

Адаптация к мышечной деятельности

Физиологическая адаптация

- это совокупность физиологических реакций, лежащая в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная на сохранение относительного постоянства внутренней среды (гомеостаза)

**Особенность адаптации в спорте –
необходимость приспособления к
физическим нагрузкам в относительное
короткое время**

Различают 3 типа приспособительно-адаптивного поведения

- Бегство от неблагоприятного раздражителя**
- Пассивное подчинение ему**
- Активное противодействие за счет специфических адаптивных реакций**

Адаптация - цепь реакций различных систем, приводящих к интенсификация деятельности всех систем организма.

- Изменения функции систем кровообращения и дыхания способствуют направленному изменению обмена веществ.
- Изменения в двигательной системе – одно из звеньев адаптации.
- Стационарное приспособительное изменение метаболизма и энергетических процессов.
- Нервная система и железы внутренней секреции играют особую роль.

2 вида адапционных **изменений:**

В привычной зоне
колебаний факторов
среды

– обычный режим
функционирования

Обычные
физиологические
реакции

– не выходят за
пределы
физиологической
нормы

При действии чрезмерных
факторов –

включение в
функциональную систему
(ФС) дополнительных
элементов и механизмов

Адапционные
сдвиги –

задействуются
физиологические
резервы и
перестраиваются ФС

Общий адаптационный синдром – это совокупность защитных реакций, возникающих в условиях стрессовых ситуаций.

- Стадия тревоги.
- Стадия резистентности.
- Стадия истощения.

Состояние здоровья и тренированность спортсмена определяются скоростью наступления адаптации и ее длительностью.

4 стадии адаптационных изменений **у спортсменов:**

- Стадия физиологического напряжения.
- Стадия адаптированности организма.
- Стадия дизадаптации.
- Стадия реадaptации.

Стресс - стадия **физиологического напряжения:**

- Преобладание процессов возбуждения в коре головного мозга.
- Распространение их на подкорковые, и двигательные и вегетативные центры.
- Усиление функции коры надпочечников.
- Рост показателей вегетативной нервной системы.
- Увеличение уровня обмена веществ.

Основная нагрузка ложится
на регуляторные механизмы.

Стресс - стадия **физиологического напряжения**

на уровне двигательного аппарата:

- Увеличение числа активных моторных единиц.
- Дополнительное включение мышечных волокон.
- Увеличение силы и скорости сокращения мышц.
- Увеличение в мышцах гликогена, АТФ и креатин-фосфата.

Стресс - стадия адаптированности (состояние тренированности):

- **вновь установившийся уровень функционирования органов и систем для поддержания гомеостаза в конкретных условиях деятельности**
 - **Функциональные сдвиги – в пределах физиологических колебаний.**
 - **Работоспособность - стабильна или повышена.**

Адаптация к повышению двигательной активности
*сводится к перестройке структуры мышечной ткани -
активации синтеза мышечных белков.*



Критерии адаптации:



Тренировка вызывает функциональные изменения:

- Увеличение энергетических ресурсов, запасов углеводов и белков.
- Увеличение количества миоглобина в мышцах.
- Увеличение количества и активности ферментов, ускоряющих течение аэробных и анаэробных процессов.
- Урежение ЧСС в покое до 40 уд. в мин.
- Урежение частоты дыхания и уменьшение легочной вентиляции в покое (по сравнению с нетренированными).

Тренировка вызывает морфологические изменения:

- Утолщение костей в местах прикрепления мышц, которые развивают наибольшие усилия.
- Гипертрофия мышц – увеличение объема, повышение их твердости и упругости.
- Увеличение емкости коронарных сосудов и диаметра отверстий сердца.
- Увеличение бронхиальной проводимости - уменьшение сопротивления движению воздуха при усиленной вентиляции легких.

Основная особенность тренированного организма

- **Экономичное расходование энергетических ресурсов:**
 - **Снижение основного обмена на 10-15%.**
 - **Брадикардия.**
 - **Урежение дыхания.**
 - **Снижение легочной вентиляции.**

Возможность переносить физические нагрузки высочайшей интенсивности и длительности определяется:

- исходным уровнем гликогена,**
- запасами липидов,**
- их способностью в *экстремальных* условиях использовать их как источник энергии для выполнения работы**

У тренированных на выносливость:

- Троекратное увеличение концентрации нейтральных жиров в мышечных волокнах.
- Количественный прирост гликогена и липидов в клетках.
- Содержание миоглобина в мышцах увеличивается на 80%.
- При нагрузке на *аэробную* выносливость – активируются ферменты цитратного цикла и тканевого дыхания (расщепление глюкозы).
- При нагрузке на *анаэробную* выносливость – возрастает активность гликолитических ферментов (расщепление гликогена).

Высокий уровень адаптации к физической нагрузке определяется мобилизацией гормонов, что проявляется:

- в значительной активации соматотропной и тиреотропной функции (гипофиз),
- в меньшей активации глюкокортикоидной (кора надпочечников),
- в большей стабилизации инсулярной функции (поджелудочная железа).

В процессе тренировок происходит гипертрофия

- надпочечников,
- передней доли гипофиза,
- поджелудочной железы и других желез.

Это приводит к оптимизации обменных процессов и повышению мощности выполняемой работы.

Стадия истощения

возникает при чрезмерно сильных и длительных раздражениях, когда функциональные возможности организма истощаются.

В спорте – это стресс-стадия дизадаптации)

- возникает при **интенсивных** физических нагрузках и **недостаточном** отдыхе между ними
- Отмечается перенапряжение адаптационных механизмов и включение компенсаторных реакций.**

Стресс - стадия истощения:

- **Истощение гормональных и энергетических ресурсов – снижение уровня катехоламинов до 10-15% от исходного уровня.**
- **Уменьшение максимального и пульсового артериального давления крови.**
- **Падение сопротивляемости организма повреждающим воздействиям.**

Невозможность дальнейшего сопротивления действию вредных факторов может приводить к смертельному исходу.

Стадия дизадаптации:

- отсутствие признаков активации нервной и эндокринной систем,
- снижение общей функциональной устойчивости организма,
- уменьшение умственной и физической работоспособности,
- эмоциональная и вегетативная неустойчивость:
 - раздражительность
 - вспыльчивость
 - головные боли
 - нарушения сна

Стадия дизадаптации

**соответствует
состоянию
перетренированности
спортсмена**

Перетренированность **(«спортивная болезнь»)**

- это болезненное состояние, возникающее в связи с перенапряжением ЦНС у тренированного спортсмена.**
- это патологическое состояние, характеризующееся снижением спортивной работоспособности и ухудшением нервно-психического и физического состояния спортсмена.**

Причины перетренированности:

- Перегрузка в тренировочных занятиях – преобладание монотонных, но больших нагрузок.
- Нарушение режима работы, отдыха, сна, питания.
- Физические и психические травмы.
- Тренировка в болезненном состоянии или при наличии очагов хронической инфекции.

Некорректная организация тренировки:

- с повышенными нагрузками (выполнение нагрузок, близких к личным рекордам),
- с форсированными нагрузками (выполнение за более короткий период времени нагрузки, рассчитанной на длительный период).

Перетренированность

- Вызывается нарушением равновесия между способностью организма реагировать на нагрузку и объемом накладываемой нагрузки.
- Проблемы личного плана (семейные, финансовые, сексуальные, личные конфликты, конфликты, связанные с расписанием, плохая материальная база, монотонность тренировок и образа жизни, плохое питание и сон, недостаточная помощь тренера, отсутствие воодушевления и подбадривания, тяжелая работа, не оставляющая сил для тренировок, использование больших доз допинга и лекарств и т.д.)

При перетренированности **нарушаются:**

- уровень функциональной готовности, достигнутой в процессе тренировки

- регуляция деятельности систем организма

- оптимальное соотношение между КГМ и ниже лежащими отделами нервной системы, двигательным аппаратом и внутренними органами

В основе перетренированности лежат:

**Перенапряжение корковых процессов
(изменения в ЦНС подобны неврозу).**

**Изменения эндокринной сферы
(коры надпочечников и гипофиза).**

**Вторичные изменения
функций органов и систем.**

Динамика развития изменений основных нейрофизиологических процессов в ЦНС

- В стадии **умеренно выраженного** утомления – преобладают тормозные процессы («охранительное торможение») и снижается подвижность нервных процессов.
- При **углубленном утомлении** и **хроническом** утомлении – охранительное торможение срывается – возрастают скорость нервных процессов, лабильность, ослабевают оба основных нервных процесса, преобладающим становится возбудительный.
- По мере углубления утомления и при развитии **переутомления** – уровень возбудимости нервных структур падает.

При перетренированности:

Сдвигается равновесие между
возбудительным и тормозным процессом



Нарушается координирующая
деятельность нервной системы



Изменение деятельности функций организма



*Ухудшается
сократимость
миокарда*



*Уменьшение ЖЕЛ и
максимальной
легочной вентиляции*



*Изменение химического состава мышц,
нарушение координации движений,
уменьшение массы тела*

Симптомы перетренированности:

- Осложнения в деятельности ЦНС, характеризуется эмоциональной и мотивационной разбалансировкой.
- Жалобы спортсмена на ухудшение двигательных способностей и работы различных систем организма
- Трудности в доведении до конца привычной тренировки.
- Удлинение привычного периода восстановления.
- Недостижимость прежних уровней результативности.

Глюкокортикоиды повышают устойчивость организма к действию стрессовых факторов

- Синтез глюкозы
- Образование гликогена в печени и мышцах
- Угнетение синтеза белков в печени мышцах, стимуляция образования из них ферментов, участвующих в глюконеогенезе
- Мобилизация жиров и углеводов на энерготраты
- Усиление восприимчивости тканей к адреналину и норадреналину
- Повышение иммунитета и снижение аллергических реакций
- Улучшение процессов переработки информации в сенсорных системах и ЦНС

Глюкокортикоиды – адаптивные гормоны

Перетренированность:

Локальная

**- утрата эластичности
группы мышц,
склонность
к растяжениям
мышц одной группы**

Общая

**- страдает
весь организм**

Исходы дизадаптационных нарушений:

**Сохранение
способности
к восстановлению
всех функций и
работоспособности**

**Стойкие
неблагоприятные
изменения
функций организма,
снижение или
утрата спортивной
работоспособности**

3 СТАДИИ
ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ
(по Л.А.Бутченко)

1-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- Спортивный результат стоит на месте или снижается.
- Жалоб нет.
- Возможно нарушение сна (плохое засыпание, частые побуждения).
- Расстройство тончайшей двигательной координации.
- Ухудшение приспособляемости сердечно-сосудистой системы к скоростной нагрузке.

Прогноз: патологические симптомы ликвидируются без последствий

Чтобы повысить результат спортсменов увеличивает тренировочную нагрузку. Это приводит к прогрессированию заболевания.

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ 1-й СТАДИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- **Уменьшить объем тренировочных нагрузок.**
- **Исключить соревнования.**
- **Предоставить активный отдых на 1-2 недели**

2-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- Спортивные результаты продолжают снижаться.
- Жалобы на вялость, сонливость, апатию, раздражительность, снижение аппетита, нежелание тренироваться.
- Полное нарушение структуры сна. Сон не дает восстановления сил.
- Потеря остроты мышечного чувства, медленное вработывание, неадекватные реакции в конце выполнения сложных упражнений.
- Быстрая утомляемость.
- Неприятные ощущения и боли в области сердца.
- Нарушение суточного динамического стереотипа и суточной периодики функций.

2-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- **Внешний вид: лицо бледное, цианоз губ и ногтей. «Мраморная» кожа – усиленный рисунок венозной сети на фоне бледной кожи.**
- **Неустойчивое артериальное давление.**
- **Выраженные сосудистые реакции.**
- **Аномальные реакции на температурный раздражитель.**
- **На ЭКГ – нарушения ритма, блокады, снижение сократительной способности.**
- **Функциональные пробы - неоправданно высокая реакция на физическую нагрузку.**

2-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- **Повышение основного обмена.**
- **Неэкономная трата энергии при любой нагрузке.**
- **Нарушения обмена веществ – потеря веса.**
- **Снижение иммунитета.**
- **Нарушения:**
 - **в аппарате внешнего дыхания (уменьшение ЖЕЛ)**
 - **в системе пищеварения**
 - **в эндокринной системе**
 - **в опорно-двигательном аппарате (потеря эластичности связок и силы мышц).**

Прогноз: работоспособность снижается на длительное время

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ 2-й СТАДИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- ***Исключение тренировок.***
- ***Предоставление полного отдыха на 1-2 недели.***
- ***Затем активный отдых с неспецифической нагрузкой на протяжении 2-3-х недель.***

3-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- Спортивные результаты значительно снижаются несмотря на все усилия спортсмена повысить их.
- Высокая конфликтность.
- Резкие изменения в ЦНС.
- Органические изменения в сердце.
- Недостаточность кровообращения.
- Развитие невроза (неврастения, истерия, психастения).

Прогноз: работоспособность снижается на длительное время

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ 3-й СТАДИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- ***Предоставление полного отдыха на 2-3 недели.***
- ***Затем активный отдых с применением реабилитационных средств: медикаментов, витаминов, БАВ, массажа, физиотерапии.***

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

- ***это резкое снижение функционального состояния организма, вызванное нарушением нервной и гуморальной регуляции различных функций, обменных процессов и гомеостаза при чрезмерных и форсированных физических нагрузках.***
- **Может быть острое и хроническое**

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

***вызывается несоответствием
между***

***- потребностями
организма в
энергетических
ресурсах
при физических
нагрузках***

***- функциональными
возможностями
их удовлетворения***

***Это приводит к
преждевременному износу
жизнеобеспечивающих
систем и возникновению
патологических
изменений.***

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ связано

- с гормональной недостаточностью, особенно, с истощением выработки АКТГ при нагрузке передней доли гипофиза;**
- с нарушением баланса натрия и калия – нарушение процессов возбуждения в нервной и мышечной тканях.**

ОСТРОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

Отмечаются:

- резкая слабость,
- головокружение,
- тошнота,
- одышка,
- сердцебиение,
- падение АД.

Могут быть:

- боли в области печени, ее увеличение,
- острая сердечная недостаточность,
- обморок и даже смерть.

ХРОНИЧЕСКОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

Отмечаются:

- **Повышенная усталость.**
- **Нарушения сна, аппетита.**
- **Колющие боли в области сердца.**
- **Нарушения гемодинамики (снижение и повышение АД).**
- **Мелкоочаговые изменения в миокарде (на ЭКГ).**
- **Резкое падение работоспособности.**

ВОЗНИКАЕТ ПРИ МНОГОКРАТНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК, ПРЕВЫШАЮЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА.

Для устранения перетренированности:

Легкая перетренирован ность

**Снижение объема
и интенсивности
тренировочных нагрузок.
Изменение вида занятий.
Временное переключение
на занятия другими
упражнениями.
15-30 дней**

Тяжелая перетренирован ность

**Полное прекращение
тренировок на 2-3 недели.
Затем 1-2 месяца –
тренировки
с пониженными нагрузками.**

ПРОФИЛАКТИКА **ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

ПРОФИЛАКТИКА **ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- В болезненном состоянии тренировка и участие в соревнованиях противопоказаны.
- Санация очагов хронической инфекции.
- Оптимизация и соответствие возрасту режима тренировок, отдыха, учебы и питания.
- В состоянии хорошей тренированности не применять высокие нагрузки длительное время. Чередовать их со сниженными нагрузками, которые включать периодически на 5-7 дней.
- После такой разгрузки объем тренировочной работы может быть увеличен до оптимального при возрастании интенсивности нагрузки.
- Нагрузку соизмерять с темпом восстановления.

ПРОФИЛАКТИКА

ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- **Контроль функционального и психоэмоционального состояния (ЭКГ, тесты).**
- **Работа с психологом.**
- **Ведение подробного дневника спортсмена:**
 - **Проделанная работа**
 - **Своя субъективная реакция на нее**
 - **Сон (качество и продолжительность)**
 - **Аппетит**
 - **Стресс-факторы**
 - **Утренний пульс в покое.**

Профилактика перетренированности:

- **Правильно построенный режим. тренировок, отдыха и питания.**
- **Соответствие нагрузки функциональным возможностям спортсмена.**
- **Закаливание.**
- **Повышение устойчивости к стрессовым воздействиям.**
- **Гармоничное физическое и психическое развитие личности спортсмена.**

Профилактика

перетренированности:

- Рациональный тренировочный режим, уменьшение монотонности тренировок, внесение разнообразия.
- Длительный сон и здоровое питание
- Гармоничные взаимоотношения с тренером и и коллегами.
- Длительные восстановительные периоды между тренировками.
- Работа спортивного врача.
- Сокращение личных проблем, мешающих тренировке.

**Профилактические и
восстановительные мероприятия
при перенапряжении:**

- Сокращение объема и интенсивности тренировочных нагрузок.
- Режим активного и полноценного отдыха.
- При необходимости - медикаментозные средства.
- Сбалансированное питание.
- Дополнительный прием витаминов.