. (Dartora, 2014) (Martinez, 2017) (Oliveira & Cavalcante, 2018) (Siqueira, Freitas, Vieira, & al, 2013) segundo Martinez, H o sexo masculino tem uma associação maior com o consumo, mais Oliveira e Cavalcante encontrarão que não tem diferencia do consumo em quanto a sexo e inclusive as mulheres tem uma prevalência ligeiramente maior, estes dados são, mas parecidos com os resultados encontrados em Estados Unidos (Figenbaum & al, 1998)

A dosificação da substância é difícil de estimar, já que os usuários costumam consumir, mas de um tipo de esteroide tanto oral como injetável em um determinado ciclo de administração com padrão variável (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014)

Os efeitos adversos, mas frequentemente descritos no uso abusivo foi no sistema endócrino para homens e mulheres (60% para mulheres, 37% para homens). (Garcia, 2011) a incidência de efeitos colaterais no sexo masculino foi mais homogênea (37% distúrbios endócrinos, 16% distúrbios cardiovasculares, 13% distúrbios da pele, 10% distúrbios psiquiátricos, em comparação com as mulheres. onde encontramos 61% distúrbios endócrinos, 10% distúrbios cardiovasculares, 10% distúrbios de pele, 10% distúrbios psiquiátricos). (Patané & al, 2020)

No sistema cardiovascular causa hipertensão arterial, hipertrofia (HVE), aterosclerose, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, eritrocitose, perfil lipoprotéico alterado e trombose. (Evans, 2004) (Hartgens & Kuipers, 2004) (Rodriguez, Alvarez, & Salas, 2020) (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014) (Zuluaga-Gomez & al, 2020).

No fígado pode causar elevações nos níveis de enzimas hepáticas (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014) roturas de adenomas hepáticos pré existentes. (Smith, Nuijens, & al, 2019) e alterações subcelulares dos hepatócitos, função de excreção prejudicada, colestase, peliose hepática hiperplasia hepatocelular e carcinomas hepatocelular. (Diaz-Garcia & al, 2019) (Maravelias & al, 2005)

No eixo hipotálamo-hipófise-gonadal causa uma diminuição da secreção de hormônio luteinizante (LH) y foliculostimulante (FSH). (Hartgens & Kuipers, 2004) em homens cursa com atrofia testicular (Vilar Neto & al, 2021) oligospermia, infertilidade. (alibegovic, 2018) e ginecomastia (Avella & Medellin, 2012). Em mulheres, virilização, alteração da voz, hirsutismo, hipertrofia clitoriana, atrofia mamária, alterações da libido e irregularidades menstruais. (Cristou, Cristou, Markozannes, Tsatsouli, & Mastorkos, 2017)

Os transtornos psiquiátricos ocorrem em um 10% dos usuários. (Patané & al, 2020). Os sintomas são irritabilidade, agressividade, e comportamento antissocial (Aknouche, Gheddar, & Kernalléguen, 2021) delírio, psicose (Rocha, Aguiar, & Ramos, 2014). mania ou hipomania (Pope & al, 2021) depressão, distímia e suicídio (Piacentino, 2015) e síndrome de abstinência. (Evans, 2004). As manifestações dermatológicas também são frequentes, é o acne e mas precoce. (Maravelias & al, 2005) .

CONCLUSÃO

A prevalência do consumo de EAA em atletas profissionais é alta, a população em risco são os adultos jovens, com mais de um ano de treinamento, a dosagem das substâncias ultrapassa amplamente o umbral fisiológico e não tem controle médico na maioria dos casos. Os atletas manifestam sintomas associados ao desarranjo do eixo hipotálamo-hipofise-gonadal. As manifestações clínicas são frequentes e variam de acordo com o sexo, sendo as endocrinológicas as mais frequentes, seguida de cardiovasculares, dermatológicas, psiquiátricas, hepáticas, renais e hematológicas. O abuso das substâncias gera uma alta dependência e a dependência afiança o consumo crônico que acarreta efeitos adversos que põem em risco a saúde dos atletas e muitas vezes as consequências são irreversíveis. O acompanhamento dos atletas profissionais deveria ser multiprofissional com avaliação médica constante das manifestações metabólicas e endocrinológicas da suplementação a fim de diminuir o abuso de EAA e seus efeitos adversos.

REFERÊNCIAS

AKNOUCHE, F., Gheddar, L., & Kernalléguen, A. e. (2021). Anabolic Steroids and extreme violence: a case of murder after chronic intake and under acute influence of metandienone and trembolone. *Int J Legal Med*, 1449-1453.

620

ALIBEGOVIĆ, A. (2018). Testicular morphology in hypogonadotropic hypogonadism after abuse of anabolic steroids. *Forensic Sci Med Pathol*, 564-567.

AVELLA, R., & Medellín, J. (noviembre de 2012). Los Esteroides Anabolizantes Androgénicos, Riesgos y Consecuencias. (R. udc, Ed.) 47-55.

BHASIN, S., & Storer, T. (2000). Testosterone replacement and resistance exercise in HIV-infected men with weight loss and low testosterone levels. *JAMA*, 763-770.

BHASIN, S., & Storer, T. e. (1996). The effects of supraphysiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men. *The New England Journal of Medicine*, 1-7.

BHASIN, S., Brito, J., Cunningham, G., Hayes, F., & al, e. (2018). Testosterone therapy in men with hypogonadism. *An Endocrine Society Clinical Practice Guideline*.

BRILL, K. (2002). Single and combined effects of growth hormone and testosterone administration on measures of body composition, physical performance, mood, sexual function, bone turnover, and muscle gene expression in healthy older men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 5649-5657.

CRISTINA Olivos, O., Cuevas, M., Alvarez, V., & Jorquera, A. (2012). *Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición*. (R. M. Condes, Editor) doi:10.101/so716-8640(12)70308-5

CRISTOU, M., Cristou, P., Markozannes, G., Tsatsouli, A., & Mastorkos, G. (2017). effects of Anabolic Androgenic Steroids on the Reproductive System of Athletes and Recreational Users: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicina*, 1869-1883.

DARTORA, W. (2014). O uso abusivo de esteroides anabolizantes como um problema de saúde pública. *rev Cuidarte*, 689-693.

DIAZ-GARCIA, J. D., & al, e. (2019). Lesion Hepatica inducida por farmacos secundaria al uso de esteroides anabolicos. *Revista de Gastroenterologia de Mexico*, 3-6.

DIEHL, k., & al, e. (2012). Elite adolescent athletes °use of dietary supplements: characteristics, opinions, and sources of supply and informations. *International journal of sport Nutrition and exercise metabolism*, 165-74.

ESCOBAR, F. A. (2015). *Conocimientos, actitudes y prácticas sobre los esteroides anabólicos androgénicos en usuarios que entrenan en tres gimnasios de Managua. Enero - Marzo del 2015*". tesis doctoral, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, departamento de ciencias medicas, managua.

EVANS, N. (2004). current concepts in anabolic-androgenic steroids. *The American Journal of Sports medicine*, 534-542.

FIGENBAUM, A., & al, e. (1998). Anabolic Steroids use by Male and female middle school students. *Padiatrics*, 6-12.

GARCIA, F. (2011). Implicaciones andrológicas del abuso de esteroides androgenicos anabolizantes. *Revista Internaonal de Andrologia*, 160-169.

Guyton, & Hall. (2011). *Tratado de Fisiologia Medica*. Mississippi: Elsevier Inc.

HARTGENS, F., & Kuipers, H. (2004). Effects of Androgenic-Anabolic Steroids in Athletes. *Sports Medicine*, 513-554.

KICMAN, A. T., & Gower D, B. (2003). anabolic steroids in sport: biochemical clinical and analytical perspectives. *annals of clinicial biochemistry*, 321-356. doi:10.1258/000456303766476977

KREIDER, R., & al, e. (2010). Exercise and Sport Nutritio review: research and recommendations. *Journal of the international society of Sports Nutrition*, 7-12.

MALGOR, L., & Valsecia, M. (2000). *Farmacologia medica* (Vol. 2). Corrientes: Ed Corrientes.

Maravelias, C., & al, e. (2005). Adverse effects of anabolic steroids in athletes. a constant threat. *toxicology letters*, 167-175.

MARTINEZ, H. (2017). uso de esteroides anabolicos en jovenes de Asuncion. *Mem Inst. Investig, Cienc. Salud*, 57-62.

OLIVEIRA, L., & Cavalcante, J. (2018). Fatores Sociodemográfico, perfil dos usuariios e motivacao para o uso de esteroides anabolizantes entre jovens adultos. *Revista Brasileira de ciencias do esporte*, 309-317.

- PATANÉ, F. G., & al, e. (2020). Nandrolone Decanoati: Use, Abuse and side effects. *Medicina*, 56-67.
- PIACENTINO, D. e. (2015). Anabolic-androgenic steroid use and psychopathology in athletes. A systematic review. *current neuropharmacology*, 101-121.
- POMARA, C. (2015). Neurptoxicity by synthetic androgen steroids: oxidative stress , apoptosis, Neuropathology: a review. *current Neuropharmacology*, 132-145.
- POPE, H., & al, e. (2003). Testosterone gel supplementation for men with refractory depression: a randomized placebo-controlled trial. *The American journal of Psychiatry*, 105-111.
- POPE, H., & al, e. (2021). Review Article: Anabolic-ANDrogenic Steroids, Violence, and crime: two cases and literature review. *The American Journal on Addictions*, 423-432.
- REYES, V. (2020). Uso y abuso de agentes anabolizantes en la actualidad. *Actas Urologicas Españolas*, 309-313.
- ROCHA, M., Aguiar, F., & Ramos, H. (2014). O uso de esteroides androgenicos anabolizantes e outros ergogenicos - uma epidemia silenciosa. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*, 98-105.
- RODRIGUEZ, J., Alvarez, A., & Salas, A. (2020). esteroides anabolicos: repercusiones meducas del uso indiscriminado con fines en la mejora del rendimiento atletico. *Rev med Sinerg*, 531-542.
- SEFTEL, A. D. (2021). Male and Female Secual function and dysfunction. *The journal of Urology*, 1311-1313.
- SIQUEIRA, F., Freitas, A., Vieira, T., & al, e. (2013). Prevalencia de uso de recursos ergogenicos em praticantes de musculcao na cidade de Joao Pessoa, Paraiba. *Revista Brasileira de ciencias do esporte*, 56-64.
- SMITH, D., Nuiiens, J. H., & al, e. (2019). spontaneus haemorrhage of hepatic adenoma in a patient addicted to anabolic steroids. *The Netherlands journal of medicina*, 261-263.
- VILAR Neto, J., & al, e. (2021). anabolic androgenic steroid-inducedhypogonadism, a reversibl condition inthe male individuals? a systematic review. *Andrologia*, 10-23.
- ZULUAGA-Gomez, M., & al, e. (2020). asociacion de anabolicos cmo suplemento deportivo e infarto agudo de miocardio: reporte de caso. *rev Toxicologia*, 80-83.