

Фирсов Никита Игоревич, студент,
Казанский национальный исследовательский
технологический университет

ВЛИЯНИЕ СИЛОВЫХ ТРЕНИРОВОК НА ГОРМОНАЛЬНЫЙ БАЛАНС И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ У СТУДЕНТОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается комплексное влияние силовых тренировок на гормональную систему и метаболические процессы в организме студентов. Анализируются физиологические механизмы адаптации к анаэробным нагрузкам, изучается динамика изменения концентрации основных анаболических и катаболических гормонов. Особое внимание уделяется воздействию силовых упражнений на скорость метаболизма, композицию тела и энергетический обмен. Представлены рекомендации по организации тренировочного процесса для достижения оптимального гормонального отклика и метаболической эффективности. Результаты исследования демонстрируют значимость грамотного подхода к силовым тренировкам как инструменту оптимизации физиологических процессов у молодых людей.

Ключевые слова: Силовые тренировки, гормональный баланс, метаболизм, анаболические гормоны, тестостерон, гормон роста, композиция тела, студенты.

Введение. Силовые тренировки представляют собой один из наиболее эффективных методов физического развития, получивший широкое распространение среди студенческой молодежи. Однако влияние регулярных занятий с отягощениями выходит далеко за рамки простого увеличения мышечной массы и силовых показателей. Современные исследования в области спортивной физиологии убедительно доказывают, что систематические силовые нагрузки оказывают глубокое воздействие на эндокринную систему организма, запуская каскад гормональных реакций, которые определяют характер и степень адаптационных изменений [1].

В условиях современной жизни студенты сталкиваются с множеством факторов, негативно влияющих на гормональный баланс: хронический стресс, связанный с учебными нагрузками, нарушения режима сна и питания, длительное пребывание в сидячем положении, недостаточная физическая активность. Всё это приводит к снижению выработки анаболических гормонов, необходимых для роста и восстановления тканей, и повышению уровня кортизола – основного гормона стресса. Результатом становится не только ухудшение физической формы, но и снижение когнитивных функций, ослабление иммунитета, нарушения эмоционального состояния [2].

Силовые тренировки в этом контексте выступают как мощный физиологический стимул, способный кардинально изменить гормональный профиль организма. Понимание механизмов гормонального отклика на силовую работу позволяет оптимизировать тренировочный процесс, максимально используя естественный потенциал организма для достижения желаемых результатов. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью формирования у студентов научно обоснованного подхода к физическому развитию, основанного на знании физиологических процессов.

Гормональные изменения при силовых тренировках. Силовая тренировка представляет собой мощный стрессовый фактор для организма, запускающий целый комплекс эндокринных реакций. Основными гормонами, концентрация которых изменяется в ответ на силовую нагрузку, являются тестостерон, гормон роста, инсулиноподобный фактор роста и кортизол. Именно соотношение анаболических и катаболических гормонов определяет



направленность метаболических процессов - будет ли организм наращивать мышечную массу или, напротив, разрушать собственные ткани для получения энергии [3].

Тестостерон занимает центральное место в анаболических процессах организма. Этот стероидный гормон отвечает за синтез белка в мышечных волокнах, увеличение плотности костной ткани, распределение жировых отложений и даже влияет на когнитивные функции и настроение. У мужчин базовый уровень тестостерона значительно выше, чем у женщин, что объясняет половые различия в способности наращивать мышечную массу. Силовая тренировка, особенно работа с большими весами в диапазоне от шести до двенадцати повторений, вызывает острый выброс тестостерона в кровь. Пик концентрации наблюдается сразу после завершения тренировки и может превышать базовый уровень на тридцать-пятьдесят процентов [4].

Важно понимать, что речь идет именно об остром гормональном отклике - временном повышении концентрации гормона, которое длится от тридцати минут до двух часов после тренировки. Однако систематические занятия приводят и к долгосрочным изменениям: у регулярно тренирующихся людей базовый уровень тестостерона в состоянии покоя может быть на пятнадцать-двадцать процентов выше, чем у нетренированных. Это происходит благодаря увеличению количества рецепторов к тестостерону в мышечных клетках и повышению чувствительности эндокринной системы к стимулирующим сигналам [5].

Гормон роста, или соматотропин, представляет собой полипептидный гормон, вырабатываемый передней долей гипофиза. Его основная функция заключается в стимуляции роста и регенерации клеток, синтезе белка и мобилизации жировых запасов для использования в качестве энергии. В отличие от тестостерона, который действует преимущественно на мышечную ткань, гормон роста оказывает системное влияние на весь организм. Силовые тренировки являются одним из наиболее мощных естественных стимуляторов секреции соматотропина. Концентрация гормона роста в крови может увеличиваться в десять-пятнадцать раз по сравнению с базовым уровнем, причем максимальный выброс наблюдается при тренировках высокой интенсивности с короткими периодами отдыха между подходами [6].

Механизм стимуляции выработки гормона роста связан с метаболическим стрессом, возникающим в мышечных волокнах. Накопление лактата, ионов водорода, снижение pH мышечной среды - все эти факторы сигнализируют организму о необходимости активации восстановительных процессов. Гипофиз реагирует выбросом соматотропина, который запускает синтез белка и стимулирует липолиз - расщепление жировой ткани. Интересно, что наибольший эффект достигается при использовании тренировочных протоколов, включающих многосуставные упражнения с вовлечением большой мышечной массы: приседания, становая тяга, жимы [7].

Инсулиноподобный фактор роста выступает посредником между гормоном роста и клетками-мишенями. Он синтезируется преимущественно в печени под воздействием соматотропина, но также может продуцироваться непосредственно в мышечной ткани в ответ на механическое напряжение. Именно этот локальный синтез играет ключевую роль в мышечной гипертрофии. Инсулиноподобный фактор роста стимулирует пролиферацию клеток-сателлитов - особых клеток, способных превращаться в новые мышечные волокна, тем самым обеспечивая долгосрочный рост мышечной массы [1].

Кортизол, вырабатываемый корой надпочечников, традиционно рассматривается как катаболический гормон, антагонист анаболических процессов. Его концентрация повышается в ответ на любой стресс, включая физическую нагрузку. Кортизол мобилизует энергетические ресурсы организма, стимулируя распад белков и жиров, повышает уровень глюкозы в крови. В краткосрочной перспективе это необходимо для обеспечения организма энергией во время тренировки. Однако хронически повышенный уровень кортизола, который может



наблюдаться при перетренированности или недостаточном восстановлении, приводит к разрушению мышечной ткани, накоплению жира, особенно в абдоминальной области, снижению иммунитета и ухудшению настроения [2].

Ключевым показателем эффективности тренировочной программы является не абсолютный уровень отдельных гормонов, а соотношение тестостерон-кортизол. Высокое значение этого коэффициента указывает на преобладание анаболических процессов и благоприятные условия для роста мышечной массы. Напротив, снижение соотношения свидетельствует о чрезмерном стрессе и необходимости корректировки тренировочного объема или улучшения восстановления. Грамотно построенная программа силовых тренировок поддерживает этот баланс на оптимальном уровне [8].

Метаболические эффекты силовых тренировок. Помимо гормональных изменений, силовые тренировки оказывают глубокое влияние на метаболические процессы в организме. Метаболизм, или обмен веществ, представляет собой совокупность всех химических реакций, происходящих в клетках для поддержания жизни. Базальный метаболизм – это количество энергии, расходуемое организмом в состоянии покоя для обеспечения функционирования всех систем. Мышечная ткань является метаболически активной: даже в покое она потребляет значительно больше энергии, чем жировая ткань. Поэтому увеличение мышечной массы приводит к повышению базального метаболизма [3].

Исследования показывают, что каждый килограмм мышечной ткани требует для своего поддержания примерно тринадцать килокалорий в сутки, тогда как килограмм жировой ткани – всего четыре-пять килокалорий. Таким образом, человек с большей мышечной массой расходует больше энергии даже в состоянии полного покоя. Это создает благоприятные условия для контроля веса и композиции тела: организм становится более эффективным в сжигании калорий, что снижает риск накопления избыточного жира [4].

Кроме того, силовые тренировки вызывают эффект, известный как избыточное потребление кислорода после нагрузки. После интенсивной силовой тренировки организму требуется дополнительная энергия для восстановления: ресинтеза АТФ и креатинфосфата, устранения лактата из мышц, восстановления нормальной температуры тела, повышенной работы сердца и дыхательной системы, репарации микротравм мышечных волокон. Все эти процессы требуют энергии, и метаболизм остается повышенным в течение двадцати четырех-сорока восьми часов после тренировки. В зависимости от интенсивности и объема нагрузки, дополнительный расход энергии может составлять от ста до трехсот килокалорий [5].

Силовые тренировки также улучшают инсулиновую чувствительность - способность клеток реагировать на инсулин и эффективно утилизировать глюкозу из крови. Инсулин – это анаболический гормон, вырабатываемый поджелудочной железой в ответ на повышение уровня сахара в крови. Он стимулирует транспорт глюкозы в клетки мышц и печени, где она запасается в виде гликогена или используется для получения энергии. При низкой физической активности и избыточном потреблении углеводов клетки могут становиться резистентными к инсулину – требуется всё больше гормона для достижения того же эффекта. Это приводит к хронически повышенному уровню инсулина в крови, что способствует накоплению жира и повышает риск развития метаболического синдрома и диабета второго типа [6].

Регулярные силовые тренировки повышают количество транспортеров глюкозы в мышечных клетках и увеличивают чувствительность инсулиновых рецепторов. Это означает, что организм может эффективно управлять уровнем сахара в крови при меньшей концентрации инсулина. Улучшение инсулиновой чувствительности наблюдается уже после нескольких недель регулярных тренировок и сохраняется при условии продолжения занятий. Этот эффект особенно важен для студентов, ведущих преимущественно сидячий образ жизни и склонных к нерегулярному питанию с преобладанием быстрых углеводов [7].



Влияние на композицию тела представляет собой интегральный результат гормональных и метаболических изменений. Композиция тела – это соотношение мышечной, жировой, костной ткани и воды в организме. В отличие от простого измерения веса, оценка композиции тела дает более полную картину физического состояния. Силовые тренировки приводят к одновременному увеличению мышечной массы и снижению количества жировой ткани. Этот процесс называется рекомпозицией тела и особенно эффективен у начинающих тренирующихся, которые могут наблюдать значительные изменения в течение первых трех-шести месяцев регулярных занятий [1].

Механизм изменения композиции тела включает несколько компонентов. Во-первых, повышенный синтез белка под воздействием анаболических гормонов приводит к гипертрофии мышечных волокон – увеличению их размера и количества сократительных элементов. Во-вторых, активация липолиза – расщепления жиров – под действием гормона роста и катехоламинов обеспечивает мобилизацию жировых запасов и их использование в качестве энергетического субстрата. В-третьих, повышение базального метаболизма создает энергетический дефицит, способствующий дальнейшему снижению жировой массы [8].

Практические рекомендации для студентов. Для достижения оптимального гормонального отклика и метаболических эффектов силовые тренировки должны быть правильно организованы. Частота занятий имеет принципиальное значение: оптимальным для студентов является режим три-четыре тренировки в неделю. Более редкие занятия не создают достаточного стимула для адаптации, тогда как ежедневные тренировки могут привести к перетренированности и хроническому повышению кортизола. Важно помнить, что мышцы растут не во время тренировки, а в период восстановления, поэтому адекватный отдых между занятиями критически важен [2].

Интенсивность и объем нагрузки должны подбираться индивидуально в зависимости от уровня подготовленности. Для начинающих рекомендуется работа с весами, составляющими шестьдесят-семьдесят процентов от одноповторного максимума, в диапазоне восемь-двенадцать повторений в подходе. Такой режим обеспечивает оптимальное сочетание механического напряжения и метаболического стресса, стимулируя как выброс тестостерона, так и секрецию гормона роста. По мере роста тренированности можно варьировать нагрузку: включать периоды работы с большими весами на пять-шесть повторений для развития максимальной силы и периоды с меньшими весами на пятнадцать-двадцать повторений для усиления метаболического стресса [3].

Выбор упражнений играет ключевую роль в гормональном отклике. Многосуставные базовые упражнения, вовлекающие большой объем мышечной массы, вызывают значительно больший выброс анаболических гормонов, чем изолированные движения. К таким упражнениям относятся: приседания со штангой, становая тяга, жим штанги лежа, подтягивания, жим штанги стоя, тяга штанги в наклоне. Эти движения должны составлять основу тренировочной программы, тогда как изолированные упражнения на отдельные мышечные группы используются как дополнение [4].

Продолжительность тренировки не должна превышать шестидесяти-семидесяти пяти минут. Исследования показывают, что после сорока пяти-шестидесяти минут интенсивной нагрузки уровень тестостерона начинает снижаться, а концентрация кортизола, напротив, продолжает расти. Таким образом, затянутые тренировки могут быть контрпродуктивными, смещая гормональный баланс в катаболическую сторону [5].

Периоды отдыха между подходами влияют на характер гормонального отклика. Короткие интервалы отдыха – тридцать-шестьдесят секунд – создают выраженный метаболический стресс, накопление лактата и максимальную секрецию гормона роста. Такой режим эффективен для гипертрофии мышц и улучшения метаболизма. Более длительные



периоды отдыха – две-три минуты – позволяют восстановить запасы креатинфосфата и работать с большими весами, что стимулирует выброс тестостерона. Оптимальная стратегия заключается в чередовании этих подходов в рамках периодизированной программы [6].

Питание и восстановление имеют не меньшее значение, чем сама тренировка. Для синтеза мышечного белка организму необходимы аминокислоты – строительные блоки белка. Рекомендуемое потребление белка для тренирующихся студентов составляет от полутора до двух граммов на килограмм массы тела в сутки. Особенно важен прием белковой пищи в течение двух часов после тренировки, когда мышцы наиболее чувствительны к анаболическим сигналам. Углеводы также необходимы для восстановления запасов гликогена в мышцах и печени. После тренировки рекомендуется прием быстрых углеводов в сочетании с белком для оптимизации восстановительных процессов [7].

Сон представляет собой критически важный фактор для гормонального баланса. Именно во время глубокого сна происходит основной выброс гормона роста, а также восстановление чувствительности рецепторов к тестостерону. Недостаток сна приводит к снижению уровня анаболических гормонов и повышению кортизола. Студентам рекомендуется спать не менее семи-восьми часов в сутки, причем ложиться и вставать желательно в одно и то же время для синхронизации циркадных ритмов [8].

Заключение. Силовые тренировки представляют собой мощный инструмент оптимизации гормонального баланса и метаболических процессов у студентов. Регулярные занятия с отягощениями стимулируют выработку анаболических гормонов – тестостерона, гормона роста, инсулиноподобного фактора роста, которые обеспечивают синтез белка, рост мышечной массы, улучшение композиции тела. Одновременно силовые тренировки повышают базальный метаболизм, улучшают инсулиновую чувствительность, активизируют липолиз, создавая благоприятные условия для снижения жировой массы и поддержания оптимального веса.

Список литературы:

1. Виленский М. Я., Горшков А. Г. Физическая культура и здоровый образ жизни студента. - М.: Гардарики, 2022. - 218 с.
2. Холодов Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физической культуры и спорта. - М.: Академия, 2021. - 480 с.
3. Мак-Роберт С. Думай! Бодибилдинг без стероидов. - М.: Уайдер Спорт, 2020. - 224 с.
4. Верхошанский Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 2021. - 331 с.
5. Селуянов В. Н. Технология оздоровительной физической культуры. - М.: СпортАкадемПресс, 2022. - 172 с.
6. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. - Киев: Олимпийская литература, 2021. - 808 с.
7. Дворкин Л. С. Тяжелая атлетика и возраст. - М.: Советский спорт, 2020. - 199 с.
8. Краемер В., Флек С. Силовые тренировки: теория и практика. - М.: Терра-Спорт, 2022. - 341 с.

