



Адаптация к большим нагрузкам в спорте высших достижений

Адаптация к физическим нагрузкам

- Адаптация к физическим нагрузкам — изменения в организме, которые происходят в результате ответной реакции на тот стресс или раздражение, которое он испытывает под действием физических нагрузок. Проще говоря, это процесс приспособления (привыкания) организма к физическим нагрузкам.
- Именно процесс адаптации лежит в основе методики любой тренировки независимо от конечной цели; добиться поставленной цели можно только благодаря тем изменениям в работе организма, которые произойдут в результате адаптации к выполняемым физическим нагрузкам. А степень или величина этих изменений уже зависит от применяемых тренировочных методик.

Выделяют два вида адаптации – срочную и долговременную.



Срочная адаптация

- Срочная адаптация - это экстренное функциональное приспособление организма к совершаемой этим организмом работе.
- Этап срочной адаптации сводится преимущественно к изменениям энергетического обмена и связанных с ним функций вегетативного обеспечения на основе уже сформированных механизмов их реализации, и представляет собой непосредственный ответ организма на однократные воздействия физических нагрузок.



Стадии срочных адаптационных реакций

Три стадии срочных адаптационных реакций:

- Первая стадия связана с активизацией деятельности различных компонентов функциональной системы, обеспечивающей выполнение данной работы. Это выражается в резком увеличении ЧСС, уровня вентиляции легких, потребления кислорода, накопления лактата в крови и т. д.
- Вторая стадия наступает, когда деятельность функциональной системы протекает при стабильных характеристиках основных параметров ее обеспечения, в так называемом устойчивом состоянии.
- Третья стадия характеризуется нарушением установившегося баланса между запросом и его удовлетворением в силу утомления нервных центров, обеспечивающих регуляцию движений и истощением углеводных ресурсов организма.

Долговременная адаптация

Долговременная адаптация - структурные перестройки в организме, происходящие вследствие накопления в организме эффектов многократно повторенной срочной адаптации (так называемый “кумулятивный эффект”)

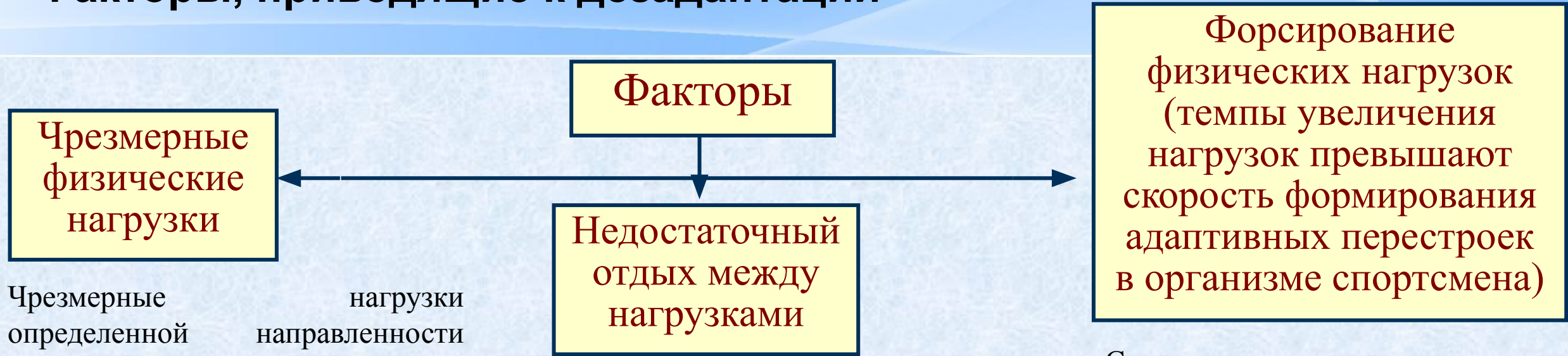
- Первая стадия связана с систематической мобилизацией функциональных ресурсов организма спортсмена в процессе выполнения тренировочных программ определенной направленности с целью стимуляции механизмов долговременной адаптации на основе суммирования эффектов многократно повторяющейся срочной адаптации.
- Во второй стадии на фоне планомерно возрастающих и систематически повторяющихся нагрузок происходит интенсивное протекание структурных и функциональных преобразований в органах и тканях соответствующей функциональной системы. В конце этой стадии наблюдается необходимая гипертрофия органов, слаженность деятельности различных звеньев и механизмов, обеспечивающих эффективную деятельность функциональной системы в новых условиях.

Долговременная адаптация

- Третью стадию отличает устойчивая долговременная адаптация, выражающаяся в наличии необходимого резерва для обеспечения нового уровня функционирования системы, стабильности функциональных структур, тесной взаимосвязи регуляторных и исполнительных механизмов.
- Четвертая стадия наступает при нерационально построенной, обычно излишне напряженной тренировке, неполноценном питании и восстановлении и характеризуется изнашиванием отдельных компонентов функциональной системы (**дезадаптация**).



Факторы, приводящие к дезадаптации



Чрезмерные нагрузки определенной направленности таят в себе две опасности:

- 1) возможность функционального истощения системы, доминирующей в адаптационной реакции;
- 2) снижение структурного и соответственно функционального резерва других систем, которые непосредственно не участвуют в адаптационной реакции

Состояние переадаптации формируется под влиянием избыточного и нерационального планирования нагрузок, усугубленного недостатками в питании, пренебрежением к эффективному восстановительному периоду, использованию средств стимуляции восстановительных и адаптационных реакций.

Признаки дезадаптации

Признаки

Нарушение механизмов вегетативной регуляции сердечной деятельности

Рост ряда физиологических показателей в покое
(ЧСС, артериальное давление, интенсивность основного обмена веществ)

Нарушение вегетативных реакций на нагрузку

Негативные изменения на ЭКГ в покое, дистрофия миокарда

Нарушение вестибулярной устойчивости, резкое замедление двигательной реакции

Резкое снижение работоспособности

Эмоциональная неустойчивость, повышенная раздражительность

Нарушение сна

Нарушение функций печени

Снижение иммунитета (рост частоты простудных заболеваний, возникновение гнойниковых поражений кожи), обострение хронических заболеваний, патологические изменения в органах и системах

Разновидности эффектов в ответ на выполняемую работу

Фазовость протекания процессов адаптации к физическим нагрузкам позволяет выделять три разновидности эффектов в ответ на выполняемую работу.

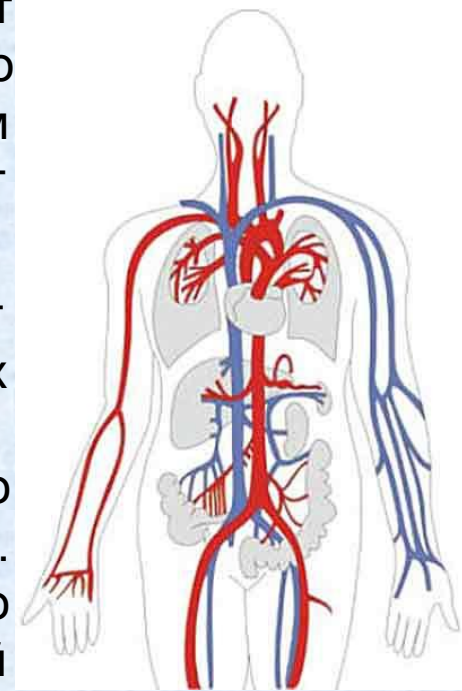
- **Срочный тренировочный эффект**, возникающий непосредственно во время выполнения физических упражнений и в период срочного восстановления в течение 0.5 - 1.0 часа после окончания работы. В это время происходит устранение образовавшегося во время работы кислородного долга.
- **Отставленный тренировочный эффект**, сущность которого составляет активизация физической нагрузкой пластических процессов для избыточного синтеза разрушенных при работе клеточных структур и восполнение энергетических ресурсов организма. Этот эффект наблюдается на поздних фазах восстановления (обычно в пределах до 48 часов после окончания нагрузки).
- **Кумулятивный тренировочный эффект** - является результатом последовательного суммирования срочных и отставленных эффектов повторяющихся нагрузок. В результате кумуляции следовых процессов физических воздействий на протяжении длительных периодов тренировки (более одного месяца) происходит прирост показателей работоспособности и улучшение спортивных результатов.

Небольшие по объему физические нагрузки не стимулируют развитие тренируемой функции и считаются неэффективными. Для достижения выраженного кумулятивного тренировочного эффекта необходимо выполнить объем работы, превышающий величину неэффективных нагрузок.

Дальнейшее наращивание объемов выполняемой работы сопровождается, до определенного предела, пропорциональным увеличением тренируемой функции. Если же нагрузка превышает предельно допустимый уровень, то развивается состояние перетренированности, происходит срыв адаптации.

Адаптационные изменения в системах организма

- **Адаптационные изменения в сердечно-сосудистой системе.** Сердце, адаптированное к физической нагрузке, обладает высокой сократительной способностью. Но оно сохраняет высокую способность к расслаблению в диастоле при высокой частоте сокращений, что обусловлено улучшением процессов регуляции обмена в миокарде и соответствующим увеличением его массы (гипертрофией сердца). Тяжелая физическая нагрузка будет переноситься сердцем с меньшим функциональным напряжением.
- **Адаптационные изменения системы внешнего дыхания.** Мышечная работа вызывает многократное (в 15-20 раз) увеличение объема легочной вентиляции. У нетренированных людей увеличение легочной вентиляции при работе является результатом учащения дыхания. У спортсменов при высокой частоте дыхания растет и глубина дыхания. Это наиболее рациональный способ срочной адаптации дыхательного аппарата к нагрузке. Достижение предельных величин легочной вентиляции, что свойственно высококвалифицированным спортсменам, является результатом высокой согласованности актов с сокращением дыхательных мышц, а также с движениями в пространстве и во времени: расстройство координации в работе дыхательных мышц нарушает ритм дыхания и приводит к ухудшению легочной вентиляции.



- **Адаптационные изменения системы крови.** Первичной ответной реакцией системы крови на физическую нагрузку являются изменения в составе форменных элементов крови. Наиболее отчетливы сдвиги в лейкоцитах. Увеличиваются зернистые лейкоциты в общем кровотоке. Одновременно происходит разрушение части лейкоцитов. Структурный материал, образующийся при их распаде, идет на пластические нужды, на восстановление и биосинтез клеточных структур. Нормальная лейкоцитарная формула после физических нагрузок восстанавливается, как правило, в течение суток.
- В результате мышечной деятельности активизируется система свертывания крови. Это одно из проявлений срочной адаптации организма к воздействию физических нагрузок. В процессе активной двигательной деятельности возможны травмы с последующим кровотечением. Программируя с опережением такую ситуацию, организм повышает защитную функцию системы свертывания крови. Восстановление системы свертывания крови происходит в течение 24-36 часов после нагрузки.

Использование механизмов адаптации в тренировочной практике

- Практическое применение механизмов адаптации организма к физическим нагрузкам заключается в соблюдении главных тренировочных принципов: регулярности, доступности и постепенности.
- **Регулярность**: Результаты срочной адаптации, после однократной нагрузки, организм сохраняет до 48 часов — то есть, если мы хотим добиться стойких физиологических сдвигов в организме при помощи физических нагрузок, то каждая последующая нагрузка должна выполняться не позднее, чем через 2-е суток после предыдущей. В противном случае, организм будет возвращаться в исходное состояние, и каждая последующая нагрузка уже не будет способствовать развитию долгосрочных адаптационных сдвигов, а значит тренированность организма будет оставаться на прежнем уровне.



Использование механизмов адаптации в тренировочной практике

- **Доступность**: Механизмы адаптации объясняют и то, почему начинающим нельзя срывать «с места — в карьер», и копировать тренировочные программы чемпионов. Организм нетренированного человека имеет достаточно небольшой «запас прочности» энергообеспечивающих систем. А это значит, что те нагрузки, которые вызывают у чемпионов адаптационные изменения на уровне устойчивого состояния, для начинающих будут истощающими, и вместо улучшения в деятельности систем и органов, они получат серьезные предпосылки к развитию различного рода заболеваний.
- **Постепенность**: Принцип постепенности тоже обусловлен особенностями формирования долгосрочных адаптационных сдвигов, которые могут развиваться только в условиях устойчивого состояния. То есть, при повышении тренировочных нагрузок нужно ориентироваться на реакцию организма, а не руководствоваться желанием скорее повторить чьи-то программы или побить какие-то рекорды. Применение неадекватных нагрузок, неизбежно приведет к утере приобретенных адаптационных сдвигов и развитию перетренированности.



- Очень важная особенность адаптации в точном соответствии виду и характеру работы. Например, упражнения со штангой значительно увеличивают объем мышц и их силу, а прыжковые упражнения повышают взрывную силу мышц и их эластичность. Такую адекватность (строгую со ответственность) считают важнейшей закономерностью адаптации. Благодаря чему можно точно и направленно вести тренировочный процесс.
- Выбор средств, методов и нагрузок должен строго соответствовать поставленным задачам в избранном виде спорта. Работа, не соответствующая задачам тренировки, не просто лишняя, это – затрата энергии и нервно-психических сил, которые нужно бережно расходовать. Следовательно, нужно четко определить цели и чего хотите в итоге достичь.
- Обычно в привычной деятельности затраты энергии быстро восстанавливаются как в процессе работы так и после нее. При этом организм восстанавливает прежнюю работоспособность.

- Однако, если физическая деятельность предъявляет организму более высокие требования, то в результате большого снижения энергетических ресурсов организма, его нервно-психических сил их восстановление происходит с превышением прежнего уровня. Такое явление называют сверхвосстановлением, или гиперкомпенсацией.
- Сверхвосстановление после одной тренировки удерживается всего несколько дней. При этом, чем больше нагрузка, тем относительно больше времени нужно для восстановления и тем дольше удерживается состояние повышенной работоспособности. Например, после упражнений на гибкость, сверхвосстановление удерживается до 24 часов, после упражнений, развивающих силу крупных групп мышц, – 1-2 дня, а при развитии выносливости – 3-5 дней.
- Если в последующие дни не тренироваться, то возможности организма снижаются до прежнего уровня!



Прекращение тренировки вызывает интенсивное протекание процессов деадаптации. У хорошо тренированных студентов спортивного вуза, например, девятидневный абсолютный постельный режим приводит к снижению $\dot{V}O_2\text{max}$ на 21 %, уменьшению объема сердца на 10 %, значительному возрастанию ЧСС, минутного объема дыхания и уровня лактата при стандартных нагрузках.

Процесс деадаптации при прекращении тренировки протекает более интенсивно по сравнению с процессом реадаптации после ее возобновления.

Уровень адаптации, приобретенный в результате пятилетней тренировки на выносливость, может быть утрачен в течение 2—3 месяцев детренировочного периода (Costill et al., 1985; Wilmore, Costill, 2004). Уже в первые недели после прекращения тренировки отмечаются яркие проявления деадаптации функциональной системы, определяющей уровень выносливости: в течение первых 6-24 дней на 14-25 % уменьшается количество функционирующих капилляров, расположенных вокруг мышечного волокна (Saltin, Rowell, 1980; Klausen, Andersen, 1981); после 12-дневного пассивного отдыха на 11 % снижаются показатели максимального сердечного выброса, на 7 % — максимального потребления кислорода (Coyle et al., 1983).

Чрезмерные физические нагрузки могут иметь для организма отрицательные последствия, которые проявляются, во-первых, в прямом изнашивании функциональной системы, особенно ее звеньев, несущих основную нагрузку; во-вторых, в явлениях отрицательной перекрестной адаптации, т.е. в нарушениях функциональных систем и адаптационных реакций, не связанных с физической нагрузкой (Меерсон, Пшенникова, 1988; Щегольков и др., 1993). Чрезмерные, нерационально спланированные физические нагрузки могут стать причиной появления некроза как в мышцах, так и в миокарде. При непомерных нагрузках наблюдалось утолщение и затвердение мышечных волокон, их склонность к образованию трещин на измененных участках, возникновение межклеточных и внутриклеточных отеков и др. (Groher, 1979; Нигг, 2002). Чрезмерные нагрузки могут привести к патологической гипертрофии миокарда, развитию в нем дистрофических и склеротических изменений, нарушению обмена веществ, нейрогуморальной регуляции (Бутченко, 1974). Острое физическое перенапряжение может также привести к кровоизлиянию в сердечную мышцу, в частности к острому инфаркту миокарда с развитием острой недостаточности сердца, острой дистрофии миокарда (Дембо, 1981).

Есть множество данных, свидетельствующих о том, что спортсмены высокого класса, хорошо адаптированные к нагрузкам на выносливость, подвергаются риску внезапной смерти от остановки сердца во время и сразу после предельных физических нагрузок в большей мере, чем люди, не занимающиеся спортом (Keren, Shoenfeld, 1981).

Высокая адаптация организма спортсменов к физическим нагрузкам может снижать резистентность к другим факторам окружающей среды.

Спасибо за внимание