

Применение диуретиков в спорте

Содержание

Введение

1. Понятие диуретиков

2. Применение диуретиков в спорте

Применение диуретиков не способствует повышению физической работоспособности, и, таким образом, не может оказывать существенного воздействия на результаты спортивных соревнований. Запрет на эти препараты связан, очевидно, с тем, что их применение может способствовать выведению других запрещенных препаратов. Кроме того, спортсмены, специализирующиеся в таких видах спорта, как бокс, борьба и дзюдо, иногда применяют диуретики для быстрого снижения массы тела с тем, чтобы соответствовать конкретной весовой категории в соревнованиях. Гимнасты, жокеи, прыгуны в высоту и представители других видов спорта, для которых излишняя масса тела может служить преградой для успешного выступления, также используют эти средства. С помощью мочегонных средств можно вызвать снижение массы тела на 3 % и более за относительно короткий промежуток времени. Так, для спортсмена, имеющего массу тела 72 кг, это снижение составит приблизительно 2 кг.

Таким образом, применение диуретиков в спорте может привести к значительной потере воды организмом и, вместе с тем, не вызвать каких-либо ухудшений проявления силы, мощности или локальной выносливости при выполнении физических нагрузок анаэробной направленности. В видах спорта, характеризующихся быстротечностью и интенсивными мышечными напряжениями, физическая работоспособность в результате применения мочегонных средств, очевидно, не пострадает, а, возможно, даже повысится (вероятно, за счет снижения массы тела). Так, например, в одной из работ было показано, что использование диуретика в спорте или же комбинации диеты с диуретиком, приведших к снижению массы тела, способствовало улучшению результата выпрыгивание вверх с места.

Вместе с тем применение диуретиков может привести к значительному снижению аэробной выносливости спортсмена. Результаты исследований показали, что при дегидратации, вызванной диуретиками, уровень плазмы в крови может снижаться на 8–10 %, тогда как общая масса тела снижается только на 3 %. Такое снижение уровня плазмы приводит к ухудшению функций сердечно-сосудистой системы во время выполнения физической нагрузки, поскольку происходит уменьшение систолического объема крови. Несмотря на то что результаты исследований, в основном, не выявили снижения V_{O2max} под влиянием мочегонных средств, все же показатели выносливости ухудшились. В одной из работ для выяснения эффектов диуретической дегидратации исследовали показатели спортивной работоспособности в трех забегах на дистанции 1500, 5000 и 10 000 м. Оказалось, что в тех условиях, когда вместо диуретика применяли плацебо, результат в беге на 1500 м ухудшился на 8 с, в беге на 5000 м – на 78 с и в беге на 10 000 м – на 157 с. Кроме того, диуретическая дегидратация накладывается на дегидратацию, обусловленную выполнением физической нагрузки или же высокой температурой окружающей среды, что в еще большей степени отражается на проявлении аэробной выносливости.

Что касается отрицательного воздействия диуретиков на организм человека вообще и спортсмена в частности, то оно может проявиться при превышении рекомендованных доз, длительности применяемых курсов, а также на фоне наличия противопоказаний. К отрицательным эффектам диуретиков, как было упомянуто выше, относятся обезвоживание организма, гипокалиемия (салуретики), гиперкалиемия (калийсберегающие мочегонные), гипохлоремический алкалоз (тиазидные мочегонные), метаболический ацидоз (ингибиторы карбоангидразы), гипергликемия, гиперурикемия (тиазидные диуретики), гиперволемия (осмотические диуретики), ототоксичность (петлевые мочегонные), гипонатриемия, гипомагниемия (салуретики), гипокальциемия (тиазидные мочегонные), гинекомастия, импотенция, нарушения менструального цикла

(спиронолактон), образование оксалатов или фосфатов кальция в почках (ингибиторы карбоангидразы, триамтерен).

Диуретики в бодибилдинге

Как уже упоминалось, среди спортсменов популярен (особенно в бодибилдинге) диуретик фуросемид, относящийся к группе салуретиков. Его действие выражается в отчетливо повышающемся выделении из организма воды и солей (натрия, хлоридов, калия, кальция). Еще одно важное качество данного рода препаратов, на которое спортивным специалистам следует обратить внимание, заключается в том, что обратная резорбция ионов калия, натрия и хлоридов замедляется. Это ведет к значительному нарушению электролитического баланса. Благодаря свойству интенсивно обезвоживать организм фуросемид применяется при лечении отеков и артериальной гипертензии. Спортсмены, занимающиеся бодибилдингом, принимают фуросемид незадолго перед соревнованиями для выведения "излишней" подкожной воды и для того, чтобы в момент соревнований выглядеть на сцене упругими, поджарыми. Таблетки начинают действовать в течение 1 ч, и их воздействие продолжается 3–4 ч. В зависимости от количества находящейся в организме излишней воды проявляются более или менее частые позывы к мочеиспусканию. При этом в кратчайшее время может произойти существенная потеря массы тела. На этом основании фуросемид принимается спортсменами для стабилизации массы тела. Атлеты предпочитают, как правило, форму выпуска препарата для перорального применения. Иногда атлеты используют инъекционную или внутривенную версию утром в день соревнований, так как эти способы введения действуют мгновенно и хороши тогда, когда атлет впадает в панику из-за оставшейся под кожей жидкости. Однако такое применение фуросемида может иметь обратный эффект. Мышцы уменьшаются в размерах, теряют выпуклость, становятся плоскими, атлет теряет в "мужественности". Может произойти так, что тот или иной спортсмен – профессионал или любитель, добившийся наилучших успехов, прямо перед началом соревнований будет вынужден

применить всевозможные противомеры, представляющие внутривенное введение глюкозы с целью повысить объем крови, сгладить потерю калия; многие атлеты принимают таблетки калия хлорида. Но это небезопасно, так как передозировка калия может привести к остановке сердца. Судя по опыту, фуросемид применяют в последние 2 дня перед соревнованиями.

Спортсмены, специализирующиеся в бодибилдинге, применяют диуретик фуросемид обычно следующим образом: принимают половину или целую 40-миллиграммовую таблетку и ожидают эффекта. Некоторые атлеты повторяют эту процедуру через несколько часов еще 1–2 раза. Следует помнить, что фуросемид – самый сильный диуретик и один из самых опасных препаратов в медикаментозном арсенале культуристов. К побочным явлениям относятся: нарушения гемодинамики, головокружения, обезвоживание, мышечные спазмы, рвота, сосудистый коллапс, поносы, чувство недомогания. В экстремальных условиях может наступить остановка сердца. Вполне возможно, что это и стало причиной смерти двух спортсменов, специализирующихся в бодибилдинге: умершего в 1980-е годы австрийского культуриста Гайнца Зальмайера и в октябре 1992 г. – Мохаммеда Беназизы.

При соблюдении принципов рационального комбинированного применения диуретиков их побочные эффекты могут быть сведены к минимуму. Так, например, часто комбинируют активные диуретики, которые действуют на уровне базальной мембраны (диакарб, гидрохлортиазид, циклометиазид, оксодолин, кислота этакриновая, фуросемид, буфенокс, клопамид, торасемид), с триамтереном или спиронолактоном – препаратами, которые действуют на уровне апикальной мембраны; при этом уменьшается вероятность возникновения гипокалиемии. Могут ли диуретики принести пользу организму спортсмена? В некоторых случаях – несомненную, и отнюдь не в отношении сокрытия других запрещенных веществ, поскольку одним из основных показаний к применению диуретиков являются различные интоксикации организма, как экзо-, так и эндогенного характера.

Что касается интоксикаций эндогенного характера, то спортсмен подвержен им в большей степени, чем неспортсмен. Это связано с усиленными под влиянием высоких физических нагрузок процессами катаболизма, вследствие чего в организме спортсмена накапливаются различные токсичные продукты катаболизма – кетоновые тела, аммиак, мочевины, мочевая кислота и др. Поэтому применение диуретиков могло бы способствовать дезинтоксикации организма спортсмена. Таким образом, можно говорить о том, что запрет на применение диуретиков не является полностью оправданным с точки зрения защиты здоровья спортсмена, а наоборот, ограничивает возможности спортивного врача оказать необходимую помощь пациенту.

Что касается диуретиков растительного происхождения, то их применение в спорте не запрещено, очевидно, в силу невозможности на сегодняшний день разработать необходимые тест-системы. Помимо низкой токсичности, достоинствами диуретиков растительного происхождения является их способность ускорять выведение из организма токсичных метаболитов и недоокисленных продуктов углеводного обмена, отсутствие нарушений баланса электролитов, что чрезвычайно важно для спортсменов. Это позволяет использовать растительные препараты в течение длительного периода времени без серьезных побочных эффектов. Вместе с тем нельзя забывать о том, что активность диуретиков растительного происхождения ниже, чем синтетических препаратов. Так, мочегонные средства растительного происхождения обеспечивают постепенное увеличение диуреза только на 3–7-й день приема. Кроме того, ко всем препаратам растительного происхождения у отдельных индивидуумов отмечены проявления гиперчувствительности.

Можно ли с медицинских позиций рекомендовать спортсменам применение диуретиков? Хотя большинство медицинских авторитетов и порицает практику использования различных методов сгонки массы тела, практикуемых представителями некоторых видов спорта, все же борцы, боксеры и другие спортсмены продолжают применять их. Большинство

спортсменов могут достигнуть желаемой массы тела путем выполнения соответствующих диетических программ и таких безвредных и незапрещенных способов дегидратации, как физические нагрузки.

Ранее отмечалось, что использование диуретиков не рекомендуется в видах спорта, требующих проявления аэробной выносливости, так как спортивная работоспособность в этом случае ухудшается.

Вызванная диуретиками дегидратация может также обусловить возникновение у спортсменов некоторых серьезных проблем со здоровьем, поскольку в этом случае они становятся более восприимчивыми к тепловому изнеможению и в большей степени предрасположены к тепловому удару во время выполнения продолжительных физических нагрузок в условиях высокой температуры окружающей среды. Усиливая экскрецию воды из организма, диуретики одновременно повышают и экскрецию электролитов, в частности натрия. Поэтому постоянное использование салуретиков может привести к значительному снижению содержания натрия в организме и нарушению функций нервной системы с симптомами от мышечной слабости до нарушения нормальной деятельности сердца, вплоть до его остановки.

Очевидно, даже мягкодействующие диуретики растительного происхождения должны применяться спортсменами только по назначению врача и под врачебным контролем. Что касается сильнодействующих синтетических препаратов, то не вызывает сомнений, что огульный запрет на их применение неоправдан. Не вызывает сомнения и то, что в некоторых случаях, о которых было сказано выше, они могут принести пользу здоровью спортсмена. Другое дело, что применяться эти препараты должны исключительно по назначению врача и под строгим врачебным контролем, но это уже компетенция не WADA, а служб, отвечающих в той или иной стране за организацию медицинской помощи спортсменам.

Другие способы сокрытия употребления анаболических стероидов

Как упоминалось выше, к данному классу относятся не только диуретики, но и "другие маскирующие вещества": эпитестостерон,

пробенецид, ингибиторы 5- α -редуктазы, заменители плазмы и другие субстанции со схожими биологическими эффектами.

Эпитестостерон – метаболит тестостерона, не проявляющий анаболических свойств, но препятствующий установлению факта приема анаболических стероидов, прежде всего, тестостерона, также запрещен как маскирующий агент.

Пробенецид – средство, способствующее выведению мочевой кислоты. Механизм его действия состоит в угнетении реабсорбции мочевой кислоты, что усиливает ее выведение из организма. Пробенецид препятствует образованию солей мочевой кислоты и способствует их рассасыванию, снижает риск поражения суставов. Поэтому в клинической практике препарат применяется для лечения хронической подагры. Кроме того, пробенецид угнетает канальцевую секрецию пенициллина и тем самым повышает в крови его уровень.

Широкую известность в спорте пробенецид получил еще в 1988 г. На "Тур де Франс" его обнаружили у испанца Педро Дельгадо. На тот момент препарат еще не был запрещен, и Дельгадо спокойно доехал до финиша и даже выиграл, но уже две недели спустя пробенецид включили в список запрещенных к применению. Этот препарат облегчает выделение анаболических стероидов с мочой и тем самым дает (по крайней мере, теоретически) шанс применяющему их спортсмену не быть уличенным в употреблении запрещенных препаратов.

К ингибиторам 5 α -редуктазы относят финастерид и дутастерид. В клинической практике эти препараты используют в терапии аденомы предстательной железы. История применения ингибиторов 5 α -редуктазы начинается с 19 июня 1992 г., когда FDA США разрешило использовать финастерид для лечения мужчин с симптомами доброкачественной гипертрофии предстательной железы. В октябре 2002 г. на фармацевтическом рынке появился новый препарат – Аводарт® (дутастерид), ингибирующий 5 α -редуктазу обоих типов. Применение данных

препаратов в спорте в качестве маскирующих средств связано с тем, что их прием затрудняет выявление анаболических стероидов.

Финастерид по химической структуре представляет собой N-трет-бутил-3-оксо-4-аза-5 α -андрост-1-ен-17 β -карбоксамид. Это синтетический 4-азастероид, специфический ингибитор фермента 5 α -редуктазы второго типа, ответственного за превращение тестостерона в дигидротестостерон (ДГТ).

Фармакокинетика. Финастерид при приеме внутрь быстро и полностью всасывается в ЖКТ. Биодоступность составляет приблизительно 63– 80 %. Препарат достигает максимальной концентрации в плазме крови через 1–2 ч после приема, период полувыведения – 6–8 ч. Около 90 % финастерида связывается с белками плазмы крови. Препарат проникает через гематоэнцефалический барьер. Приблизительно 40 % препарата экскретируется с мочой в виде метаболитов и около 60 % – с калом. В моче определяется преимущественно метаболит с монокарбоксильной группой. При повторных приемах отмечается медленная кумуляция в организме: после 17-дневного применения в дозе 5 мг сут⁻¹ в плазме крови концентрация приблизительно на 50 % выше, чем после однократного приема.

Фармакодинамика. Развитие предстательной железы, пролиферация ее ткани и развитие гиперплазии зависят от уровня ДГТ (у мужчин с наследственным дефектом 5 α -редуктазы доброкачественная гиперплазия предстательной железы не встречается). Тормозя превращение тестостерона в ДГТ, финастерид эффективно снижает уровень ДГТ, что приводит к уменьшению размера предстательной железы и выраженности дизурических симптомов, обусловленных гипертрофией. Финастерид не связывается с рецепторами андрогенов и не влияет на гипоталамо-гипофизарную систему. После приема внутрь финастерид уже в первые 24 ч эффективно снижает уровень ДГТ как в плазме крови, так и в тканях предстательной железы. Однако для достижения клинического эффекта продолжительность терапии

должна составлять несколько месяцев. Финастерид снижает уровень концентрации ДГТ в сыворотке крови приблизительно на 70 %, а в простате – на 85–90 %. Помимо ингибирования 5 α -редуктазы, активизирует через некоторые определенные протеазы апоптоз в эпителии и строме простаты, чем обосновывает уменьшение ее размеров.

Показания к применению: терапия при доброкачественной гиперплазии предстательной железы в целях уменьшения ее размеров и выраженности дизурических симптомов. Финастерид применяется только у мужчин. Обычная доза – 5 мг сут⁻¹, продолжительность лечения – не менее 6 мес.

Противопоказания: повышенная чувствительность к компонентам препарата. Не допускается назначение препарата женщинам и детям.

Побочные эффекты: отмечаются редко, обычно слабо выражены и обратимы. Возможны снижение потенции и либидо, уменьшение объема эякулята, нагрубание и увеличение молочных желез, редко – реакции гиперчувствительности (отек губ, кожная сыпь).

Поскольку финастерид является селективным ингибитором 5 α -редуктазы второго типа, то практически сразу после его изобретения начались работы по поиску препарата, который мог бы ингибировать оба изофермента, что теоретически привело бы к усилению терапевтического эффекта. В начале 1990-х годов компания MSD довела до II фазы клинических испытаний молекулу с подобным эффектом (МК-434), однако исследования были стремительно свернуты из-за высокой токсичности препарата.

На изобретение ингибитора 5 α -редуктазы обоих типов компания GlaxoSmithKline затратила 10 лет. Препарат получил рабочее название по названию фирмы-производителя – G1198745, а затем – Аводарт® (дутастерид). В 1998 г. были опубликованы результаты первых фаз клинических испытаний. Результаты III фазы исследования, опубликованные в 2002 г., показали, что дутастерид приводил к улучшению симптоматики уже через 3 мес терапии и уменьшению простаты в объеме более чем на 25 %

по сравнению с плацебо. Время достижения эффекта лечения на фоне терапии дутастеридом было меньше, а эффективность больше, чем у финастерида.

Применение финастерида и дутастерида запрещено, как веществ, маскирующих применение спортсменами анаболических стероидов.

Наконец, к "другим маскирующим веществам" отнесены и плазмозамещающие растворы – группа препаратов, применяемых для замещения плазмы при острых кровопотерях, шоке различного происхождения, нарушениях микроциркуляции, интоксикациях и других процессах, связанных с изменением гемодинамики. Иногда их также называют кровезаменителями, что некорректно: функцию крови они не выполняют, так как не содержат ее форменных элементов (если последние не введены в них специально) и не являются также источниками энергетических запасов (не содержат энергетических веществ – глюкозы, аминокислот и др.). К этим препаратам относят, в частности, альбумин, декстратан, гемодез, полиглюкин, гидроксиэтилкрахмал и др. Например, гидроксиэтилкрахмал (hydroxyethyl starch, HES) – синтетический кровезаменитель, представляет собой раствор для внутривенных вливаний. Он и ему подобные препараты – гемодез, полиглюкин – широко применяются в медицине в качестве дезинтоксикационных средств. Препарат представляет собой коллоидный раствор полисахаридов, не переносит кислород, не ускоряет обмен веществ, не влияет на нервную систему и на мышечный тонус. Весьма сомнительна и его эффективность как маскирующего агента. Максимально достижимый с его помощью маскирующий эффект – гемодилюция, при которой снижаются гематокрит и уровень гемоглобина (применение препаратов ЭПО, повышающих указанные показатели крови, HES в любом случае не маскирует). Сказанное о гидроксиэтилкрахмале как о маскирующем агенте в равной мере относится и к другим представителям группы плазмозаменителей.