

Обзор медико-биологических подходов при адаптации спортсменов к предельным и запредельным физическим нагрузкам

Адаптация в широком смысле - это приспособление организма к среде обитания, к условиям его существования. Условия же жизни спортсмена существенно отличаются от тех, что наблюдаются у людей, не занимающихся спортом. Это необходимость соблюдения строгого режима дня, стрессовые состояния во время соревнований, частые разъезды, смена часовых поясов и климатических зон, подчиненность требованиям тренера и, наконец, это необходимость систематически выполнять большие физические нагрузки.

Рассмотрим адаптацию организма спортсмена к мышечной работе, так как в ее проявление существенный вклад вносят биохимические механизмы.

Общепринятым определением такой адаптации является следующее. **Адаптация к мышечной работе - это структурно-функциональная перестройка организма, позволяющая спортсмену выполнять физические нагрузки большей мощности и продолжительности, развивать более высокие мышечные усилия по сравнению с нетренированным человеком.**

Биохимические и физиологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам сформировались в ходе длительной эволюции животного мира и зафиксированы в структуре ДНК. Поэтому у каждого человека имеются врожденные механизмы адаптации, унаследованные от родителей. Таким образом, организм изначально обладает способностью адаптироваться к выполнению физической нагрузки. В принципе молекулярные механизмы адаптации одинаковы для любого организма. Однако уровень реализации отдельных адаптационных механизмов характеризуется значительными индивидуальными колебаниями и в существенной мере зависит от соматотипа и типа высшей нервной деятельности каждого индивида. Например, одни индивиды обладают выраженной способностью адаптироваться к выполнению кратковременных силовых или скоростных упражнений, но быстро утомляются при продолжительной работе. Другие же легко переносят длительные нагрузки невысокой мощности, но не могут развить большую силу и быстроту. Индивидуальные особенности генотипической адаптации необходимо учитывать при отборе для занятий отдельными видами спорта.

Адаптационные возможности в течение жизни индивида изменяются: у растущего организма с возрастом они увеличиваются, в зрелом возрасте стабилизируются и по мере старения снижаются. Особенно значительное увеличение адаптационных возможностей происходит при регулярном выполнении физических упражнений. Под влиянием систематических тренировок адаптационные механизмы совершенствуются, и уровень адаптации к мышечной работе значительно возрастает. Такой прирост адаптационных возможностей организма, наблюдаемый в течение его жизни, называется **фенотипической адаптацией**.

Адаптация организма к физическим нагрузкам носит фазный характер и в ней выделяют два этапа - **срочная** и **долговременная адаптация**.

СРОЧНАЯ АДАПТАЦИЯ

Основой срочной адаптации является структурно-функциональная перестройка, происходящая в организме непосредственно при выполнении физической работы. Целью этого этапа адаптации является создание мышцам оптимальных условий для их функционирования, и прежде всего за счет увеличения их энергоснабжения.

Необходимые для этого биохимические и физиологические сдвиги возникают под воздействием нервно-гормональной регуляции. Следствием этого является увеличение скорости кровообращения и легочной вентиляции, приводящее к лучшему снабжению мышц и других органов, имеющих отношение к мышечной деятельности, кислородом и энергетическими субстратами. Большой вклад в развитие срочной адаптации вносят стрессорные гормоны - катехоламины и глюкокортикоиды.

На клеточном уровне под воздействием нервно-гормональной регуляции увеличивается выработка энергии. В основе этого явления лежит изменение направленности метаболизма в клетках: значительно ускоряются реакции катаболизма при одновременном снижении скорости анаболических процессов (главным образом синтеза белков). Как известно, в ходе катаболизма выделяется энергия и происходит образование АТФ. Следовательно, повышение скорости катаболизма увеличивает энергообеспечение мышечной работы.

К основным изменениям катаболических процессов, приводящим к усилению энергообеспечения физических нагрузок, можно отнести следующие:

- **Ускорение распада гликогена в печени** с образованием свободной глюкозы, ведущее к повышению концентрации глюкозы в крови и увеличению снабжения всех органов этим важнейшим источником энергии. При выполнении физической работы расщепление гликогена в печени стимулируется адреналином.
- **Усиление аэробного и анаэробного окисления мышечного гликогена**, обеспечивающее выработку большого количества АТФ. При интенсивных нагрузках гликоген в мышцах преимущественно анаэробно превращается в молочную кислоту, а при выполнении продолжительной работы невысокой мощности гликоген аэробно распадается в основном, до углекислого газа и воды. Использование мышечного гликогена в качестве источника энергии также ускоряется под влиянием адреналина.
- **Повышение скорости тканевого дыхания** в митохондриях. Это происходит по двум причинам. Во-первых, увеличивается снабжение митохондрий кислородом; во-вторых, повышается активность ферментов тканевого дыхания вследствие активирующего действия избытка АДФ, возникающего при интенсивном использовании АТФ в мышечных клетках во время физической работы.
- **Увеличение мобилизации жира из жировых депо.** Вследствие этого в крови повышается уровень нерасщепленного жира и свободных жирных кислот. Мобилизация жира вызывается импульсами симпатической нервной системы и адреналином.
- **Повышение скорости окисления жирных кислот и образования кетоновых тел**, являющихся важными источниками энергии при выполнении длительной физической работы.

Замедление анаболических процессов затрагивает в первую очередь синтез белков. Как уже было отмечено, синтез белков является энергоемким процессом: на включение в синтезируемый белок только одной аминокислоты требуется не менее трех молекул АТФ. Поэтому торможение во время мышечной работы этого анаболического процесса позволяет мышцам использовать больше АТФ для обеспечения сокращения и расслабления. Снижение скорости синтеза белков во время физической работы вызывается глюкокортикоидами.

Описанные выше биохимические сдвиги, возникающие при срочной адаптации, качественно одинаковы для любого человека. Однако под влиянием систематических нагрузок, особенно спортивного характера, эти изменения могут быть более глубокими и значительными, что в итоге позволяет тренированному спортсмену выполнять работу большей мощности и продолжительности.

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ АДАПТАЦИЯ

Этап долговременной адаптации протекает в промежутках отдыха между тренировками и требует много времени. Биологическое назначение долговременной адаптации - создание в **организме структурно-функциональной базы** для лучшей реализации механизмов срочной адаптации, т. е. долговременная адаптация предназначена для подготовки организма к выполнению последующих физических нагрузок в оптимальном режиме.

Основные направления долговременной адаптации:

- **Повышение скорости восстановительных процессов.** Особенно большое значение для развития долговременной адаптации имеет ускорение синтеза белков и нуклеиновых кислот. Это приводит к увеличению содержания сократительных белков, белков-ферментов, кислород-транспортирующих белков. Благодаря повышению содержания в клетках белков-ферментов ускоряется синтез других биологически важных соединений, в частности креатинфосфата, гликогена, липидов. В результате такого воздействия существенно возрастает энергетический потенциал организма.
- **Увеличение содержания внутриклеточных органоидов.** В процессе развития адаптации в мышечных клетках становится больше сократительных элементов — миофибрилл, увеличивается размер и количество митохондрий, наблюдается развитие саркоплазматической сети. В конечном счете эти изменения вызывают мышечную гипертрофию.
- **Совершенствование механизмов нервно-гормональной регуляции.** При этом возрастают синтетические возможности эндокринных желез, что позволяет при выполнении физических нагрузок дольше поддерживать в крови высокий уровень гормонов, обеспечивающих мышечную деятельность.
- **Развитие резистентности к биохимическим сдвигам,** возникающим в организме во время мышечной работы. Прежде всего это касается устойчивости организма к повышению кислотности, вызванному накоплением лактата. Предполагается, что нечувствительность к росту кислотности у адаптированных спортсменов обусловлена образованием у них молекулярных форм белков, сохраняющих свои биологические функции при пониженных значениях рН.

В ходе тренировочного процесса оба этапа адаптации - срочная и долговременная - поочередно повторяются и оказывают друг на друга взаимное влияние. Так, срочная адаптация, проявляющаяся во время физической работы, приводит к возникновению в организме глубоких биохимических и функциональных сдвигов, которые являются необходимыми предпосылками для запуска механизмов долговременной адаптации. В свою очередь, долговременная адаптация, повышая энергетический потенциал организма, увеличивает возможности срочной адаптации. Такое взаимодействие срочной и долговременной адаптации постепенно ведет к росту работоспособности спортсмена.

В спортивной практике для оценки влияния тренировочного процесса на формирование адаптации к мышечной работе используются три разновидности тренировочного эффекта: срочный, отставленный и кумулятивный.

Срочный тренировочный эффект характеризует срочную адаптацию. По своей сути срочный тренировочный эффект представляет собой биохимические сдвиги в организме спортсмена, вызываемые процессами, составляющими срочную адаптацию. Эти сдвиги фиксируются во время выполнения физической нагрузки и в течение срочного восстановления. По глубине обнаруженных биохимических изменений можно судить о вкладе отдельных способов выработки АТФ в энергообеспечение проделанной работы.

Так, по значениям МПК и ПАНО можно оценить состояние аэробного энергообеспечения. Повышение концентрации лактата, снижение величины рН, отмечаемые в крови после выполнения работы «до отказа» в зоне субмаксимальной мощности, характеризуют возможности гликолитического пути ресинтеза АТФ. Другим показателем состояния гликолиза является лактатный кислородный долг. Величина алактатного кислородного долга, определенного после нагрузки «до отказа» в зоне максимальной мощности, свидетельствует о вкладе креатинфосфатной реакции в энергообеспечение выполненной работы.

Отставленный тренировочный эффект представляет собой биохимические изменения, возникающие в организме спортсмена в ближайшие дни после тренировки, т. е. в период отставленного восстановления. Главным проявлением отставленного тренировочного эффекта является суперкомпенсация веществ, используемых во время физической работы. К ним прежде всего следует отнести мышечные белки, креатинфосфат, гликоген мышц и печени.

Кумулятивный тренировочный эффект отражает биохимические сдвиги, постепенно накапливающиеся в организме спортсмена в процессе длительных тренировок. В частности, кумулятивным эффектом можно считать прирост в ходе длительных тренировок показателей срочного и отставленного эффектов.

Кумулятивный эффект обладает специфичностью, его проявление в большей мере зависит от характера тренировочных нагрузок.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Знание закономерностей развития адаптации к мышечной работе является обязательным условием грамотного, научно обоснованного построения тренировочного процесса в современном спорте. Наиболее важные закономерности адаптации, используемые в теории спорта, получили название «биологические принципы спортивной тренировки». К ним в первую очередь можно отнести следующие принципы.

Принцип сверхотягощения. Этот принцип вытекает из закономерности адаптации, заключающейся в том, что адаптационные изменения вызываются только значительными нагрузками, превышающими по объему и интенсивности определенный пороговый уровень. На рис.1 показана зависимость развития адаптации от величины используемых физических нагрузок.

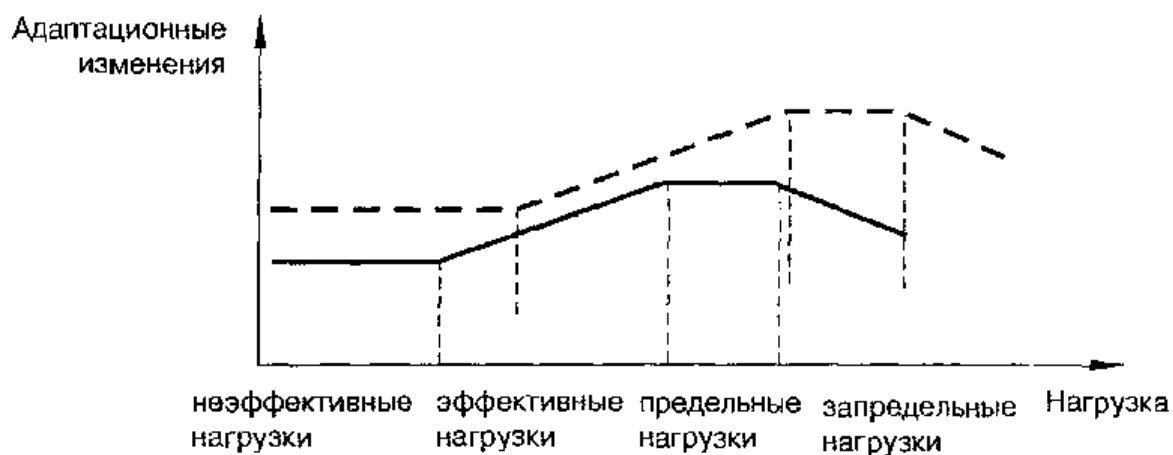


Рис.1 Зависимость адаптационных изменений от величины нагрузки

Пунктирная линия на рис.1 показывает зависимость между величиной нагрузки и тренировочным эффектом после нескольких лет успешных занятий спортом

Как видно из рисунка, небольшие нагрузки, не достигающие порогового значения, прироста адаптации не дают. Такие нагрузки, обычно называемые неэффективными, приводят к появлению в организме лишь незначительных биохимических и физиологических сдвигов, следствием чего является отсутствие суперкомпенсации. Неэффективные нагрузки, хотя и не вызывают развития адаптации, способствуют сохранению достигнутого уровня физической подготовленности. Неэффективные нагрузки широко используются в оздоровительной физкультуре.

Применение физических нагрузок выше пороговой величины сопровождается ростом адаптации. В диапазоне эффективных нагрузок наблюдается пропорциональность между их величиной и приростом тренируемой функции. Такой характер зависимости можно объяснить следующим образом. С увеличением нагрузки нарастает глубина возникающих в организме биохимических и функциональных изменений, что, в свою очередь, ведет к возникновению все более выраженной суперкомпенсации.

Однако дальнейшее увеличение нагрузок вначале ведет к прекращению прироста адаптационных сдвигов, а затем к снижению тренировочного эффекта. Такое влияние объема выполненной работы на развитие адаптации обусловлено тем, что в зоне предельных нагрузок происходит полное использование всех имеющихся в организме спортсмена биохимических и функциональных резервов, приводящее к максимальной суперкомпенсации.

Запредельные нагрузки очень большой интенсивности или продолжительности, несоответствующие функциональному состоянию организма, вызывают столь глубочайшие биохимические и физиологические сдвиги, что полноценное восстановление стано-

вится невозможным. Систематическое использование таких нагрузок непременно приводит к нарушению механизмов адаптации, т. е. к срыву адаптации или дезадаптации, что выражается ухудшением двигательных качеств, снижением работоспособности и результативности. Это явление в спорте называется **перетренированностью**.

В спортивной практике чаще всего применяются эффективные нагрузки. Использование предельных нагрузок опасно в связи с тем, что при любом ухудшении функционального состояния спортсмена эти нагрузки могут стать запредельными и привести к срыву адаптации.

По мере развития адаптации и тренированности значение порогового уровня постепенно увеличивается и тренировочные нагрузки, ранее эффективные, могут стать неэффективными и не вызывать дальнейшего роста спортивных показателей. Поэтому для поддержания эффективности тренировочных занятий необходимо по мере развития адаптации увеличивать используемые нагрузки. Видно, что у высокотренированного спортсмена порог адаптации имеет большее значение, адаптационные сдвиги вызываются более высокими нагрузками и уровень адаптации выше.

Из принципа сверхотягощения вытекают два положения, которые необходимо учитывать при организации тренировочного процесса.

Во-первых, для развития адаптации и роста спортивного мастерства необходимо использовать достаточно большие по объему и интенсивности физические нагрузки, превышающие пороговое значение.

Во-вторых, по мере нарастания адаптационных изменений следует постепенно увеличивать тренировочные нагрузки.

Принцип обратимости. Адаптационные изменения в организме, возникающие под влиянием физической работы, не постоянны. После прекращения занятий спортом или при длительном перерыве в тренировках, а также при снижении объема тренировочных нагрузок адаптационные сдвиги постепенно уменьшаются. Например, в мышцах после прекращения регулярных тренировок **концентрации гликогена и креатинфосфата снижаются с высоких до обычных значений, уменьшаются возможности энергообеспечения, становится меньше миофибрилл.**

В итоге высокая работоспособность, достигнутая за счет напряженных, многолетних занятий спортом, снижается после прекращения тренировок или при уменьшении их объема. Такая плавная утрата адаптационных свойств часто обозначается термином **растренированность**. В основе этого явления лежит обратимость суперкомпенсации. Как уже отмечалось, суперкомпенсация обратима и носит временный характер.

Повышение энергетического и функционального потенциалов организма, обусловленное суперкомпенсацией, довольно быстро сменяется возвращением их к до-рабочему уровню. Однако частое возникновение суперкомпенсации постепенно ведет к росту исходного уровня важнейших химических соединений и внутриклеточных структур, сохраняющемуся в течение длительного времени.

Из этого принципа вытекает еще одно важное следствие: Однократная физическая нагрузка не может вызвать прироста адаптационных изменений. Для развития адаптации тренировки должны систематически повторяться в течение длительного времени, и тренировочный процесс не должен прерываться.

Принцип специфичности. Этот принцип заключается в том, что адаптационные сдвиги, возникающие в организме спортсмена под влиянием тренировок, в значительной мере зависят от характера выполняемой мышечной работы. При преимущественном использовании скоростных нагрузок в мышцах наблюдается рост анаэробного энергопроизводства за счет увеличения возможностей креатинфосфатного и гликолитического путей ресинтеза АТФ. Тренировки силового характера приводят к наибольшему увеличению мышечной массы за счет усиленного синтеза сократительных белков. При занятиях с применением длительных нагрузок возрастают возможности аэробного энергообеспечения.

Эта специфичность находит отражение во всех видах тренировочного эффекта. Особенно заметные различия наблюдаются в проявлениях кумулятивного эффекта. Так, у спортсменов, выполняющих преимущественно скоростно-силовые упражнения, в мышечных волокнах постепенно повышается концентрация креатинфосфата и гликогена, увеличивается количество миофибрилл, развивается саркоплазматическая сеть. Следствием таких изменений становится смещение спектра мышечных волокон в сторону преобладания белых, что в итоге вызывает мышечную гипертрофию миофибрилярного типа. Одновременно в организме спортсмена растет резистентность к молочной кислоте.

Использование в ходе тренировочных занятий продолжительных физических нагрузок небольшой интенсивности вызывает в мышечных клетках иные изменения. Кумулятивный тренировочный эффект в этом случае проявляется увеличением в миоцитах размера и количества митохондрий, повышением содержания миоглобина, ростом концентрации гликогена и запасного внутримышечного жира. Такого рода сдвиги в мышечных клетках ведут к смещению спектра мышечных волокон в сторону красных, к возникновению мышечной гипертрофии сарко-плазматического типа. Еще одним характерным сдвигом в организме, возникающим при выполнении упражнений аэробной направленности, является повышение МПК, что отражает увеличение максимальной мощности ресинтеза АТФ тканевым дыханием.

Наряду со специфическим влиянием характера используемых физических нагрузок на развитие адаптации можно также обнаружить и неспецифические изменения в организме, возникающие при выполнении любой мышечной работы. Так, регулярные занятия любым видом спорта ведут к росту физической работоспособности, развитию двигательных качеств, совершенствованию вегетативных и регуляторных систем организма, укреплению здоровья.

Таким образом, в адаптации к физическим нагрузкам можно выделить два компонента: специфический и неспецифический. Соотношение между ними зависит от характера тренировочных нагрузок. Специфичность проявляется в большей мере при развитии адаптации к анаэробной работе. Это обусловлено тем, что под влиянием анаэробных нагрузок адаптационные изменения в первую очередь появляются в мышцах, участвующих в выполнении данных движений.

Адаптация к аэробным нагрузкам менее специфична. Это обусловлено тем, что при ее развитии в большей мере совершенствуются различные внескелетные факторы: функциональное состояние кардиорес-пираторной системы, печени и нервно-гормональной регуляции, кислородная емкость крови, запасы в организме легкодоступных для использования источников энергии. Поэтому спортсмен, имеющий хороший уровень адаптации к упражнениям аэробного характера, может проявить ее не только в своем виде спорта, но и в других видах аэробной работы.

Эта закономерность развития адаптации также имеет прикладное значение. Тренировочные занятия необходимо проводить с применением специфических для каждого вида спорта нагрузок. Однако для гармоничного развития спортсмена еще нужны неспецифические общеукрепляющие нагрузки, влияющие на всю мускулатуру, в том числе на мышцы, не участвующие в выполнении упражнений, характерных для данного вида спорта.

Принцип последовательности. Биохимические изменения, лежащие в основе адаптации к мышечной работе, возникают и развиваются не одновременно, а в определенной последовательности. Быстрее всего увеличиваются и дольше сохраняются показатели аэробного энергообеспечения. При этом в мышцах повышается содержание гликогена, используемого в качестве источника энергии. Для заметного роста аэробной работоспособности достаточно нескольких месяцев. Больше времени требуется для увеличения лактатной работоспособности, которая лимитируется не только запасами мышечного гликогена и активностью ферментов гликолиза, но в значительной степени зависит от развития в организме спортсмена резистентности к накоплению лактата. И наконец, в последнюю очередь повышаются возможности организма к работе в зоне максимальной мощности. Биохимической основой увеличения этих возможностей является повышение в мышцах запасов креатинфосфата и активности фермента, катализирующего креатинфосфатную реакцию, - креатинкиназы. Из практики спорта известно, что для значительного роста максимальной силы и скорости, а также алактатной выносливости необходимы годы интенсивных тренировок, причем достигнутые высокие показатели алактатной работоспособности быстро убывают после прекращения занятий спортом.

Эта закономерность адаптации учитывается при построении тренировочного процесса в сезонных видах спорта. Подготовительный период годового тренировочного цикла обычно начинается с этапа развития аэробных возможностей. Здесь используются общеразвивающие нагрузки аэробной направленности. Рост аэробного энергообеспечения, в свою очередь, является основой для эффективного применения нагрузок, направленных на развитие скоростно-силовых качеств. Это объясняется тем, что от возможностей аэробного пути образования АТФ зависит скорость образования креатинфосфата и устранения лактата за счет текущего и срочного восстановления и интенсивность синтетических процессов во время отставленного восстановления.

Особенно важно соблюдение принципа последовательности при работе с начинающими спортсменами.

Принцип регулярности. Этот принцип описывает закономерности развития адаптации в зависимости от регулярности тренировочных занятий, т. е. от продолжительности отдыха между тренировками

При частых тренировках синтез большинства веществ, разрушенных при работе, еще не завершается и новое занятие проходит в фазе недовосстановления. В это время двигательные возможности организма понижены и используемые нагрузки вызывают значительные сдвиги в организме. Поэтому следующая тренировка протекает в фазе еще более глубокого недовосстановления и приводит к большей выраженности возникающих в организме изменений. Длительное применение такого тренировочного режима вызывает постепенное истощение энергетических и физиологических резервов, ухудшение двигательных качеств, снижение работоспособности и, следовательно, ведет к потере адаптации к физическим нагрузкам. В теории спорта это явление называется отрицательное взаимодействие нагрузок.

Проведение тренировочных занятий в фазе суперкомпенсации позволяет использовать нагрузки большего объема, что, в свою очередь, вызывает усиление суперкомпенсационных сдвигов. Регулярное выполнение тренировочных нагрузок на волне суперкомпенсации дает возможность постепенно увеличивать их величину и приводит к росту адаптационных возможностей спортсмена. Такое сочетание тренировки и отдыха получило название положительное взаимодействие нагрузок.

При большой продолжительности отдыха новая тренировка проводится уже после полного завершения восстановления, когда все биохимические и функциональные показатели вернулись к исходному, до рабочего уровню. В этом случае прироста адаптационных изменений не наблюдается, так как наличие постоянного исходного уровня биохимических и физиологических параметров организма не позволяет повышать величину тренировочных нагрузок. Поэтому такие редкие занятия не ведут к развитию двигательных качеств, но позволяют сохранять имеющуюся работоспособность. Поскольку при таком режиме отставленный тренировочный эффект от предыдущей тренировки и срочный тренировочный эффект от последующей наблюдаются в разное время и не наслаиваются друг на друга, то данную закономерность обозначают как нейтральное взаимодействие нагрузок.

В спортивной практике принцип положительного и отрицательного взаимодействия нагрузок используется при подготовке спортсменов высокой квалификации, а нейтральное взаимодействие находит применение в оздоровительной физкультуре.

Принцип цикличности. Из ранее рассмотренных принципов сверхотягощения и повторности следует, что для достижения адаптационных изменений необходимо систематически применять большие нагрузки. Однако длительное использование нагрузок большого объема непременно должно привести к истощению биохимических и физиологических резервов организма. Поэтому, согласно принципу цикличности, **периоды интенсивных тренировок следует чередовать с периодами отдыха или тренировок с использованием нагрузок уменьшенного объема.**

На основе этого принципа планируется годовой тренировочный цикл во многих спортивных специализациях и особенно в сезонных видах спорта. Годовой цикл подготовки спортсмена делится на периоды продолжительностью в несколько месяцев, отличающиеся объемом тренировочных нагрузок. Выделяют подготовительный, соревновательный, восстановительный макроциклы. Периоды тренировочного цикла состоят из этапов. Каждый мезоцикл решает конкретную педагогическую задачу и способствует развитию специфической адаптации к физическим нагрузкам определенного вида. Можно выделить мезоциклы, направленные на развитие скоростно-силовых качеств, повышение выносливости, совершенствование техники и т. д. В свою очередь, каждый мезоцикл складывается из нескольких микроциклов. Обычно микроцикл имеет продолжительность 5-7 дней. В первые дни микроцикла проводятся интенсивные тренировки, иногда даже по несколько раз в день. Такие тренировочные занятия проводятся по принципу отрицательного взаимодействия нагрузок и приводят к глубоким биохимическим и функциональным сдвигам, которые не могут быть вызваны однократной тренировкой. Заключительная часть микроцикла отводится процессам восстановления. Благодаря значительной глубине возникших в организме изменений, восстановление приводит к появлению выраженной суперкомпенсации. Эффективности восстановительных процессов способствуют полноценное, качественное питание и различные средства, ускоряющие восстановление. Новый микроцикл начинается в фазе суперкомпенсации, вызванной предыдущим, когда особенно высок двигательный потенциал спортсмена. Поэтому возможно использование еще больших нагрузок, что в итоге должно привести к увеличению высоты и продолжительности суперкомпенсации.

Таким образом, тренировки в каждом микроцикле проводятся по типу отрицательного взаимодействия нагрузок, а между микроциклами существует положительное взаимодействие нагрузок.

В годичном макроцикле обычно выделяют подготовительный, соревновательный и переходный (отпуск) периоды.

Нагрузка распределяется приблизительно следующим образом: большая- 33 тренировки, средняя – 86, низкая – 23. В среднем общее количество занятий вместе с играми – 142.

На самом деле подготовительный период длится не более месяца. затем команда отправляется на юг и начинает участвовать в товарищеских играх. Поскольку в этих играх идет просмотр состояния игроков «старых» и «новых», то каждая игра становится по уровню значимости соревнованием. Поэтому в России длительность соревновательного периода, как и у европейских футболистов, составляет 10 месяцев.

Типичный недельный цикл чемпионатов западных стран имеет четкую организацию. В субботу проводятся официальные игры чемпионата, в среду выполняется большая физическая нагрузка или товарищеские игры, а также игры за кубки. В связи с этим нагрузки в четверг и пятницу могут быть только малыми, а в понедельник и вторник – средними. В воскресенье – день отдыха или малая нагрузка.

Планирование недельного цикла подготовки в ФК страна Западной Европы(мин.)

	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.	Сумма
Специальная подготовка, мин	75	85	Игра или отдых	90	Подготовка к игре	Игра	Отдых	250
Физическая подготовка, мин	115	65		105				285

За одну неделю подготовки8-9 часов

За 11 месяцев подгтовки..... 400-490 часов

Интерес представляет опыт тренировочных занятий турецкой команды в подготовительном периоде. Эксперимент длился шесть недель, применялись:

- силовая работа с весом 70-85 % от ПМ, 5 подходов до отказа - приседания, два раза в неделю (это упражнение ведет к гиперплазии миофибрилл в ГМВ);
- аэробная работа по 30—40 мин, 5 раз в неделю, всего три недели (это упражнение практически не дает прироста физических кондиций, но связано с затратами энергии ОМВ, поэтому может привести к снижению массы жира в теле, при соблюдении соответствующей диеты);
- аэробно-анаэробная работа, то есть на уровне АнП выполняем» бег (3-4 раза по 10 мин) 5 раз в неделю, последние три недели (это упражнение требует активности ОМВ и ПМВ, ОМВ не могут измениться, а в ПМВ митохондрий еще не хватает, поэтому в них происходит гиперплазия митохондрий, что ведет к росту потребления кислорода на уровне АнП).

Последние три недели после аэробно-анаэробной нагрузки выполнялся комплекс упражнений — силовых, статических, спринтерских, прыжковых. Эти упражнения требуют рекрутирования почти всех (мышечных волокон), и если продолжительность их

выполнения не приводит к существенному закислению, то наблюдается как гиперплазия миофибрилл, так и митохондрий .

В результате такой подготовки улучшились следующие показатели :

Показатели	До	После
Мощность на 170 уд/мин	160 Вт	212 Вт
Прыжок вверх с разбега	54,5 см	57,см

Используемая литература

1. Б.Б. Прохоров, Всероссийский Институт научной и технической информации
2. Селуянов В.Н., Е.Б. Мякинченко, В.Т. Тураев. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов//Теория и практика физической культуры. 1993/
3. В.Н.Селуянов, К.С.Сарсания, В.А.Заборова «Футбол: проблемы физической и технической подготовки.» 2012 г.
4. Годик М.А. Физическая подготовка футболистов. 2006 г.