Получена: 15 апреля 2021 / Принята: 02 июня 2021 / Опубликована online: 30 июня 2021

DOI 10.34689/SH.2021.23.3.006

УДК 577.121.3-175.62(048)

НЕКОНТРОЛИРУМОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АНАБОЛИЧЕСКИХ АНДРОГЕННЫХ СТЕРОИДОВ – РАСТУЩАЯ ПРОБЛЕМА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Кульман С. Нысанбаева[1],

Наталья Е. Глушкова[1], **https://orcid.org/0000-0003-1400-8436**

Венера А. Абдулла[1], Майра К. Бакашева[2]

[1] Казахский Медицинский Университет «Высшая школа общественного здравоохранения», г. Алматы, Республика Казахстан;
[2]РГКП «Национальный антидопинговый центр», г. Алматы, Республика Казахстан.

Резюме

Введение. Данный обзор посвящен неконтролируемому применению анаболических андрогенных стероидов (ААС) среди непрофессиональных спортсменов. В настоящее время ААС все больше используются не по медицинским назначениям, а для улучшения спортивных результатов, поэтому неконтролируемое использование ААС считается растущей проблемой общественного здравоохранения. Многочисленные исследования показывают, что употребление ААС в немедицинских целях приводит к серьезным проблемам физического и психического здоровья. Были представлены результаты, полученные в различных соответствующих исследованиях.

Цель исследования: провести анализ данных литературы для освещения проблем в отношении механизмов действия ААС и побочных эффектов, связанных с использованием / злоупотреблением ААС.

Стратегия поиска: Проведен поиск и анализ научных публикаций в базах данных и веб-ресурсах MEDLINE, UptoDate, Google Scholar, Cyberleninka и электронной библиотеке eLIBRARY, по ключевым словам, (анаболические андрогенные стероиды, допинг, запрещенный список, Всемирное Антидопинговое Агентство).

Из всех отобранных статей для последующего анализа было включено только 55 источников, отвечающих критериям включения и исключающих дублирование или повтор информации.

Результаты исследований: Результаты данного обзорного исследования показали, что распространенность применения допинга в рекреативном спорте с каждым годом приобретает глобальные масштабы. Исследования, проведенные в разных странах, выявляют необходимость профилактических мероприятий и снижение уровня употребления допинговых препаратов в этой группе спортсменов.

Выводы: Исследования показывают, что продолжительное неправильное использование и злоупотребление ААС может вызвать побочные эффекты, некоторые из которых могут быть даже фатальными, особенно для сердечно-сосудистой системы, поскольку они могут увеличивать риск внезапной сердечной смерти, инфаркта миокарда, токсических поражений печени, нарушение функций репродуктивной системы. В связи с этим неконтролируемый прием ААС считается проблемой общественного здравоохранения. В связи с этим необходима повышенная осведомленность населения и медицинских работников, как в диагностических, так и в терапевтических и профилактических целях.

Ключевые слова: *Анаболические андрогенные стероиды, допинг, запрещенный список, Всемирное Антидопинговое Агентство (ВАДА).*

Abstract

UNCONTROLLED USE OF ANABOLIC ANDROGENIC STEROIDS – A GROWING PUBLIC HEALTH PROBLEM. LITERATURE REVIEW

Kulman S. Nyssanbayeva[1],

Glushkova N.Ye.[1], **https://orcid.org/0000-0003-1400-8436**

Venera A. Abdulla[1], Maira K. Bakasheva[2]

[1] Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", Almaty city, Republic of Kazakhstan;
[2] National Anti-Doping Center of Kazakhstan, Almaty city, Republic of Kazakhstan.

Introduction. This review focuses on the uncontrolled use of anabolic androgenic steroids (AAS) among nonprofessional athletes. AASs are increasingly being used not for medical purposes but to improve athletic performance. Accordingly, to this the uncontrolled use of AASs is considered a growing public health problem. Numerous studies show

that non-medical AAS use leads to serious physical and mental health problems. Results from a variety of relevant studies have been presented.

Aim of the study: To analyze to literature data to highlight problems regarding the mechanisms of AAS action and side effects associated with AAS use/abuse.

Materials and methods: The search and analysis of scientific publications in the databases and web resources MEDLINE, UpToDate, Google Scholar, Cyberleninka and the electronic E-library, by keywords, (anabolic androgenic steroids, doping, prohibited list, World Anti-Doping Agency) was carried out. Out of all selected articles, only 55 sources that met the inclusion criteria and excluded duplication or repetition of information were included for further analysis.

Research results: The results of this scoping study showed that the prevalence of doping in recreational sports is increasing globally every year. Research from various countries reveals the need for prevention activities and reduction of doping drug use in this group of athletes.

Conclusions: Studies show that prolonged misuse and abuse of AAS can cause side effects, some of which can even be fatal, especially for the cardiovascular system, as they can increase the risk of sudden cardiac death, myocardial infarction, toxic liver damage, and reproductive system dysfunction. Therefore, the uncontrolled intake of AAS is considered a public health problem. Therefore, it is necessary to raise public and medical workers' awareness for diagnostic, therapeutic and prophylactic purposes.

Keywords: *Anabolic androgenic steroids, doping, banned list, World Anti-Doping Agency (WADA).*

Түйіндеме

АНАБОЛИКАЛЫҚ АНДРОГЕНДІК СТЕРОИДТАРДЫ БАҚЫЛАУСЫЗ ПАЙДАЛАНУ – ҚОҒАМДЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕСІ. ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ.

Кульман С. Нысанбаева[1],
Наталья Е. Глушкова[1], **https://orcid.org/0000-0003-1400-8436**
Венера А. Абдулла[1], Майра К. Бакашева[2]

[1] Қазақ Медицина Университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі»,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы;
[2] РМҚК Қазақстан Республикасы Допингке қарсы ұлттық орталығы,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Кіріспе. Бұл шолу әуесқой-спортшылар арасында анаболикалық андрогендік стероидтарды (ААС) бақылаусыз қолдануға арналған. Қазіргі уақытта ААС медициналық мақсатта емес, спорттық көрсеткіштерді жақсарту үшін көбірек қолданылуда, сондықтан ААС-ті бақылаусыз қолдану халықтың денсаулығының өсіп келе жатқан проблемасы болып саналады. Көптеген зерттеулер ААС-ды медициналық себептеріне емес қолдану физикалық және психикалық денсаулықтың күрделі проблемаларына әкелетінін көрсетеді.

Әр түрлі тиісті зерттеулердің нәтижелері ұсынылады.

Мақсаты: ААС-дің әсер ету механизмдеріне және ААС-ді пайдалану / теріс пайдаланумен байланысты жағымсыз әсерлерге қатысты мәселелерді қамту үшін әдебиет деректеріне талдау жүргізу.

Материалдар мен зерттеу әдістері: Ғылыми басылымдарды кілт сөздері негізінде (анаболикалық андрогендік стероидтар, допинг, тыйым салынған тізім, Дүниежүзілік допингке қарсы агенттік) MEDLINE, UptoDate, Google Scholar, Cyberleninka веб-ресурстар және *e-library* электронды жүйелерінде әдебиетті іздеу және оларға талдау жүргізілді. Әрі қарай талдау үшін таңдалған барлық мақалалардың ішінен критерийлерге сәйкес келетін және ақпараттың қайталануын немесе қайталануын болдырмайтын 55 дереккөзі ғана қарастырылды.

Зерттеу нәтижелері: Шолудың нәтижелері бойынша, рекреативті спортында допингтің таралуы жыл сайын әлемде артып келе жатқаны аңықталды. Шет елдерде жүргізілген зерттеулерге сәйкес профилактикалық шаралардың және әуесқой-спортшылар арасында допингтік препараттарды қолдану деңгейінің төмендеуін қажеттілігі аңықталды.

Қорытынды: Зерттеулер бойынша, ААС-ды ұзақ уақыт бойы дұрыс қолданбау және теріс пайдалану жағымсыз әсерлерді тудыруы мүмкін, олардың кейбіреулері тіпті өлімге әкелуі, әсіресе жүрек-қан тамырлары жүйесіне, себебі олар кенеттен жүрек өлімі, миокард инфарктісі, бауырдың уытты зақымдануы, репродуктивті жүйенің бұзылуы қаупін арттыруы мүмкін. Осыған байланысты, ААС-ті бақылаусыз қабылдау қоғамдық денсаулық сақтау проблемасы болып саналады. Сол себептен диагностикалық, терапиялық және профилактикалық мақсатта тұрғындар мен медицина қызметкерлерінің хабардарлығын арттыру қажет.

Түйінді сөздер: *Анаболикалық андрогендік стероидтар, допинг, тыйым салынған тізім, Дүниежүзілік допингке қарсы агенттік (WADA).*

Библиографическая ссылка:

Нысанбаева К.С., Глушкова Н.Е., Абдулла В.А., Бакашева М.К. Неконтролирумое применение анаболических андрогенных стероидов – растущая проблема общественного здравоохранения. Обзор литературы // Наука и Здравоохранение. 2021. 3 (Т.23). С. 52-61. *doi:10.34689/SH.2021.23.3.006*

Nyssanbayeva K.S., Glushkova N.Ye., Abdulla V.A., Bakasheva M.K. Uncontrolled use of anabolic androgenic steroids - a growing public health problem. Literature review // *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2021, (Vol.23) 3, pp. 52-61. *doi:10.34689/SH.2021.23.3.006*

Нысанбаева К.С., Глушкова Н.Е., Абдулла В.А., Бакашева М.К. Анаболикалық андрогендік стероидтарды бақылаусыз пайдалану – қоғамдық денсаулық сақтаудың өзекті мәселесі. Әдебиетке шолу // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2021. 3 (Т.23). Б. 52-61. *doi:10.34689/SH.2021.23.3.006*

Введение

Анаболические андрогенные стероиды (ААС) представляют собой группу синтетических производных тестостерона [23]. Анаболические стероиды воздействуют на белковый обмен, фосфорно-кальциевый обмен, синтез внутриклеточных ферментов, гормональный баланс и др. Андрогены оказывают также свое действие на многие органы и системы, включая репродуктивную систему, костно-мышечную, кожу, печень и почки, а также на кроветворную, иммунную и центральную нервную системы. Андрогенные эффекты этих гормонов обычно можно рассматривать как эффекты, связанные с маскулинизацией, а анаболические эффекты - как эффекты, связанные со строительством белка в скелетных мышцах и костях. Андрогенными эффектами являются увеличение гортани, вызывающее огрубение голоса, рост терминальных волос (в лобковой, подмышечной и лицевой областях; в других регионах такой рост зависит от ряда факторов), повышение активности сальных желез. (может привести к угревой сыпи), а также к поражению ЦНС (либидо и повышенная агрессия). Анаболические эффекты — это рост скелетных мышц и костей, стимуляция линейного роста в конечном итоге прекращается из-за закрытия эпифиза. У мужчин андрогены необходимы для поддержания репродуктивной функции, и они играют важную роль в поддержании скелетных мышц и костей, когнитивных функций и чувства благополучия [33, 21].

В 1849 году германский профессор Университета в Геттингене Адольф Бертхольд (Berthold), в 1889 г. французский невролог и физиолог Шарль Эдуард Браун-Секар проводили опыты с гормоном силы [24]. В 30-е годы прошлого столетия три фармацевтические компании развернули борьбу за право первыми облачить активный компонент тестикул в чисто химическую форму. Первым человеком, добившимся его 27 мая 1935 года, стал Эрнст Лакер (Ernst Laqueur), профессор фармакологии Амстердама, получивший кристаллическую форму мужского гормона, назвав её «тестостероном» [2].

В 1923 году компания Shering (Берлин) провела сбор несколько десятков тысяч литров мочи полицейских, из которой химик Адольф Бутенант (Adolf Butenandt) извлек продукт распада тестостерона (названный впоследствии андростероном). Способ получения тестостерона оказался достаточно сложным, поэтому Бутенант изобрел более выгодный способ синтеза тестостерона из холестерина. Описание своего способа и структуры тестостерона увидели свет после августа 1935 года в журнале физиологической химии [33]. Публикация, информирующая о получении югославским химиком Леопольдом Ружичкой (Leopold Ruzicka), работавшим в компании Ciba (Цюрих), патента на изобретение способа получения тестостерона из холестерола, в журнале химии Швейцарии датируется чуть позже. За это научное достижение Ружичка и Бутенант в 1939 году получили Нобелевскую премию [2].

Цель: провести анализ данных литературы для освещения проблем в отношении механизмов действия ААС и побочных эффектов, связанных с использованием / злоупотреблением ААС.

Материалы и методы исследования.

В исследовании был выполнен поиск и анализ релевантной информации англоязычных и отечественных источников, опубликованных за последние 20 лет. Проведен поиск и анализ научных публикаций в базах данных и web-ресурсах MEDLINE, UptoDate, Google Scholar, Cyberleninka и электронной библиотеке eLIBRARY. Временной период был обозначен 2001 - 2021 годами. Преимущество отдавалось публикациям рецензируемых изданий. В результате первичной выборки определены 267 литературных источника, из которых 55 публикаций явились основой аналитического материала для данной статьи. В базе данных Pubmed поиск осуществляли по запросам: «Анаболические андрогенные стероиды, допинг, запрещенный список, Всемирное Антидопинговое Агентство (ВАДА)». В ресурсе eLibrary поиск проводили на русском и английском языках, по аналогичным ключевым словам. Критериями включения в обзор были: языки публикации: английский, казахский, русский; вид статей – полнотекстовые статьи, любые эпидемиологические исследования. Из всех отобранных статей для последующего анализа было включено только 55 источников, отвечающих критериям включения и исключающих дублирование или повтор информации.

Результаты и обсуждение.

Анаболические андрогенные стероиды- допинг в спорте.

Почти с момента своего появления тестостерон и анаболические андрогенные агенты использовались и злоупотреблялись людьми, стремящимися повысить свою физическую работоспособность в спорте или улучшить свое телосложение. ААС изучаются более 50 лет, и за это время было произведено множество соединений с различными функциональными группами [51].

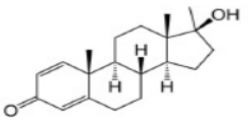
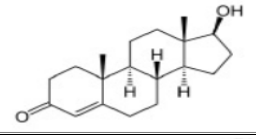
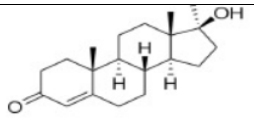
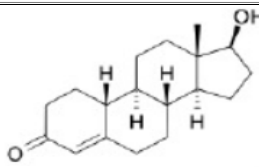
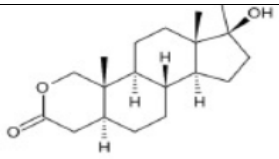
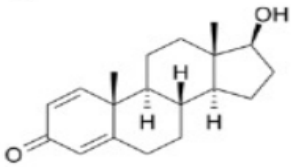
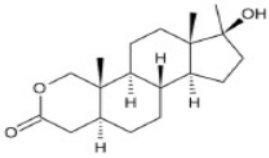
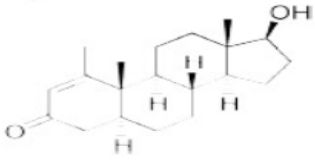
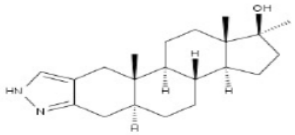
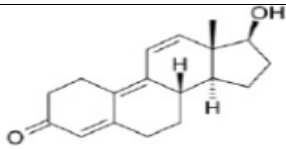
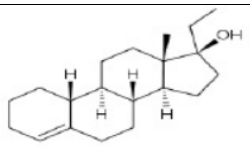
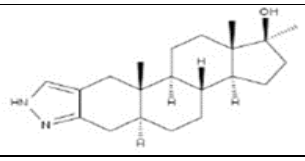
ААС были добавлены в список запрещенных веществ Международного олимпийского комитета в 1975 году. [52]

В 2004 году ВАДА взяло на себя ответственность за составление списка запрещенных веществ и методов в спорте (Запрещенный список) [52], который обновляется и публикуется каждый год. ААС запрещены все время (как в соревновательный, так и во внесоревновательный период) [29].

Способы введения ААС - пероральный, парентеральный (внутримышечные инъекции), трансдермально. Наиболее распространенные пероральные и инъекционные ААС с указанием их химической структуры приведены в таблице 1.

Таблица1.

Распространенные пероральные и инъекционные ААС.
(Common ussed oral and injectable AAS).

Наименование	Формула	Наименование	Формула
17-альфа алкилированные стероиды		**17 производные бета-эфиров**	
Метандростенолон Methandrostenolon		Тестостерон Testosterone	
Метилтестостерон (Methyltestosteronum)		Нандролон Nandrolon	
Оксандралон Oxandrolone		Болденон Boldenone	
Оксиметолон (oxymetholone		Метенолон Methenolone	
Станозолол Stanozolol		Тренболон Trenbolone	
Этилэстренол – Ethylestrenol		Станозолол Stanozolol	

Базовая структура всех стероидов представляет собой пергидроциклопентано-фенантреновую кольцевую систему, которую можно модифицировать для получения нескольких разработанных химических модификаций [22].

Эпидемиология применения ААС.

Использование андрогенных стероидов стало серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире. Согласно метаанализу 187 исследований, общий глобальный показатель распространенности в течение всей жизни составил 3,3 процента, но был выше у мужчин (6,4 процента), чем у женщин (1,6 процента) [48]. Использование андрогенов распространилось из профессионального спорта в массовый спорт и фитнес [44, 49, 55].

У трети пользователей, а это большинство, развивается зависимость от ААС [46].

Подсчитано, что только в Соединенных Штатах один миллион мужчин испытали андрогенную стероидную зависимость. Согласно одному отчету, потребители андрогенных стероидов с зависимостью чаще, чем люди без зависимости, имели сопутствующие злоупотребления психоактивными веществами и психические расстройства (употребление героина, тревожность и депрессия). В 2013 году Центры США по контролю и профилактике заболеваний (CDC) сообщили, что 3,2 процента старшеклассников хотя бы раз принимали андрогенные стероиды без рецепта врача [10].

Среди студентов по всей стране распространенность увеличилась с 1991 по 2001 год (с 2,7 до 5,0 процента), а затем снизилась в период с 2001 по 2013 год (с 5,0 до 3,2 процента). Распространенность употребления в течение жизни среди девочек и

мальчиков старшей школы составляла 2,2 и 4,0 процента, соответственно.

Схемы использования ААС. Поскольку большинство спортсменов, которые принимают андрогены или другие агенты для улучшения спортивных результатов, делают это нелегально, схема использования существенно отличается от других лекарств/ препаратов.

Основной источник приобретения ААС – Интернет [34, 38, 44]. Поставщики часто предоставляют различные фармакологические препараты: тестостерон, синтетические андрогены, ингибиторы ароматазы, хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) и ингибиторы фосфодиэстеразы [44, 47]. Некоторые пользователи принимают препараты, предназначенные для ветеринарных целей, или вещества, полученные в лабораториях, качество производства которых не регулируется государственными органами, поэтому они могут содержать большее или меньшее количество, чем указано в инструкции. Некоторые пищевые добавки для бодибилдинга содержат андрогены, что приводит к неосознанному употреблению запрещенных веществ [4].

Спортсмены часто принимают ААС по-разному, в том числе в возрастающих дозах («пирамидирование») и / или сочетание двух или более стероидов («суммирование»). Часто потребители андрогенов «пирамидизируют» свои дозы циклами от 6 до 12 недель. Они начинают с низких доз каждого препарата, постепенно увеличивают до середины цикла, а затем снова снижают до нуля. В течение этого интервала может наблюдаться дефицит андрогенов, и пользователи обычно принимают другие лекарства, такие как цитрат кломифена или ХГЧ, чтобы попытаться помочь оси гипоталамус-гипофиз-гонад быстрее восстановиться, но нет никаких доказательств о данном эффекте [47]. Часто эти спортсмены используют более 1 стероида одновременно (т.е. «Суммирование») или используют несколько ААС в перекрывающихся схемах, чтобы избежать развития допуска (т. е. «выход на плато») [7]. В интернет-исследовании 207 тяжелоатлетов и бодибилдеров, использующих AAS, стероидные схемы включали в среднем 3,1 препарата с циклами от 5 до 10 недель дозы ААС в 5–29 раз превышают физиологические замещающие дозы [45].

Побочные эффекты ААС на различные органы и системы. Все ААС имеют побочные эффекты и нежелательные реакции при приеме в высоких дозах; другие побочные эффекты зависят от структуры андрогена или стероидов, в которые он превращается. Некоторые побочные эффекты возникают только у женщин.

Сердечно-сосудистая система.

Гипертрофия сердца. В исследованиях описывается внезапная смерть молодых спортсменов, у которых ранее не было болезни сердца, но которые принимали андрогены. При вскрытии были обнаружены гипертрофия сердца или миокардит [23, 35, 36]. На основании аутопсии авторами сделан вывод, что смерть могла наступить на фоне длительного приема анаболических стероидов, т.к. была выявлена гипертрофия левого желудочка и были количественно определены значительные концентрации станозолола и метандиенона [35]. Литература о концентрациях анаболических стероидов в крови и связанных с ними токсических эффектах встречается редко, поэтому токсикологическая оценка определенных концентраций затруднена. Имеются также сообщения о гипертрофии левого желудочка у бодибилдеров и пауэрлифтеров, но большинство этих исследований не были рандомизированы и не контролировались по степени физической нагрузки, которая сама по себе может повлиять на степень гипертрофии сердца [6, 14].

Гемостатическая система. Введение андрогенов также связано с активацией гемостатической системы, как показано в исследовании с участием 49 штангистов, у которых использование андрогенов было подтверждено анамнезом и анализом мочи. У подтвержденных потребителей стероидов был более высокий процент аномально высоких уровней комплексов тромбин-антитромбин в плазме, чем у лиц, не принимавших стероиды (16 против 6 процентов, p = 0,01); более высокие концентрации в плазме фрагмента протромбина 1 (44 против 24 процентов, p <0,001), антитромбина III (22 против 6 процентов, p = 0,005) и белка S (19 против 0 процентов); и более низкие плазменные концентрации тканевого активатора плазминогена и его ингибитора [50].

Эритропоэз. Тестостерон стимулирует эритропоэз, а у мужчин, у которых гипогонадизм вызван введением агониста гонадолиберина, он увеличивает гемоглобин и гематокрит в зависимости от дозы. Эритроцитоз - хорошо известный побочный эффект лечения гипогонадизма физиологическими дозами тестостерона. Сообщалось также об эритроцитозе, иногда в тяжелой степени, в связи с введением фармакологических доз андрогенов [18, 50].

Центральная нервная система. Нейропсихиатрические. Многие психологические отклонения были описаны как в медицинской литературе, так и в отдельных случаях, у мужчин, принимающих высокие дозы андрогенов. В одном исследовании была сделана попытка сравнить мужчин, принимающих и не принимающих андрогены [28]. Сто шестьдесят мужчин, набранных из спортзалов, ответили на анкету об употреблении андрогенов и психических симптомах. Психиатрические симптомы, в том числе серьезные расстройства настроения и агрессивное поведение, чаще встречались у мужчин, принимавших андрогены, чем у тех, кто никогда не принимал андрогены, а среди первых симптомы были более распространены, когда они принимали андрогены. Контролируемые исследования с использованием супрафизиологических доз тестостеронэнантата, хотя и более низких, чем те, которые часто используют спортсмены, на срок до шести месяцев, демонстрируют минимальные психологические отклонения [9,10, 43].

Некоторые исследования описывают связь между немедицинским использованием андрогенов и рискованным или даже преступным поведением. В почтовых опросах примерно у 10 000 до 15 000 студентов колледжей с 1993 по 2001 год немедицинское употребление андрогенов было связано с курением

сигарет, употреблением других запрещенных наркотиков, вождением в нетрезвом виде. [12].

Изучение данных продольного исследования здоровья подростков, в котором трижды опрашивались 6823 подростка в период с 7 по 12 класс, показало, что немедицинское употребление андрогенов связано с агрессивным поведением, таким как драки [8].

Женщины, принимающие анаболические стероиды, описали как гипоманиакальные, так и депрессивные симптомы. Кроме того, у некоторых женщин наблюдались «расстройства пищевого поведения, тип бодибилдера»), неудовлетворенности своим телом [27, 55].

Повышенное либидо у мужчин и женщин, которое может быть трудно контролировать; гипомания (менее тяжелая форма мании); повышенная раздражительность; повышенная агрессия и враждебность; симптомы отмены могут включать тяжелую депрессию. Психологические эффекты непредсказуемы. Анаболические стероиды применяются в случаях агрессивного поведения («ярости»), в том числе непредумышленного убийства [30, 32, 42, 46].

Репродуктивная функция (женщины). У женщин побочные эффекты андрогенов включают акне, гирсутизм, выпадение височных волос по мужскому типу, клиторомегалию и сгущение голоса. У многих женщин также развивается олигоменорея или аменорея. Также может наблюдаться атрофия груди [15, 39, 13, 16]

Репродуктивная функция (мужчины). Гипогонадизм после прекращения приема экзогенных андрогенов. У мужчин все андрогены подавляют секрецию гонадотропинов и эндогенную функцию яичек, как тестостерона, так и выработку спермы. Объем яичек в конечном итоге уменьшается при хроническом использовании андрогенов, а сперматогенез и фертильность значительно ухудшаются.

Хроническое употребление экзогенных андрогенов может вызвать длительное подавление гонадотропинов и, следовательно, привести к гипогонадизму после прекращения приема экзогенных андрогенов [47]. Распространенность гипогонадизма среди потребителей экзогенных андрогенов неизвестна. Однако, одна ретроспективная серия показала, что 21 процент из 382 мужчин с гипогонадизмом, обращающихся за терапией тестостероном, ранее принимали эти препараты [19, 53]. Это наблюдение подчеркивает важность получения тщательного анамнеза лекарств перед назначением тестостерона мужчинам с явным гипогонадизмом. У мужчин, прекративших прием андрогенов, количество сперматозоидов обычно возвращается к норме в течение четырех месяцев после прекращения приема, но может потребоваться более года. Секреция гонадотропина и тестостерона остается подавленной в течение нескольких месяцев после прекращения приема андрогенов. Молодые мужчины выздоравливают быстрее, чем мужчины старшего возраста [13, 16, 26, 37, 47].

Молочная железа. Гинекомастия у мужчин возникает из-за того, что тестостерон превращается в эстрадиол под действием ферментного комплекса ароматазы, поэтому высокие дозы тестостерона приводят к высоким концентрациям эстрадиола в сыворотке. Андрогены, которые были восстановлены до 5-альфа, такие как дигидротестостерон, и синтетические андрогены, в которых было модифицировано кольцо А, не могут быть ароматизированы и, следовательно, не могут быть преобразованы в эстрогены и не вызывают гинекомастию [15].

Применение ААС у женщин вызывает атрофию молочной железы у женщин [11,41,47].

Опорно-двигательная система. Риск разрыва сухожилия (например, разрыва сухожилия трицепса или двуглавой мышцы), по-видимому, повышен у штангистов, принимающих андрогены [17, 31].

Печень. Использование ААС также приводит к подавлению факторов свертывания крови II, V, VII и X, а также к увеличению протромбинового времени. Другим опасным для жизни, хотя и редким, побочным эффектом, который наблюдается в печени, а иногда и в селезенке, является пелиозный гепатит, который характеризуется появлением кистозных структур, наполненных кровью. Эти кисты, которые могут разорваться и обильно кровоточить, были обнаружены у пациентов с почти нормальными показателями функции печени (LFT), а также у людей с печеночной недостаточностью.

Сообщалось о первичных опухолях печени, большинство из которых являются доброкачественными, андроген - зависимыми новообразованиями, которые регрессируют при прекращении терапии ААС. Имеется несколько сообщений о случаях смерти молодых здоровых спортсменов от первичной злокачественной карциномы печени, при этом единственным идентифицируемым фактором риска является пероральное употребление ААС. Другие побочные эффекты со стороны печени, связанные со злоупотреблением ААС, включают внутриклеточные изменения гепатоцитов, гепато-целлюлярную гиперплазию и общее повреждение печени, определяемое повышением активности печеночных ферментов: щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аспартатамино-трансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), гамма-аминотрансферазы (АЛТ), GGT) и конъюгированный билирубин. Злоупотребление анаболическими стероидами также может быть фактором риска неалкогольной жировой болезни печени [13, 20, 40, 54].

Кожа. Исследования описывают инфекции, вызванные инъекцией андрогенов, включая местный абсцесс в месте инъекции, усиление угревой сыпи [5, 25, 46].

Голосовые связки. Использование ААС вызывает необратимое снижение тембра голоса у женщин [21, 22, 41, 46].

Выводы. Результаты данного обзорного исследования показали, что распространенность применения ААС выходит за рамки профессионального спорта и с каждым годом приобретает глобальные масштабы, тем самым становится серьезной проблемой общественного здравоохранения. Интенсивное

развитие массового спорта, в том числе его коммерческого сегмента несёт помимо позитивного социального эффекта потенциальные угрозы для здоровья общества в контексте увеличения частоты применения допинг-препаратов, таких как ААС. Однако под лозунгом здорового образа жизни, для некоторых людей может возникнуть соблазн получить идеальное тело более простым и быстрым способом, т.е. с применением анаболических андрогенных стероидов

Ввиду лимитированных данных в проблеме допинга в Республики Казахстан необходимо проведение масштабных исследований.

Вклад авторов. *Все авторы принимали равносильное участие при написании даннной статьи.*

Конфликт интересов *– не заявлен.*

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

Финансирование. *При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.*

Литература:

1. *Брусникина О. А.* Практика применения допинга в профессиональном спорте и последствия для здоровья спортсменов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 268 (31). С. 41–54.

2. *Кайргалиев Д.В., Васильев Д.В. и др.* История создания анаболических андрогенных стероидов (сильнодействующих веществ) // Современные проблемы науки и образования. 2014. С. 707.

3. *Лихоносов Н.П., Бабенко А.Ю.* Медицинский аспект использования анаболических андрогенных стероидов у мужчин, посещающих тренажерные залы Санкт-Петербурга // Проблемы эндокринологии. 2019. №65(1). С.19-30.

4. *Abbate V.A. et al.* Anabolic steroids detected in bodybuilding dietary supplements - A significant risk to public health // Drug Testing and Analysis. 2015. № 7 (7). С. 609–618.

5. Almaiman A.A. *et al*. Side effects of anabolic steroids used by athletes at Unaizah Gyms, Saudi Arabia: A pilot study // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2019. № 3 (59). С. 489–495.

6. Baggish A.L. *et al*. Cardiovascular toxicity of illicit anabolic-androgenic steroid use // Circulation. 2017. № 21 (135). С. 1991–2002.

7. Barceloux D.G., Palmer R.B. Anabolic-Androgenic Steroids // Disease-a-Month. 2013. № 6 (59). С. 226–248.

8. Beaver K. M. *et al*. Anabolic-androgenic steroid use and involvement in violent behavior in a nationally representative sample of young adult males in the United States // American Journal of Public Health. 2008. № 12 (98). С. 2185–2187.

9. Bhasin S. *et al*. The Effects of Supraphysiologic Doses of Testosterone on Muscle Size and Strength in Normal Men // New England Journal of Medicine. 1996. № 1 (335). С. 1–7.

10. *Bhasin S. et al.* Testosterone dose-response relationships in healthy young men // American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism. 2001. № 6 44-6 (281).

11. B*olding G., Sherr L., Elford J.* Use of anabolic steroids and associated health risks among gay men attending London gyms // Addiction. 2002. № 2 (97). С. 195–203.

12. B*uckman J.F., Farris S.G., Yusko D.A.* A national study of substance use behaviors among NCAA male athletes who use banned performance enhancing substances // Drug and Alcohol Dependence. 2013. № 1–3 (131). С. 50–55.

13. *Casavant M.J. et al.* Consequences of Use of Anabolic Androgenic Steroids // Pediatric Clinics of North America. 2007. № 4 (54). С. 677–690.

14. *Christou G.A. et al.* Acute myocardial infarction in a young bodybuilder taking anabolic androgenic steroids: A case report and critical review of the literature // European Journal of Preventive Cardiology. 2016. Т. 23. № 16. С. 1785–1796.

15. *Christou M.A. et al.* Effects of Anabolic Androgenic Steroids on the Reproductive System of Athletes and Recreational Users: A Systematic Review and Meta-Analysis // Sports Medicine. 2017. № 9 (47). С. 1869–1883.

16. *Christou M.A., Vojvodic M., Xu F.Z., Cai R., Roy M., Fielding J. C. Anabolic-androgenic // Steroid Use Among Gynecomastia Patients. Annals of Plastic Surgery, 2019. 83(3),* С.*258–263.*

17. *Cope M.R., Ali A., Bayliss N.C.* Biceps rupture in bodybuilders: Three case reports of rupture of the long head of the biceps at the tendon-labrum junction // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2004. № 5 (13). С. 580–582.

18. *Coviello A.D. et al.* Effects of graded doses of testosterone on erythropoiesis in healthy young and older men // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2008. № 3 (93). С. 914–919.

19. *Coward R.M. et al.* Anabolic steroid induced hypogonadism in young men // Journal of Urology. 2013. № 6 (190). С. 2200–2205.

20. D*anhaive P.A., Rousseau G.G.* Binding of glucocorticoid antagonists to androgen and glucocorticoid hormone receptors in rat skeletal muscle // Journal of Steroid Biochemistry. 1986. № 2 (24). С. 481–487.

21. *Evans N.A.* Current Concepts in Anabolic-Androgenic Steroids // American Journal of Sports Medicine. 2004. № 2 (32). С. 534–542.

22. *Fragkaki A.G. et al.* Structural characteristics of anabolic androgenic steroids contributing to binding to the androgen receptor and to their anabolic and androgenic activities Applied modifications in the steroidal structure // Steroids, 2009. 74(2)**.** С. 172–197.

23. *Frati P. et al.* Anabolic Androgenic Steroid (AAS) Related Deaths: Autoptic, Histopathological and Toxicological Findings // Current Neuropharmacology. 2014. № 1 (13). С. 146–159.

24. *Freeman E.R., Bloom D.A., McGuire E.J.* A brief history of testosterone // Journal of Urology. 2001. № 2 (165). С. 371–373.

25. *Friedman O., Arad E., Amotz O.* Ben Body Builder's Nightmare // Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open. 2016. № 9 (4). С. e1040.

26. *Gazvani M. R. et al.* Conservative management of azoospermia following steroid abuse // Human Reproduction. 1997. № 8 (12). С. 1706–1708.

27. *Gruber A.J., Pope H.G.* Psychiatric and medical effects of anabolic-androgenic steroid use in women // Psychotherapy and Psychosomatics. 2000. № 1 (69). С. 19–26.

28. *Harrison G., Pope, K., David L.* Psychiatric and Medical Effects of Anabolic-Androgenic Steroid Use: A Controlled Study of 160 Athletes // Archives of General Psychiatry. 1994. №51(5). P. 375-382

29. *Heuberger J.A.., Cohen A.F.* Review of WADA Prohibited Substances: Limited Evidence for Performance-Enhancing Effects // Sports Medicine. 2019. № 4 (49). С. 525–539.

30. *Iperic J., Lu, Debbie H., Barnett, Mitchell J.,Tenerowicz, Michael J.,Vo, Justin C., Perry, Paul J.* Psychological and Physical Impact of Anabolic-Androgenic Steroid Dependence // Pharmacotherapy. 2012. № 32(10). P. 910-919

31. *Kanayama G. et al.* Ruptured tendons in anabolic-androgenic steroid users // American Journal of Sports Medicine. 2015. № 11 (43). С. 2638–2644.

32. *Kersey R.D. et al.* National athletic trainers' association position statement: Anabolic-androgenic steroids // Journal of Athletic Training. 2012. № 5 (47). С. 567–588.

33. K*icman A.T.* Pharmacology of anabolic steroids // British Journal of Pharmacology. 2008. № 3 (154). С. 502–521.

34. *Kimergård A. et al.* Online marketing of synthetic peptide hormones: Poor manufacturing, user safety, and challenges to public health // Drug Testing and Analysis. 2014. № 4 (6). С. 396–398.

35. *Lehmann S. et al.* Death after misuse of anabolic substances (clenbuterol, stanozolol and metandienone) // Forensic Science International. 2019. (303).

36. *Liu J. Di, Wu Y. Q., Cui Y.* Anabolic-androgenic steroids and cardiovascular risk // Chinese Medical Journal. 2019. № 18 (132). С. 2229–2236.

37. *Lykhonosov M.P., Babenko A.Y.* The medical aspect of using anabolic androgenic steroids in males attending gyms of saint-petersburg // Problemy Endokrinologii. 2019. № 1 (65). С. 19–30.

38. *McVeigh J., Begley E.* Anabolic steroids in the UK: an increasing issue for public health // Drugs: Education, Prevention and Policy. 2017. № 3 (24). С. 278–285.

39. *Narducci W.A. et al.* Anabolic steroids - A review of the clinical toxicology and diagnostic screening // Clinical Toxicology. 1990. № 3 (28). С. 287–310.

40. *Niedfeldt M.W.* Anabolic Steroid Effect on the Liver // Current Sports Medicine Reports. 2018. № 3 (17). С. 97–102.

41. N*ieschlag E., Vorona E.* Doping with anabolic androgenic steroids (AAS): Adverse effects on non-reproductive organs and functions // Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. 2015. № 3 (16). С. 199–211.

42. *Nilsson S. et al.* The prevalence of the use of androgenic anabolic steroids by adolescents in a county of Sweden // European Journal of Public Health. 2001. № 2 (11). С. 195–197.

43. *O'Connor D.B. [и др.].* Exogenous testosterone, aggression, and mood in eugonadal and hypogonadal men // Physiology and Behavior. 2002. № 4 (75). С. 557–566.

44. *Parkinson A.B., Evans N.A.* Anabolic androgenic steroids: A survey of 500 users // Medicine and Science in Sports and Exercise. 2006. № 4 (38). С. 644–651.

45. *Perry P. J. et al.* Anabolic steroid use in weightlifters and bodybuilders: An internet survey of drug utilization // Clinical Journal of Sport Medicine. 2005. № 5 (15). С. 326–330.

46. *Pope H.G. et al.* Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: An endocrine society scientific statement // Endocrine Reviews. 2014. Т. 35. № 3. С. 341–375.

47. *Rahnema C.D. et al.* Anabolic steroid-induced hypogonadism: Diagnosis and treatment // Fertility and Sterility. 2014. № 5 (101). С. 1271–1279.

48. Sagoe D. *et al.* The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: A meta-analysis and meta-regression analysis // Annals of Epidemiology. 2014. Т. 24. № 5. С. 383–398.

49. S*jöqvist F., Garle M., Rane A.* Use of doping agents, particularly anabolic steroids, in sports and society // The Lancet. 2008. Т. 371. № 9627. С. 1872–1882.

50. *Stergiopoulos K. et al.* Anabolic steroids, acute myocardial infarction and polycythemia: A case report and review of the literature // Vascular Health and Risk Management. 2008. № 6 (4). С. 1475–1480.

51. T*hieme D., Hemmersbach P.* Handbook of Experimental Pharmacology: Preface, 2010. С. 460

52. Wold-Anti Doping Agency (WADA) Prohibited List // World Anti-Doping. 2016. № JANUARY. С. 1–116.

53. R*ichardson A., Antonopoulos G.A.* Anabolic-androgenic steroids (AAS) users on AAS use: Negative effects, "code of silence", and implications for forensic and medical professionals // Journal of Forensic and Legal Medicine, 2019. 68, 101871

54. *Solimini R., Rotolo M. C., Mastrobattista L., Mortali C. et al.* Hepatotoxicity associated with illicit use of anabolic androgenic steroids in doping // Eur Rev Med Pharmacol Sci: 2017. Vol. 21 - N. 1 P. 7-16

55. Committee opinion No. 484: Performance enhancing anabolic steroid abuse in women // Obstetrics and Gynecology. 2011. Т. 117. № 4. С. 1016–1018.

Reference:

1. Brusnikina O.A. Praktika primeneniya dopinga v professional'nom sporte i posledstviya dlya zdorovya sportsmenov [The practice of doping in professional sports and the consequences for the health of athletes]. *Natsional'nye interesy: prioritety i bezopasnost'* [National interests: priorities and safety] 2014. № 268 (31). pp. 41–54. [in Russian]

2. Kajrgaliev D. V., Vasil'ev D.V. i dr. Istoriya sozdaniya anabolicheskikh androgennykh steroidov (sil'nodeistvuyushhikh veshhestv) [History of the creation of anabolic androgenic steroids (potent substances)]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2014. С. 707. [in Russian]

3. Likhonosov N.P., Babenko A.Ju. Meditsinskii aspekt ispol'zovaniya anabolicheskikh androgennykh steroidov u muzhchin, poseshhayushhikh trenazhernye zaly Sankt-Peterburga [The medical aspect of using anabolic androgenic steroids in males attending gyms of Saint-

Petersburg]. *Problemy endokrinologii* [Problems of Endocrinology]. 2019. №65(1). pp.19-30. [in Russian]

4. Abbate V.A. et al. Anabolic steroids detected in bodybuilding dietary supplements - A significant risk to public health. *Drug Testing and Analysis.* 2015. № 7 (7). C. 609–618.

5. Almaiman A.A. et al. Side effects of anabolic steroids used by athletes at Unaizah Gyms, Saudi Arabia: A pilot study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* 2019. № 3 (59). C. 489–495.

6. Baggish A.L. et al. Cardiovascular toxicity of illicit anabolic-androgenic steroid use. *Circulation.* 2017. № 21 (135). C. 1991–2002.

7. Barceloux D.G., Palmer R.B. Anabolic-Androgenic Steroids. *Disease-a-Month.* 2013. № 6 (59). C. 226–248.

8. Beaver K. M. et al. Anabolic-androgenic steroid use and involvement in violent behavior in a nationally representative sample of young adult males in the United States. *American Journal of Public Health.* 2008. № 12 (98). C. 2185–2187.

9. Bhasin S. et al. The Effects of Supraphysiologic Doses of Testosterone on Muscle Size and Strength in Normal Men. *New England Journal of Medicine.* 1996. № 1 (335). C. 1–7.

10. Bhasin S. et al. Testosterone dose-response relationships in healthy young men. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*. 2001. № 6 44-6 (281).

11. Bolding G., Sherr L., Elford J. Use of anabolic steroids and associated health risks among gay men attending London gyms. *Addiction.* 2002. № 2 (97). C. 195–203.

12. Buckman J.F., Farris S.G., Yusko D.A. A national study of substance use behaviors among NCAA male athletes who use banned performance enhancing substances. *Drug and Alcohol Dependence.* 2013. № 1–3 (131). C. 50–55.

13. Casavant M.J. et al. Consequences of Use of Anabolic Androgenic Steroids. *Pediatric Clinics of North America.* 2007. № 4 (54). C. 677–690.

14. Christou G.A. et al. Acute myocardial infarction in a young bodybuilder taking anabolic androgenic steroids: A case report and critical review of the literature. European Journal of Preventive Cardiology. 2016. Т. 23. № 16. C. 1785–1796.

15. Christou M.A. et al. Effects of Anabolic Androgenic Steroids on the Reproductive System of Athletes and Recreational Users: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine.* 2017. № 9 (47). C. 1869–1883.

16. Christou M.A., Vojvodic M., Xu F.Z., Cai R., Roy M., Fielding J.C. Anabolic-androgenic. Steroid Use Among Gynecomastia Patients. *Annals of Plastic Surgery,* 2019. 83(3), C. 258–263.

17. Cope M.R., Ali A., Bayliss N.C. Biceps rupture in bodybuilders: Three case reports of rupture of the long head of the biceps at the tendon-labrum junction. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2004. № 5 (13). C. 580–582.

18. Coviello A.D. et al. Effects of graded doses of testosterone on erythropoiesis in healthy young and older men. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.* 2008. № 3 (93). C. 914–919.

19. Coward R.M. et al. Anabolic steroid induced hypogonadism in young men. *Journal of Urology.* 2013. № 6 (190). C. 2200–2205.

20. Danhaive P.A., Rousseau G.G. Binding of glucocorticoid antagonists to androgen and glucocorticoid hormone receptors in rat skeletal muscle. *Journal of Steroid Biochemistry.* 1986. № 2 (24). C. 481–487.

21. Evans N.A. Current Concepts in Anabolic-Androgenic Steroids. *American Journal of Sports Medicine.* 2004. № 2 (32). C. 534–542.

22. Fragkaki A.G. et al. Structural characteristics of anabolic androgenic steroids contributing to binding to the androgen receptor and to their anabolic and androgenic activities Applied modifications in the steroidal structure. Steroids. 2009. 74(2). C. 172–197.

23. Frati P. et al. Anabolic Androgenic Steroid (AAS) Related Deaths: Autoptic, Histopathological and Toxicological Findings. *Current Neuropharmacology.* 2014. № 1 (13). C. 146–159.

24. Freeman E.R., Bloom D.A., McGuire E.J. A brief history of testosterone. *Journal of Urology.* 2001. № 2 (165). C. 371–373.

25. Friedman O., Arad E., Amotz O. Ben Body Builder's Nightmare. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open.* 2016. № 9 (4). C. e1040.

26. Gazvani M. R. et al. Conservative management of azoospermia following steroid abuse. *Human Reproduction.* 1997. № 8 (12). C. 1706–1708.

27. Gruber A.J., Pope H.G. Psychiatric and medical effects of anabolic-androgenic steroid use in women. *Psychotherapy and Psychosomatics.* 2000. № 1 (69). C. 19–26.

28. Harrison G., Pope K., David L. Psychiatric and Medical Effects of Anabolic-Androgenic Steroid Use: A Controlled Study of 160 Athletes. *Archives of General Psychiatry*. 1994. №51(5). P. 375-382

29. Heuberger J.A.., Cohen A.F. Review of WADA Prohibited Substances: Limited Evidence for Performance-Enhancing Effects. *Sports Medicine.* 2019. № 4 (49). C. 525–539.

30. Iperic J. Lu, Debbie H. Barnett, Mitchell J. Tenerowicz, Michael J. Vo, Justin C. Perry, Paul J. Psychological and Physical Impact of Anabolic-Androgenic Steroid Dependence. *Pharmacotherapy.* 2012. № 32(10). P. 910-919

31. Kanayama G. et al. Ruptured tendons in anabolic-androgenic steroid users. *American Journal of Sports Medicine.* 2015. № 11 (43). C. 2638–2644.

32. Kersey R.D. et al. National athletic trainers' association position statement: Anabolic-androgenic steroids. *Journal of Athletic Training.* 2012. № 5 (47). C. 567–588.

33. Kicman A.T. Pharmacology of anabolic steroids. *British Journal of Pharmacology.* 2008. № 3 (154). C. 502–521.

34. Kimergård A. et al. Online marketing of synthetic peptide hormones: Poor manufacturing, user safety, and challenges to public health. *Drug Testing and Analysis.* 2014. № 4 (6). C. 396–398.

35. Lehmann S. et al. Death after misuse of anabolic substances (clenbuterol, stanozolol and metandienone). *Forensic Science International.* 2019. (303).

36. Liu J. Di, Wu Y. Q., Cui Y. Anabolic-androgenic steroids and cardiovascular risk. *Chinese Medical Journal.* 2019. № 18 (132). С. 2229–2236.

37. Lykhonosov M.P., Babenko A.Y. The medical aspect of using anabolic androgenic steroids in males attending gyms of saint-petersburg. *Problemy Endokrinologii.* 2019. № 1 (65). С. 19–30.

38. McVeigh J., Begley E. Anabolic steroids in the UK: an increasing issue for public health. *Drugs: Education, Prevention and Policy*. 2017. № 3 (24). С. 278–285.

39. Narducci W.A. et al. Anabolic steroids - A review of the clinical toxicology and diagnostic screening. *Clinical Toxicology*. 1990. № 3 (28). С. 287–310.

40. Niedfeldt M.W. Anabolic Steroid Effect on the Liver. *Current Sports Medicine Reports.* 2018. № 3 (17). С. 97–102.

41. Nieschlag E., Vorona E. Doping with anabolic androgenic steroids (AAS): Adverse effects on non-reproductive organs and functions. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders.* 2015. № 3 (16). С. 199–211.

42. Nilsson S. et al. The prevalence of the use of androgenic anabolic steroids by adolescents in a county of Sweden. *European Journal of Public Health.* 2001. № 2 (11). С. 195–197.

43. O'Connor D.B. [и др.]. Exogenous testosterone, aggression, and mood in eugonadal and hypogonadal men. *Physiology and Behavior.* 2002. № 4 (75). С. 557–566.

44. Parkinson A.B., Evans N.A. Anabolic androgenic steroids: A survey of 500 users. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2006. № 4 (38). С. 644–651.

45. Perry P. J. et al. Anabolic steroid use in weightlifters and bodybuilders: An internet survey of drug utilization. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 2005. № 5 (15). С. 326–330.

46. Pope H.G. et al. Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: An endocrine society scientific statement. *Endocrine Reviews.* 2014. Т. 35. № 3. С. 341–375.

47. Rahnema C.D. et al. Anabolic steroid-induced hypogonadism: Diagnosis and treatment. *Fertility and Sterility.* 2014. № 5 (101). С. 1271–1279.

48. Sagoe D. et al. The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: A meta-analysis and meta-regression analysis. *Annals of Epidemiology.* 2014. Т. 24. № 5. С. 383–398.

49. Sjöqvist F., Garle M., Rane A. Use of doping agents, particularly anabolic steroids, in sports and society. *The Lancet.* 2008. Т. 371. № 9627. С. 1872–1882.

50. Stergiopoulos K. et al. Anabolic steroids, acute myocardial infarction and polycythemia: A case report and review of the literature. *Vascular Health and Risk Management.* 2008. № 6 (4). С. 1475–1480.

51. Thieme D., Hemmersbach P. *Handbook of Experimental Pharmacology: Preface*, 2010. С. 460

52. Wold-Anti Doping Agency (WADA) Prohibited List. World Anti-Doping. 2016. № JANUARY. С. 1–116.

53. Richardson A., Antonopoulos G.A. Anabolic-androgenic steroids (AAS) users on AAS use: Negative effects, "code of silence", and implications for forensic and medical professionals. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 2019. 68, 101871

54. Solimini R., Rotolo M. C., Mastrobattista L., Mortali C. et al. Hepatotoxicity associated with illicit use of anabolic androgenic steroids in doping. *Eur Rev Med Pharmacol Sci:* 2017. Vol. 21 - N. 1 P. 7-16

55. Committee opinion No. 484: Performance enhancing anabolic steroid abuse in women. *Obstetrics and Gynecology.* 2011. Т. 117. № 4. С. 1016–1018.

Нысанбаева Кульман Сагынбаевна - докторант 1 года обучения по специальности «Общественное здравоохранение», Казахский Медицинский Университет «Высшая школа организации здравоохранения», г. Алматы, Республика Казахстан
Почтовый адрес: Республика Казахстан, 050018, г. Алматы, ул. Железняка 5 А.
E-mail: kulma_n@mail.ru
Телефон: +7 701 760 14 93