Муниципальное образовательное учреждение

дополнительного образования

ЦВР "Юность"

Физкультурно-спортивное направление

секция "Пауэрлифтинг"

методический материал

тема: "Гормональная активность при спортивных нагрузках"

выполнил: ПДО Яровенко К.Е.

2018

Важнейшие гормоны, на секрецию которых влияют занятия спортом:

Тестостерон
Гормонроста
Эстрогены
Тироксин
Инсулин
Адреналин
Эндорфины
Глюкагон

**Тестостерон**
Тестостерон синтезируется как в мужском, так и в женском организме. Мужские половые гормоны ускоряют основной обмен, уменьшают процент жира в организме, придают уверенности в собственных силах, поддерживают объем, силу и тонус скелетной мускулатуры. Фактически, именно тестостерон наряду с гормоном роста инициирует процессы гипертрофии (увеличения размера и удельного веса мышечной ткани) мышечных клеток и содействует регенерации мышц после микротравм.

Первоначальный сигнал подает гипоталамус, в котором синтезируется гонадотропин – рилизинг-фактор, который направляется в гипофиз и запускает в этой эндокринной железе продукцию лютеинизирующего гормона. ЛГ выделяется в кровь, направляется к клеткам Лейдига, расположенным в тканях яичек, и инициирует в них процессы ферментного превращения холестерина в тестостерон.

Теперь давайте выясним, как занятия спортом влияют на секрецию тестостерона? Главный секрет – предельно нагружайте крупные мышцы и не работайте с одними и теми же группами мышц два дня подряд. И возьмите на вооружение еще один совет. Выполняйте минимальное число повторений, но берите максимальный вес: в идеале 85 % подходов должно состоять из 1-2 повторений, это поможет поднять секрецию тестостерона до максимума.

Доказано, что тренировки в утренние часы более эффективны, поскольку они совпадают по времени с суточным максимумом концентрации тестостерона в крови. Соответственно, именно в это время ваши шансы увеличить силовые показатели предельно высоки. Получаем, что секрецию тестостерона повышают невероятно интенсивные, но при этом сравнительно короткие анаэробные тренировочные сессии. А вот продолжительность аэробных тренировок не должна превышать 45 минут, так как после преодоления этой временной отметки начинается заметное снижение продукции тестостерона.

**Гормон роста**
Гормон роста синтезируется в гипофизе и является важнейшим гормоном бодибилдинга. Он стимулирует синтез протеина и укрепляет кости, суставы, сухожилия, связки и хрящевую ткань. Попутно соматотропин ускоряет метаболизм жиров и уменьшает использование углеводов во время тренировок. Это приводит к увеличению использования жиров и поддержанию стабильного уровня глюкозы, благодаря чему вы можете тренироваться дольше и эффективнее (конечно, при этом не следует превышать 45-минутный порог, позволяющий добиться максимального выброса тестостерона).

Увеличение секреции гормона роста сопровождается множеством благоприятных эффектов, в числе которых ускорение энергетического обмена, повышение концентрации внимания, усиление полового влечения и мужской силы. Долгосрочные эффекты включают в себя повышение аэробной работоспособности и силовых показателей, укрепление волос, разглаживание морщин и улучшение состояния кожи, уменьшение висцерального жира и укрепление костной ткани (в т.ч. на фоне остеопороза).

С возрастом секреция соматотропина резко падает, и некоторым людям приходится принимать препараты гормона роста. Однако повышения секреции соматотропина (не до заоблачных показателей, конечно) можно достичь и иным путем – при помощи тренировок. Для повышения синтеза гормона роста идеально подходит изнурительная, выматывающая анаэробная тренировка. Применяйте ту же стратегию, что и для увеличения продукции тестостерона и нагружайте крупные мышцы. А чтобы добиться максимального повышения продукции гормона роста, тренируйтесь не дольше 30 минут. Эти же рекомендации актуальны и для аэробных тренировок, которые следует проводить с интенсивностью, граничащей с анаэробной нагрузкой. Лучше всего для этих целей подойдет интервальный тренинг.

**Эстроген**
Женские половые гормоны, в частности, наиболее активный их представитель 17-бета-эстрадиол, помогают использовать жировые запасы в качестве источника топлива, поднимают настроение и улучшают эмоциональный фон, увеличивают интенсивность основного обмена и усиливают половое влечение (у женщин). Также вам наверняка известно, что в женском организме концентрация эстрогенов меняется в зависимости от состояния репродуктивной системы и фазы цикла, а с возрастом секреция половых гормонов снижается и достигает минимума к наступлению менопаузы.

А теперь давайте посмотрим, как влияют на секрецию эстрогенов занятия спортом? В ходе клинических испытаний доказано, что концентрация женских половых гормонов в крови женщин в возрасте от 19 до 69 лет заметно увеличивалась как после 40-минутной тренировки на выносливость, так и после тренинга, во время которого выполнялись упражнения с отягощениями. Более того, высокий уровень эстрогенов сохранялся в течение четырех часов после тренинга. (Опытную группу сравнивали с контрольной, представительницы которой не занимались спортом). Как видим, и в случае с эстрогенами мы может контролировать гормональный профиль при помощи одной лишь тренировочной программы.

**Тироксин**
Синтез этого гормона возложен на фолликулярные клетки щитовидной железы, а его главное биологическое предназначение состоит в повышении интенсивности основного обмена и стимуляции всех без исключения метаболических процессов. Именно по этой причине тироксин играет столь заметную роль в борьбе с лишним весом, а выброс гормонов щитовидной железы способствует сжиганию в печах организма дополнительного количества килокалорий. Кроме того, тяжелоатлетам следует взять на заметку, что тироксин принимает непосредственное участие в процессах физического роста и развития.

Во время тренировочной сессии секреция гормонов щитовидной железы увеличивается на 30%, а повышенный уровень тироксина в крови сохраняется в течение пяти часов. Базальный уровень секреции гормона на фоне регулярных занятий спортом также повышается, а максимального эффекта можно добиться при помощи интенсивных, изнурительных тренировок.

**Адреналин**
Медиатор симпатического отдела вегетативной нервной системы синтезируется клетками мозгового слоя надпочечников, но нас больше интересует его влияние на физиологические процессы. Адреналин отвечает за «крайние меры» и является одним из гормонов стресса: он повышает частоту и интенсивность сердечных сокращений, поднимает артериальное давление и способствует перераспределению кровотока в пользу активно работающих органов, которые должны получать кислород и питательные вещества в первую очередь. Добавим, что адреналин и норадреналин относятся к катехоламинам и синтезируются из аминокислоты тирозин.

Какие прочие эффекты адреналина могут заинтересовать сторонников активного образа жизни? Гормон ускоряет распад гликогена в печени и мышечной ткани и стимулирует использование жировых запасов в качестве дополнительного источника топлива. Также следует взять на заметку, что под действием адреналина избирательно расширяются сосуды и усиливается кровоток в печени и скелетной мускулатуре, что позволяет оперативно снабжать работающие мышцы кислородом и помогает использовать их на все сто процентов во время занятий спортом!

Можем ли мы усилить выброс адреналина? Без проблем, надо лишь поднять до предела интенсивность тренировочного процесса, ведь количество адреналина, секретируемого мозговым слоем надпочечников, прямо пропорционально выраженности тренировочного стресса. Чем сильнее стресс – тем больше адреналина поступает в кровоток.

**Инсулин**
Эндокринный отдел поджелудочной железы представлен панкреатическими островками Лангерганса, бета-клетки которых синтезируют инсулин. Роль этого гормона переоценить невозможно, ведь именно инсулин отвечает за снижение уровня сахара в крови, участвует в метаболизме жирных кислот и указывает аминокислотам прямую дорогу к мышечным клеткам.

Практически все клетки человеческого организма имеют на внешней поверхности клеточных мембран рецепторы к инсулину. Рецептором является белковая молекула, которая способна связывать циркулирующий в крови инсулин; формируют рецептор две альфа-субъединицы и две бета-субъединицы, объединенные дисульфидной связью. Под влиянием инсулина происходит активация других мембранных рецепторов, которые выхватывают из кровотока молекулы глюкозы и направляют их внутрь клеток.

Какие внешние факторы усиливают секрецию инсулина? Прежде всего, мы должны говорить о приеме пищи, ведь каждый раз после еды в нашем организме происходит мощный выброс инсулина, который сопровождается аккумуляцией жировых запасов в клетках жировой ткани. У тех, кто слишком часто эксплуатирует этот физиологический механизм, значительно увеличивается масса тела. Кроме того, у ряда людей может развиться резистентность тканей и клеток к инсулину — сахарный диабет.

Конечно, далеко не у всех любителей «высокой кухни» развивается диабет, да и тяжесть этого заболевания во многом определяется его типом. Однако чревоугодие гарантировано ведет к увеличению общей массы тела, а исправить ситуацию и похудеть вы сможете с помощью ежедневных аэробных нагрузок и силовых тренировок.

Занятия спортом помогают контролировать уровень сахара в крови и позволяют избежать многих проблем. Экспериментальным путем доказано, что даже десятиминутная аэробная нагрузка понижает уровень инсулина в крови, и этот эффект усиливается по мере увеличения продолжительности тренировочной сессии. А что касается силовых тренировок, то они повышают чувствительность тканей к инсулину даже в состоянии покоя, и это действие подтверждено в ходе клинических испытаний.

**Эндорфины**
С точки зрения биохимии эндорфины являются пептидными нейротрансмиттерами, состоящими из 30 аминокислотных остатков. Эта группа гормонов секретируется гипофизом и принадлежит к классу эндогенных опиатов — веществ, которые выбрасываются в кровоток в ответ на болевой сигнал и обладают способностью купировать боль. В числе прочих физиологических эффектов эндорфинов отметим способность подавлять аппетит, вызывать состояние эйфории, снимать чувство страха, тревоги и внутреннего напряжения.

Влияют ли занятия спортом на секрецию эндорфинов? Ответ утвердительный. Доказано, что уже через 30 минут после начала умеренной или интенсивной аэробной нагрузки уровень эндорфинов в крови увеличивается в пять раз по сравнению с состоянием покоя. Более того, регулярные занятия спортом (на протяжении нескольких месяцев) способствуют повышению чувствительности тканей к эндорфинам.

Это означает, что через определенный промежуток времени вы будете получать более мощный ответ эндокринной системы на одни и те же физические нагрузки. И заметим, что хотя длительные тренировки в этом отношении и выглядят предпочтительнее, уровень секреции эндорфинов в значительной степени определяется индивидуальными особенностями организма.

**Глюкагон**
Как и инсулин, глюкагон секретируется клетками поджелудочной железы и влияет на уровень сахара в крови. Отличие состоит в том, что этот гормон оказывает диаметрально противоположное инсулину действие и повышает концентрацию глюкозы в кровотоке.

Немного биохимии. Молекула глюкагона состоит из 29 аминокислотных остатков, а синтезируется гормон в альфа-клетках островков Лангерганса в результате сложной цепи биохимических процессов. Сначала образуется предшественник гормона – белок проглюкагон, а затем эта протеиновая молекула подвергается ферментативному гидролизу (расщеплению на более короткие фрагменты) вплоть до образования линейной полипептидной цепи, которая и обладает гормональной активностью.

Физиологическая роль глюкагона реализуется при помощи двух механизмов:

При снижении в крови уровня глюкозы усиливается секреция глюкагона. Гормон поступает в кровоток, достигает клеток печени, связывается со специфическими рецепторами и инициирует процессы распада гликогена. Распад гликогена приводит к высвобождению простых сахаров, которые выделяются в кровоток. В результате в крови повышается уровень сахара.
Второй механизм действия глюкагона реализуется посредством активации в гепатоцитах процессов глюконеогенеза – синтеза молекул глюкозы из аминокислот.
Группе ученых из Университета в Монреале удалось доказать, что занятия спортом повышают чувствительность печеночных клеток к глюкагону. Эффективные тренировки повышают сродство гепатоцитов к этому гормону, что способствует превращению различных нутриентов в источники энергии. Обычно секреция глюкагона усиливается через 30 минут после начала тренировки по мере снижения уровня глюкозы в крови.

**Заключение**
Какие выводы мы можем сделать из предложенного материала? Железы внутренней секреции и продуцируемые ими гормоны формируют сложную, разветвленную, многоуровневую структуру, которая является прочным фундаментом для всех физиологических процессов. Эти невидимые молекулы постоянно находятся в тени, они просто делают свою работу, пока мы заняты решением повседневных проблем.

Значение эндокринной системы переоценить невозможно, мы целиком и полностью зависим от уровня выработки гормонов железами внутренней секреции, а занятия спортом помогают нам влиять на эти сложные процессы.Гормоны грают крайне важную роль в работе человеческого организма. Эти вещества стимулируют работу определенных клеток и систем организма. Гормоны производятся эндокринными железами и определенными тканями. Из широкого спектра гормонов особую важность имеют анаболические и катаболические гормоны.

 Катаболизм – это процесс метаболического распада клеток и тканей, а также разложения сложных структур с выделением энергии в виде тепла или в виде аденозинтрифосфата.

Катаболическим процессом является ферментация больших молекул сахаридов, жиров, протеинов и фосфорных макроэргов. Катаболические процессы обеспечивают высвобождение большого количества энергии.

 Анаболические процессы противоположны катаболическим. Под анаболическими процессами подразумевают процессы создания клеток и тканей, а также веществ, необходимых для работы организма. Анаболические процессы, в отличие от катаболических, осуществляются только с использованием аденозинтрифосфата. Течение регенеративных процессов и анаболизм мышечной ткани во многом зависят от уровня гормона роста, инсулина и тестостерона в плазме крови. Эти гормоны обеспечивают анаболические процессы, активируемые прогормонами.

Физическая активность как таковая существенно повышает концентрацию множества гормонов в плазме крови и не только непосредственно в момент нагрузки. С начала выполнения упражнения (напр. околомаксимальной мощности), за первые 4-10 минут концентрация различных гормонов и продуктов метаболизма меняется самопроизвольно. Этот период производства провоцирует определенный дисбаланс регулирующих факторов. Однако определенные особенности этих изменений всё же прослеживаются. Так с началом упражнения растет концентрация молочной кислоты в крови. А концентрация глюкозы начинает меняться обратнопропорционально концентрации молочной кислоты. При увеличении времени нагрузки в крови растет уровень соматропина.

Другие исследования продемонстрировали, что у людей преклонного возраста (65-75 лет) после занятий на велотренажере уровень тестостерона увеличивался на 40%, и на 20% возрастал уровень транспортного глобулина, защищающего производимый тестостерон от деструкции. Специалисты геронтологии полагают, что именно сохранение нормальной концентрации тестостерона обеспечивает бодрое, энергичное состояние в преклонные годы и, вероятно, увеличивает продолжительность жизни.

Секрецию гормонов и их попадание в кровь при физических упражнениях можно представить в виде каскада реакций. Физическое напряжение как стресс провоцирует выделение в структурах мозга либеринов, которые, в свою очередь, запускают производство тропинов гипофизом. Через кровь тропины проникают в эндокринные железы, где и осуществляется секреция гормонов. Катаболизм обусловлен наличием в крови множества факторов, участвующих в высвобождении энергии. Один из этих факторов – кортизол. Этот гормон помогает при стрессах. Однако слишком высокий уровень кортизола нежелателен: начинается расщепление клеток мышц, нарушается доставка в них аминокислот. Совершенно ясно, что в таких условиях при попадании в организм протеинов они не смогут принять участие в анаболизме, а будут либо интенсивно выбрасываться с мочой, либо превращаться печенью в глюкозу.

 Еще одна отрицательная роль кортизола проявляется в его воздействии на сахаридный метаболизм в период отдыха после упражнения, когда спортсмен желает скорее восстановить силы. Кортизол ингибирует скопление гликогена в мышечной ткани. Увы, кортизол производится в человеческом организме во время тяжелых тренировок. Интенсивные тренировки, высокая физическая нагрузка – это всё стресс. Кортизол выполняет одну из главных ролей при стрессах. Устранить катаболический эффект кортизола можно с применением анаболических стероидов. Но этот метод – крайне вреден для здоровья. Побочные явления столь опасны, что спортсмену следует найти другие эффективные анаболики, легальные и не вызывающие побочных эффектов. Получение организмом большого количества сахаридов в результате анаболической активности инсулина также благоприятствует быстрому восстановлению. Выяснилось, что и в данном случае эффект достигается ингибированием активности кортизола. Концентрация инсулина обратнопропорциональна концентрации кортизола в крови. Инсулин является полипептидным гормоном и необходим в объединении путей энергоснабжения. Анаболизм инсулина затрагивает мышечную, жировую ткань и печень. Инсулин стимулирует образование гликогена, алифатических кислот и протеинов. Также инсулин ускоряет гликолиз. Сам механизм анаболизма инсулина состоит в ускорении попадания глюкозы и свободных аминокислот в клетки. Однако процессы образования гликогена, активируемые инсулином, провоцируют уменьшение концентрации глюкозы в крови (основной симптом гипогликемии). Инсулин замедляет катаболизм в организме, в т.ч. разложение гликогена и нейтрального жира. Ускорение анаболизма в организме, то, чего хотят большинство культуристов, возможно и без применения допинг-средств типа анаболических стероидов. Одним из важнейших агентов, активирующих производство протеина, является прогормон – соматомедин С. Специалисты утверждают, что образование этого вещества стимулируется соматотропином и осуществляется в печени и мышечной ткани. Производство соматомедина С в определенной степени зависит от объёма аминокислот, получаемых организмом. Гормоны с анаболическим эффектом после физических упражнений выполняют еще одну задачу. В результате исследований было выяснено, что при физических нагрузках волокна мышц повреждаются. Под микроскопом на специально подготовленных образцах мышечной ткани можно увидеть частые надрывы и полные разрывы волокон мышц. Факторов столь деструктивного эффекта нагрузки несколько. Первые гипотезы специалистов были связаны с деструктивным эффектом катаболических гормонов. Позже также было обосновано деструктивное воздействие свободных окислителей. Эндокринная система управляет всеми видами метаболизма и, в зависимости от ситуации, может активировать резервные силы организма. Она же контролирует восстановление после тяжелых физических упражнений.

Причем реакции гормональных систем сильно отличаются в соответствии со степенью нагрузки (большой или умеренной мощности).

При нагрузке умеренной мощности и долгой тренировке увеличивается уровень гормона роста и кортизола, падает уровень инсулина и увеличивается уровень трииодтиронина.

Нагрузке большой мощности сопутствует увеличение концентрации гормона роста, кортизола, инсулина и Т3. Гормон роста и кортизол обуславливают развитие специальной работоспособности, и поэтому увеличение их концентрации во время разных тренировочных циклов сопровождается улучшением спортивных показателей спортсмена. В результате многих исследований Л.В. Костина и других специалистов было выяснено, что у профессиональных бегунов на сверхдальние дистанции в спокойном состоянии обнаруживается низкая или нормальная концентрация гормона роста. Однако при марафоновском забеге уровень гормона роста в крови сильно увеличивается, что обеспечивает высокую работоспособность на продолжительный срок. Гормон роста (соматотропин) – гормон (средний уровень в крови – 0-6 нг/мл), отвечающий за анаболизм в организме (рост, развитие, увеличение веса тела и различных органов). В организме взрослого человека воздействие гормона роста на функции роста в большей степени теряется, а на анаболические функции (образование протеина, сахаридный и жировой обмены) остается. Это и является причиной запрета соматотропного гормона как допинга. Другим немаловажным гормоном адаптации служит кортизол, который отвечает за сахаридный и протеиновый метаболизм. Кортизол контролирует работоспособность путем катаболического процесса, при котором печень снабжается гликогеном и кетогенными аминокислотами. Вместе с катаболическим процессом (остановка производства протеина в лимфоидной и соединительной тканях) осуществляется сохранение концентрации глюкозы в плазме крови спортсмена на достаточном уровне. Данный гормон также запрещен в качестве допинга. Инсулин управляет концентрацией глюкозы и ее перемещением через мембраны мышечных и других клеток. Уровень инсулина в норме – 5-20 мкед/мл. Нехватка инсулина снижает работоспособность вследствие уменьшения количества глюкозы, доставляемой в клетки. Выделение инсулина стимулируется при упражнениях большой мощности, что обеспечивает высокую проницаемость клеточных мембран для глюкозы (стимулируется гликолиз). Работоспособность достигается благодаря сахаридному обмену. При умеренной мощности упражнений уровень инсулина падает, что приводит к переходу с сахаридного метаболизма на липидный, что столь востребовано при продолжительной физической активности, когда резервы гликогена частично израсходованы. Тиреоидные гормоны тироксин и трииодтиронин управляют основным метаболизмом, расходом кислорода и окислительным фосфорилированием. Основной контроль метаболизма (ок. 75%) приходится на трииодтиронин. Изменение уровня тиреоидных гормонов определяет предел работоспособности и выносливости человека (возникает дисбаланс между получением кислорода и фосфорилированием, замедляется окислительное фосфорилирование в митохондриях мышечных клеток, замедляется ресинтез аденозинтрифосфата). Обследования бегунов на сверхдальние дистанции продемонстрировали связь между работоспособностью и соотношением гормона роста и кортизола. Обследование эндокринной системы определенного спортсмена позволяет определить его возможности и готовность выдержать физическую нагрузку с лучшими показателями. Другим существенным аспектом предсказания специальной работоспособности служит выявление способностей коры надпочечников производить кортизол в ответ на раздражение адренокортикотропным гормоном. Повышенное производство кортизола говорит о способности спортсмена работать в оптимальном режиме. Спортивная работоспособность разных полов существенно зависит от тестостерона. Этот гормон обуславливает агрессию, темперамент и целеустремленность при исполнении задания. Гормональные средства (тестостерон и его вариации, анаболические стероиды, гормон роста, кортикотропин, гонадотропный гормон, эритропоэтин) искусственно увеличивают работоспособность человека, и поэтому считаются допингом и запрещены к употреблению в соревнованиях и на тренировках. Зачастую употребление препаратов гормонов идет вразрез со здоровым образом жизни и в конечном счете может привести к тяжелым патологиям. Перед применением необходимо проконсультироваться со специалистом.