

# ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ АНДРОГЕННЫХ АНАБОЛИЧЕСКИХ СТЕРОИДОВ

## SIDE EFFECTS OF ANDROGENIC ANABOLIC STEROIDS

*M. Osipov*

*Summary.* In the article features of influence on the human body of androgenic anabolic steroids (AAS) are considered. It was found that the use of these drugs leads to the suppression of immune functions of the body, a decrease in sexual activity, negative changes in the psyche, a violation of carbohydrate and fat metabolism, a decrease in resistance to glucose. Admission AAC can become the reason of development at sportsmen of tumoral diseases. It was also noted that the refusal to receive AAS does not always help to restore the normal functioning of internal organs, respectively, the consequences of their administration are often irreversible.

*Keywords:* androgenic anabolic steroids, protein synthesis, anabolic index, side effects.

**Осипов Михаил Вадимович**

ГБОУ ВПО Тихоокеанский государственный  
медицинский университет Минздрава России,  
Приморский край, Владивосток  
Derezko.vad@gmail.com

*Аннотация.* В статье рассмотрены особенности воздействия на организм человека андрогенных анаболических стероидов (ААС). Выявлено, что, использование указанных препаратов приводит к угнетению иммунных функций организма, снижению половой активности, негативным изменениям в психике, нарушению углеводного и жирового обмена, снижению устойчивости к глюкозе. Прием ААС может стать причиной развития у спортсменов опухолевых заболеваний. Отмечено также, что отказ от приема ААС не всегда способствует восстановлению нормальной работы внутренних органов, соответственно, последствия их приема часто необратимы.

*Ключевые слова:* андрогенные анаболические стероиды, синтез белка, анаболический индекс, побочные эффекты.

Сегодня в мире значительно возросла конкуренция между крупными спортивными державами и уровень развития современного спорта, и количество перегрузок, которые испытывают спортсмены, весьма значительны, поэтому использование определенных лекарственных препаратов становится необходимым. В течение последних лет отмечается значительный рост интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, в процессе которых спортсмены вплотную подходят к пределу своих физиологических возможностей [6]. При этом, с учетом нутрициологической неполноценности рационов спортсменов, необходимости проводить восстановительные и профилактические мероприятия, адаптировать организм к тяжелым физическим и психо-эмоциональным нагрузкам, частых смен климато-часовых поясов и тренировок в условиях среднегорья, высокогорья, возникает необходимость применять фармакологические средства, способствующие росту работоспособности и ускоряющие восстановительные процессы после значительных мышечных нагрузок. По этой причине применение допинга вообще и анаболических андрогенных стероидов, в частности, к сожалению, применяется достаточно широко, хотя, как мы считаем, необходимые эффекты могут быть обеспечены при применении грамотно выстроенной фармакологической программы обеспечения спортивной подготовки, включающей использование незапрещенных субстанций [9].

В запрещенном списке допинговых субстанций первая позиция неизменно принадлежит анаболическим

средствам (АС). Анаболические средства позволяют усилить анаболические (синтетические) процессы в организме, то есть ускорить образование и обновление структурных частей клеток, тканей и мышечных структур.

Применение АС позволяет значительно усилить способность к усвоению белка в организме, что связано с воздействием на генетический аппарат клетки. Анаболические стероиды проникают через клеточные мембраны непосредственно в ядро клетки и и выступают в качестве блокатора гендепрессора синтеза белка. В результате чего усиливается синтез белка в клетке: происходит активация как синтеза матричных белков, так и синтеза РНК и ДНК [10]. Также имеет место повышение проницаемости клеточных мембран для аминокислот, микроэлементов и углеводов; повышение скорости синтеза гликогена, усиливается активность пентозофосфатного цикла, где происходит синтез части белковых молекул из углеводов. Посредством АС улучшается углеводный обмен, усиливается действие инсулина, снижается уровень сахара в крови. АС также усиливает действие эндогенного соматотропина (гормона роста), что служит еще большему усилению анаболического эффекта [5].

Наиболее распространены сегодня анаболические андрогенные стероиды (ААС), которые являются эндогенными, то есть свойственными организму, но введенными в организм извне, и экзогенными, не свойственными ему изначально. Термин «анаболические стероиды» используют, чтобы обозначить синтетиче-

ские андрогенные стероиды, отличные от производных тестостерона, но оба эти названия используют поочередно. Известно, что основному мужскому половому гормону тестостерону и его аналогам свойственна анаболическая активность. Анаболическую активность того или иного препарата определяют относительно анаболической активности тестостерона, которую принимают за единицу. Аналогично выражают и андрогенную активность относительно андрогенной активности тестостерона. Отношение анаболической активности к андрогенной представляет собой анаболический индекс [8]. Однако указанные соединения не могут быть использованы как лечебные анаболические вещества, так как имеют выраженное андрогенное действие. По этой причине было осуществлено синтезирование новых стероидных соединений, близких по структуре к андрогенам, но имеющих избирательную анаболическую активность при маловыраженном андрогенном действии. Эти соединения и именуется анаболическими стероидами.

Основным представителем ААС является мужской половой гормон тестостерон, который непосредственно влияет на большинство тканей посредством действия через специфический рецептор андрогенов [10]. Попадая в мышечные клетки, тестостерон, оказывает непосредственное воздействие на рецепторы андрогенов; плотность их здесь намного ниже в сравнении с другими тканями, которые имеют более высокую чувствительность к андрогенам (например, предстательная железа). Выделение его происходит в виде водорастворимой субстанции с мочой.

Консолидация андрогенов с различными транспортными белками (в том числе, тестостерона и дигидротестостерона), происходит в кровеносной системе; при этом, наиболее специфично они консолидируют с глобулином, который связывает половой гормон (SHBG), и неспецифично — с сывороточным альбумином. По этой причине в системе кровообращения происходит формирование обширного резервного фонда доступных стероидов, в связанном состоянии в определенной степени защищенных от метаболизма и клиренса, действующих в состоянии кинетического равновесия с рецепторами и конкурирующими гормонами, концентрация которых имеет различные вариации в тканях разного типа. При этом в любой момент времени в свободном состоянии находится не более 1–2% гормонов. Посредством тестостерона активируется секреция других мощных анаболических гормонов, например, инсулиноподобного фактора роста I (син.: IGF-1, ILH-1, ИФР-1) и эритропоэтина, поэтому причиной положительного влияния на спортивные показатели может являться не прямое влияние андрогенных стероидов [10]. В то же время анаболическими стероидами блокируется ускорение процессов

васкуло- и ангиогенеза: на уровне мРНК ингибируется синтез основного ангиогенного фактора, выступающего сегодня в качестве мощного регулятора аэробной работоспособности.

У большинства современных анаболических ААС имеется больший анаболический эффект, нежели сам тестостерон [4]. Таким образом, всем ААС присущи побочные эффекты, которые характерны для тестостерона: они задерживают натрий, калий, сульфаты, фосфаты и воду, увеличивают рост мышц в ответ на физическую нагрузку, повышают агрессивность и либидо и др. [4].

При попадании в организм синтетических производных тестостерона ими оказывается действие на гипоталамус и гипофиз, угнетается выделение ими гормонов, прекращается выработка тестостерона яичками, что оказывает влияние на выработку спермы. Соответственно, посредством применения ААС разрушается естественная замкнутая система внутреннего регулирования [10]. Необходимо отметить, что если использование синтетических стероидов прекращается, то естественные функции организма могут и не восстановиться [10]. Уровень указанной опасности повышается, если применяются большие дозировки анаболических стероидов, обычно используемых спортсменами [6]. Учитывая имеющиеся на сегодня данные, описывающие длительность влияния на организм введенного извне тестостерона или увеличение количества эндогенного гормона, даже при кратковременном воздействии стероиды способны давать долгосрочный эффект [8].

Запрещенные к использованию в спорте вещества, принадлежащие к группе ААС, способны оказывать различный по силе и продолжительности анаболический эффект. Они имеют различную относительную андрогенную активность. Рассмотрим коротко основные из них.

1. Метандростенолон (Methan drostenolonum). Химическое строение и биологическое действие препарата близко к тестостерону и его аналогам. Ему свойственна андрогенная активность, но она ниже, чем таковая у тестостерона, однако выраженный анаболический эффект имеет место. Уровень андрогенного действия метандростенолона в 100 раз меньше аналогичного действия тестостерона при примерно одинаковой анаболической активности [10].

2. Метиландростендиол (Methylandrosteniololum). Это один из наиболее часто используемых допинговых ААС. Его химическое строение и биологические свойства наиболее близки к метилтестостерону, но рассматриваемому препарату свойственна меньшая андрогенная активность при относительно более высоком анаболическом действии [10].

3. Феноболин (Phenobolinum). Данный препарат по структуре представляет собой фенилпропионат 19-нор-тестостерона, он также достаточно часто применяется как запрещенный ААС. Это активный, длительно действующий анаболический стероид. Однократная инъекция позволяет достичь анаболического эффекта в течение 7–15 дней, но выраженность андрогенного эффекта фенаболина слабая [10].

4. Ретаболил (Retabolil). По структуре он является 19-Нор-тестостерон-17 б-деcanoатом. Препарат оказывает сильное и длительное анаболическое действие. Наступление эффекта после инъекции происходит в первые три дня, максимум достигается к седьмому дню, продолжительность действия — не менее трех недель. Ретаболилу свойственна малотоксичность, а уровень андрогенного действия меньше, чем у феноболина [10].

Механизм влияния на организм ААС многогранен, однако и спектр побочных эффектов при длительном и даже краткосрочном их применении является чрезвычайно широким. Например, при приеме анаболических стероидов могут произойти нарушения функции щитовидной железы, деятельности желудочно-кишечного тракта вплоть до развития кровотечений [2]. При употреблении ААС снижается половая активность, нарастают изменения в психике, что вызывает непредсказуемые колебания настроения, повышенную возбудимость, раздражительность, появление агрессивности или развитие депрессии [11]. Ряд исследователей отмечает, что при полном прекращении ААС может возникнуть депрессия, что может быть рассмотрено как проявление психической зависимости от анаболиков, которая аналогична зависимости от наркотических средств [11].

ААС могут нарушить углеводный и жировой обмен, снизить устойчивость к глюкозе, следствием чего является падение уровня сахара в крови. Таблетированные формы ААС способны увеличить секрецию инсулина, что может привести к диабету II типа [7]. Также возможно развитие и/или быстрое прогрессирование атеросклероза и других заболеваний сердечно-сосудистой системы [11].

При приеме ААС возможно быстрое увеличение мышечной массы, значительно опережающее рост и развитие соответствующих сухожилий, связок и других соединительных тканей, следствием чего является разрыв

связок при тяжелых физических нагрузках, возникновение воспалительных заболеваний суставной сумки, развитие дегенерации сухожилий. Задержка воды и натрия способствует понижению вязкости мышечной ткани; по этой причине уменьшается эластичность мышц, что делает невозможным развитие полноценных мышечных усилий. Соответственно, возникает предрасположенность к травмам мышц и связочного аппарата во время тренировок и соревнований. Также, следствием прекращения приема анаболических стероидов является снижение иммунобиологической реактивности организма, повышенная восприимчивость к болезням [11].

У подростков прием анаболических стероидов может вызвать необратимые изменения: может прекратиться рост длинных костей (закрытие зон роста), следствием чего может стать низкорослость; возникает преждевременное половое созревание, явления вирилизации и гинекомастии [12]. Также прием ААС может стать причиной развития у спортсменов опухолевых заболеваний, таких, как рак печени (гепатоцеллюлярная карцинома) [6], гинекомастия у мужчин [12]. Менее значимы для прогноза и качества жизни такие негативные эффекты стероидов, как возникновение акне, задержка жидкости в тканях, вирилизация (гирсутизм у женщин) [11].

При употреблении ААС женщинами дополнительно могут возникнуть такие побочные эффекты, как огрубление голоса, нерегулярные месячные, изменение в структуре кожи, рост волос на лице и увеличение наружных половых органов.

Именно побочные эффекты, которые развиваются при приеме ААС, не только юными, но и уже квалифицированными спортсменами, должны стать объектом пристального внимания тренеров, спортивных медиков и функционеров, а также средств массовой информации с целью сохранения здоровья, качества жизни и самой жизни спортсменов. Необходимо помнить, что ведение правильного образа жизни, а также грамотное использование тренировочных и разрешенных внутренировочных эргогенных средств, сбалансированное рациональное питание, адекватное интенсивности нагрузок, специфике вида спорта и периоду подготовки использование средств восстановления помогут спортсменам достичь блестящих спортивных результатов без использования ААС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анаболические стероиды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://formatzdorovia.com/anabolicheskie-steroidy-anabolic-steroids>
2. Василенко К. Х. Влияние некоторых антиревматических стероидных агентов на слизистую оболочку желудка / К. Х. Василенко, Г. В. Цодиков, О. Н. Минушкин // Клиническая медицина. — 1971. — Т. 49, № 8. — С. 3–10.
3. Гарин Н. Н. История тестостерона / Н. Н. Гарин // Андрология и генитальная хирургия. — 2004. — № 3. — С. 6–11.

4. Грундинг П. Анаболические стероиды / П. Грундинг, М. Бахманн. — М.: Норма: Инфра-М, 2012. — 271 с.
5. Деревоедов А. А. Допинг в спорте и борьба с ним / А. А. Деревоедов // Вестник РМОУ. — 2012. — № 1 (2). — С. 70–79.
6. Еремина Е. Ю. Лекарственные поражения печени / Е. Ю. Еремина // Практическая медицина. — 2014. — № 1. — С. 20–29.
7. Исследование сильнодействующих веществ, часто встречающихся в экспертной практике: информ. письмо / А. А. Ачкасова [и др.]. — М.: ЭЦ МВД России, 2009. — 42 с.
8. Кайргалиев Д. В. История создания анаболических андрогенных стероидов (сильнодействующих веществ) / Д. В. Кайргалиев // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — С. 707–710.
9. Карнаух Э. В. Анаболические стероиды в спортивной медицине / Э. В. Карнаух, О. А. Тимковский // Eur. student sci. J.. — 2013. — № 2. — Режим доступа: <http://sjes.esrae.ru/3-139>.
10. Логинова Н. В., Полозов Г. И. Введение в фармацевтическую химию: учеб. пособие / Н. В. Логинова, Г. И. Полозов. — Мн.: БГУ, 2003. — 250 с.
11. Платонов В. Н. Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В. Н. Платонов, С. А. Олейник, Л. М. Гунина. — М.: Сов. спорт, 2010. — 306 с.
12. Смоленский А. В., Любина Б. Г. Внезапная смерть в спорте: мифы и реальность / А. В. Смоленский // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 10. — С. 39–42.

---

© Осипов Михаил Вадимович ( Derezko.vad@gmail.com ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»

