

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ
СПОРТИВНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

План:

1. Физиологическая характеристика предстартовых состояний
2. Физиология разминки
3. Физиология вработывания
4. Физиология состояния устойчивой работоспособности
5. «Мертвая точка» и «второе дыхание»
6. Физиологическая характеристика утомления
7. Физиологические закономерности восстановительных процессов

Динамика физиологического состояния организма при спортивной деятельности

Предстартовое состояние

Рабочий период

- разминка
- вработывание
- устойчивое состояние
- утомление

Восстановление



1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАРТОВЫХ СОСТОЯНИЙ

Предстартовые состояния:

- ✓ **Раннее предстартовое**
– возникает за несколько дней до соревнований
 - ✓ **Предстартовое состояние** –
с момента попадания в атмосферу спортивных соревнований
 - ✓ **Стартовое состояние** – за несколько минут или секунд до старта

**Механизм
возникновения:**

условно-рефлекторный, условные раздражители
– сенсорные (зрительные, слуховые),
психические (слова, мысли, образы)

**Изменения в
организме:**

–

1. Усиление парасимпатических влияний на внутренние органы → усиливается перистальтика кишечника, понижается тонус сфинктера мочевого пузыря, может возникнуть спазм мелких бронхов и появиться чувство затрудненного дыхания

2. Пропадает аппетит, нарушается сон

**Биологическое
значение:**

+

1. Возбуждение из слухового или зрительного анализатора → моторные зоны коры → вегетативные н.ц. → **включаются моторно-висцеральные рефлексы (↑ССС, ДС и др)**

2. Возбуждение с моторных зон коры г.м. → гипоталамус → гипофиз → надпочечники. Возбуждение надпочечников приводит к ↑ продукции адреналина и норадреналина → **в крови до начала работы растет уровень глюкозы, усиливается деятельность скелетных мышц**

3. ↑ возбудимость ЦНС, создается **двигательная доминанта**, характерная для данного вида спорта

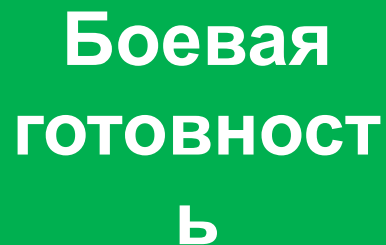
**обеспечение адаптации к
предстоящей работе, ускорение
вработывания**

ВИДЫ СТАРТОВЫХ СОСТОЯНИЙ

(по А.А.Ухтомскому)



Стартовая
лихорадка



Боевая
ГОТОВНОСТ
Ь



Стартовая
апатия

Способы регуляции стартовых состоян

- I. а) **Психическая саморегуляция** (идеомоторная тренировка) – самоубеждение, самовнушение, прогрессивная релаксация
- б) **Психомышечная тренировка**
- в) **Отключение**
- г) **Переключение**
- д) **Отвлечение**
- II. **Использование дыхательных упражнений**
- III. **Разрядка** (замещающая деятельность).
- IV. **Массаж**
- V. **Разминка**

2. ФИЗИОЛОГИЯ РАЗМИНКИ

Разминка – кратковременная мышечная нагрузка перед основной работой

ОБЩАЯ

- Неспецифична
- Цель - ↑ФС организма и создание оптимального возбуждения центральных и периферических звеньев ДА
- Разогрев мышц, ↑ гибкости суставно-связочного аппарата
- Активизируются ферменты, повышается скорость б/х процессов
- Не должна быть до изнеможения, температура тела не выше 38 С.

СПЕЦИАЛЬНАЯ

- Специфическая подготовка к работе Н.Ц. и скелетных мышц, несущих основную нагрузку
- Выполняются упражнения, составляющие основу ИВС, имитируются основные действия по координации, темпу, ритму, амплитуде
- Оживление рабочих доминант и двигательных стереотипов
- Вегетативные сдвиги на уровне, необходимом для быстрого вхождения в работу

Физиологический
механизм разминки :

В моторных зонах коры и вегетативных н. ц. остаются **следовые процессы возбуждения**, которые сохраняются 5-15 мин после разминки, обеспечивая готовность к работе.

Результат
разминки:

В ЦНС растет возбудимость и подвижность, повышается синхронизация возбуждения в н. ц. → **улучшается координация движений, латентное время** реакции на раздражитель

Усиление функции КРС (ЧСС не ниже 130 уд/мин во время разминки)

Повышается температура тела, усиливается обмен веществ, **улучшается сократительная способность мышц**

Что нужно
знать о Р.?

Длительность Р. подбирается индивидуально (в среднем 10-30 мин) зависит от

- ФС ЦНС
- типа нервной системы спортсмена
- вида спорта

Не должна вызывать
устомление

Критерий эффективности
– потоотделение

Время между разминкой и стартом не более 5-15 мин

3. ФИЗИОЛОГИЯ ВРАБАТЫВАНИЯ

Врабатывание – период перестройки функций от уровня покоя (после разминки) до установления устойчивой работоспособности

Значение: 1) Переход организма на рабочий уровень

2) Сонастройка функций организма



Особенности

вработывания:

1. Гетерохронность усиления функций разных систем:

Быстрее всех – система движения
(1-2 с)

Быстро реагирует ССС (у тренированных
увеличение ЧСС за 1 мин, у
нетренированных 2-4 мин)

↑СО медленнее (до 3 мин)

↑АД у тренированных на 1
мин (иногда ступенчато)

Вработывание ДС
медленное (до 2-3 мин)

Особенности вработывания:

2) Относительная замедленность усиления вегетативных функций

3) Прямая зависимость между мощностью выполняемой работы и скоростью изменения физиологических функций

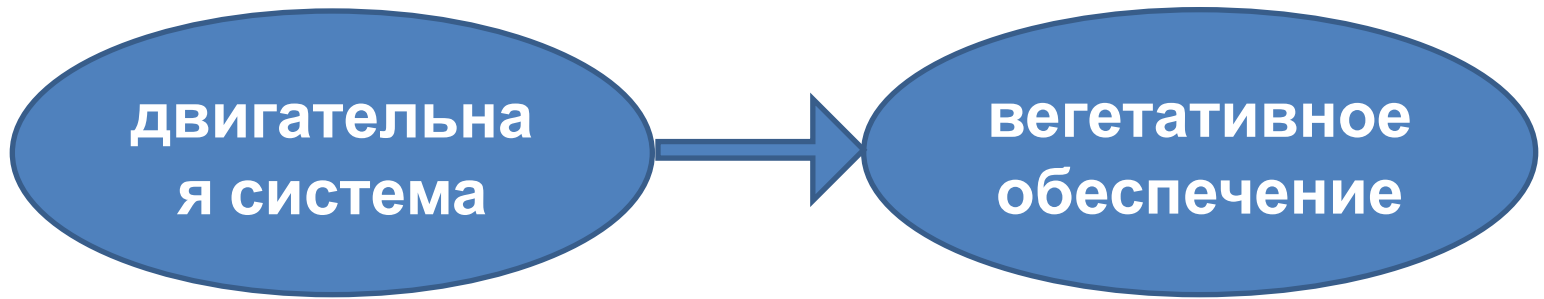
Особенности вработывания:

4) Зависимость от уровня тренированности



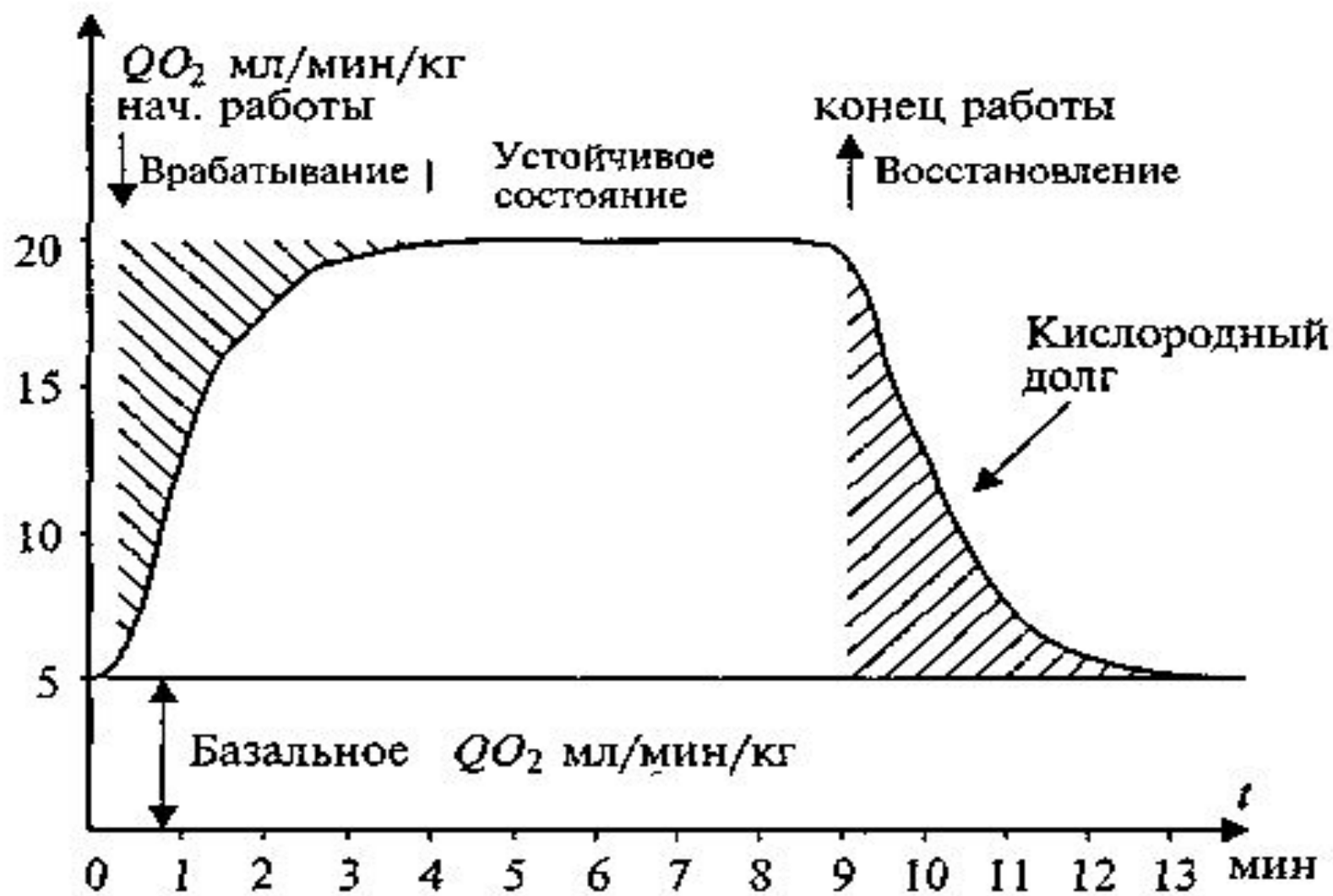
Резюме:

1. Вработывание протекает *гетерохронно*:



2. У тренированных вработывание быстрее
3. Ускорить процесс вработывания помогает ***качественная разминка***

4. СОСТОЯНИЕ УСТОЙЧИВОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



Устойчивое состояние (*steady state*) – возникает после окончания вработывания и продолжается до начала утомления

Характеризуется:

согласованной работой двигательного аппарата, ЦНС и вегетативных систем;

стабилизацией функции КРС

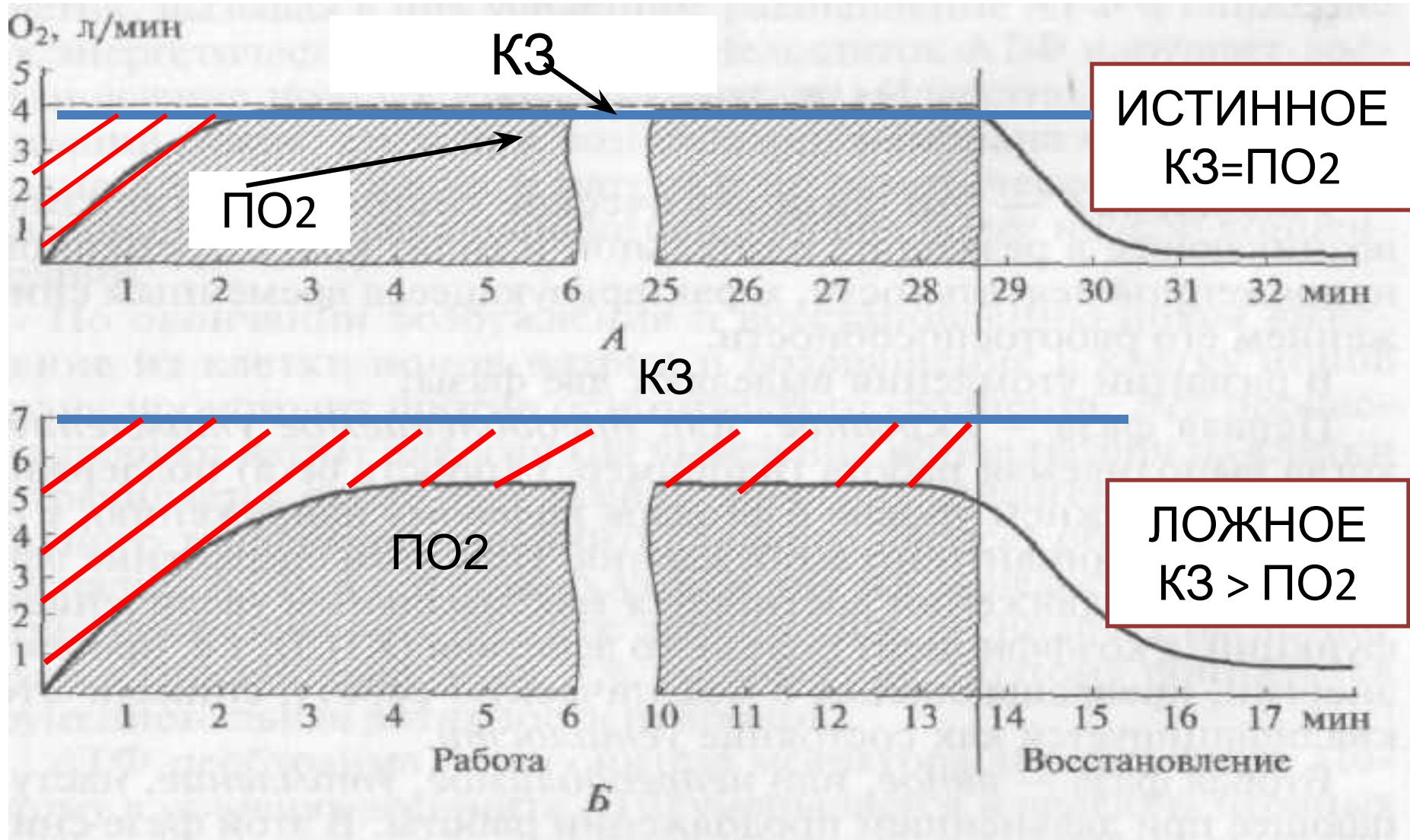
ПО₂ устанавливается на постоянном уровне

мобилизацией всех систем на высоком рабочем уровне, **стабилизацией** показателей, **согласованием** работы различных систем

возникает «**ложное**» или «**истинное**» устойчивое состояние

механизмы, обеспечивающие устойчивое состояние – *нервный и гуморальный*

Истинное и ложное устойчивое состояние



5. «МЁРТВАЯ ТОЧКА» И «ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ»

“Мёртвая точка”

Субъективные чувства:

головокружение; стеснение в груди;
ощущение пульсации сосудов головного мозга;
иногда боль в мышцах

Объективные признаки состояния:

частое и поверхностное дыхание, \uparrow потребление O_2 и
 \uparrow выделение CO_2 , \uparrow ЧСС, \uparrow содержание CO_2 в крови и
альвеолярном воздухе, \downarrow pH крови,
значительное потоотделение.

Желание
прекратить
работу

Несогласованная мышечная работа с кислородтранспортной системой.

Накопление продуктов
анаэробного метаболизма (HLa)

Гипоксия дыхательных
мышц

«Мертвая точка» - состояние временного снижения работоспособности

Возникает у недостаточно подготовленных спортсменов

Чаще возникает при работе в зоне большой мощности

Результат дискоординации двигательных и вегетативных функций

«Второе дыхание» - повторное установление **устойчивого** **состояния**

Преодоление «мертвой точки»:

- Волевым усилием, произвольно увеличив легочную вентиляцию;
- Автоматически (непроизвольно), после снижения мощности работы.

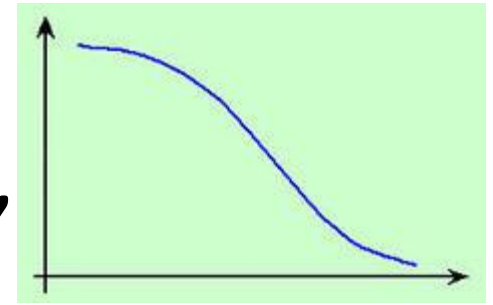


6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УТОМЛЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ



1. Общая характеристика утомления

- **Утомление** – ФС организма, возникающее в результате длительной и (или) кратковременной напряженной деятельности, характеризующееся временным снижением работоспособности



Фазы утомления:

- **Скрытое**
(преодолеваемое,
компенсированное)
утомление -
усталость

Работа поддерживается на прежнем уровне за счет волевого усилия

Сохранение эффективности движений за счет мах усиления функций

КПД (% E, превращающейся в механическую работу) снижен

- **Явное**
(непреодолимое,
некомпенсированно
е) **утомление**

Снижается эффективность работы

Дискоординация функций вегетативных систем

Охранительное торможение в ЦНС

Человек прекращает работу

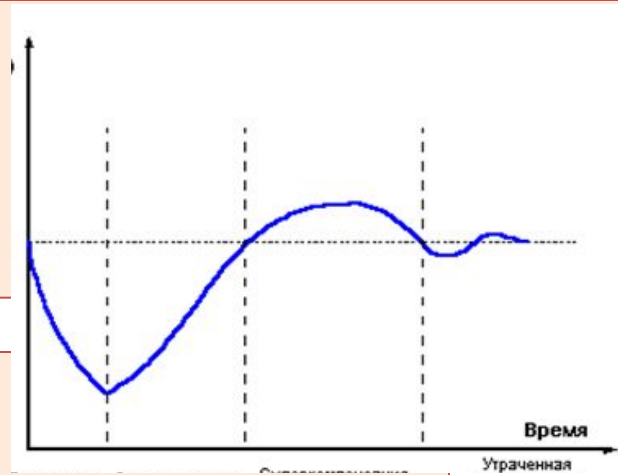
Может перейти в состояние переутомления и острого физического

Степень утомления зависит:

- От выполненной работы (*характера, интенсивности и объема, продолжительности*)
- От состояния тренируемого (*возраст, здоровье, уровень тренированности*)
- От условий внешней среды и особенностей предшествующего периода (*t, влажность, газовый состав воздуха, режим труда, изменение биоритмов и др.*)



Биологическое значение утомления:



1. Защищает организм от перенапряжения и истощения;
2. Является основой адаптации, т.к. утомление мобилизует все резервные возможности, в результате чего восстановление протекает с фазой суперкомпенсации

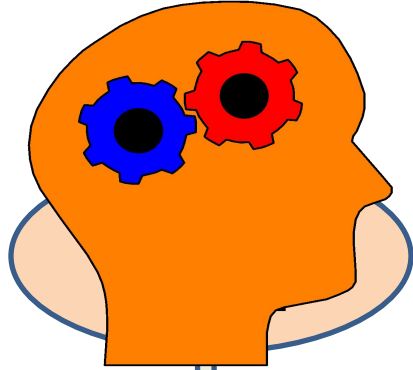
Вывод: тренировка без утомления неэффективна



1829 - 1905

«Источник ощущения усталости помещают обыкновенно в работающие мышцы; я же помещаю его... исключительно в центральную нервную систему»

Сеченов И.М.



**Нервное
волокно, синапс**



Мышца

РЕЗЮМЕ:

- 1. В первую очередь утомляются Н.Ц., затем – синапсы, далее - мышцы**
- 2. Восстановление работоспособности одних Н.Ц. увеличивается сильнее, если в период отдыха активизируются другие Н.Ц.
(АКТИВНЫЙ ОТДЫХ)**

Современное состояние проблемы утомления:

Ведущее значение в развитии утомления играет ЦНС

Нервная система наиболее чувствительна к изменениям внутренней среды

Нервные клетки реагируют на снижение глюкозы, недостаток O_2 и накопление продуктов обмена

Розенблат В.В., Коц Я.М., Фарфель В.С., Волков В.М., Дубровский В.И. и др.

Формы утомления:



Утомление

**Хроническое
утомление**

Переутомление



УТОМЛЕНИЕ

Первый признак утомления – нарушение автоматичности рабочих движений, снижение работоспособности

Второй признак – нарушение координации движений

Третий признак – напряжение вегетативных функций при одновременном падении производительности работы

При выраженном утомлении новые двигательные навыки угасают полностью, а старые могут растормозиться – это может привести к срывам и травмам

- **Хроническое утомление** – пограничное состояние организма, характеризуется сохранением к началу тренировки субъективных и объективных признаков утомления от предыдущей работы, для ликвидации которых необходим дополнительный отдых

Субъективные признаки:
ощущение усталости перед началом работы, быстрая утомляемость, неустойчивое настроение

Объективные признаки: появление ошибочных действий, снижение спортивных результатов

Мероприятия по устранению:
нормализация режима дня и тренировок
+ дополнительный отдых

- **Переутомление** – патологическое состояние, которое характеризуется постоянным ощущением усталости, вялостью, нарушением сна и аппетита, болями в области сердца

Субъективные признаки:
нарушения сна и аппетита, постоянное чувство усталости

Мероприятия по устранению: отстранение от тренировок, медицинская коррекция

Объективные признаки:
потливость, одышка, снижение массы тела, расстройства памяти и внимания, атипичные реакции на функциональные пробы, резкое снижение спортивных результатов и появление грубых ошибок

Патологические формы утомления:

Переутомлени
е

```
graph TD; A[Переутомление] --> B[Перенапряжение]; A --> C[Перетренированность]
```

Перенапряжение

Перетренированност
ь

Резюме:

1. Утомление – нормальный физиологический процесс, возникающий во время тренировочного занятия.

2. В первую очередь утомляются нервные центры, затем нервно-мышечные синапсы и только потом - мышцы

3. В различных видах спортивной деятельности существуют дополнительные факторы утомления

4. Хроническое утомление и переутомление – пред- и патологические состояния, задача тренера – не допустить их появления

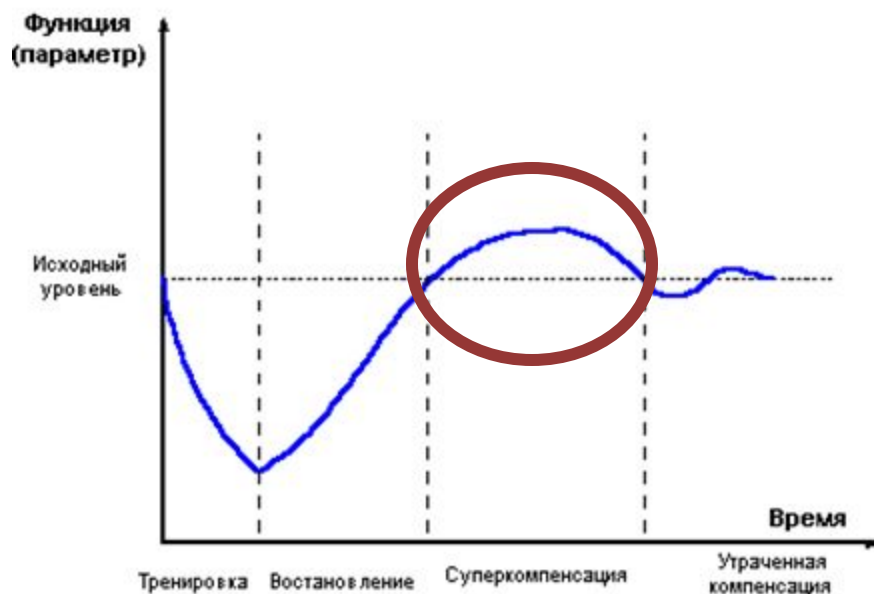
7.Общая характеристика процессов восстановления

Сразу после окончания работы в клетках накапливаются Е и пластические вещества → метаболизм переходит от ***катаболических*** процессов к ***анаболическим***.

Чем интенсивнее Е-траты во время работы, тем энергичнее процессы их восстановления

Правило В.А. Энгельгардта (1953):

Если нагрузка оптимальна, то в процессе восстановления функциональные резервы организма расширяются и наступает **сверхвосстановление** (**суперкомпенсация**)



Если истощение E превышает оптимальный уровень, то полного восстановления не происходит (угнетение процессов клеточного анаболизма)

Этапы восстановления:



I. РАБОЧИЙ ПЕРИОД

Особенность:
ь:

Восстановление в ходе
мышечной работы

Что
восстанавливается?

АТФ, КрФ, глюконеогенез
Гликоген → глюкоза

Значение:

Поддержание ФС организма и
основных гомеостатических
констант

II. РАННИЙ ПЕРИОД

Особенность:

Возникает сразу после работы, длится от нескольких минут до 1-2 часов

Что восстанавливается?

Оплата КД:

Алактатная часть КД
(ресинтез КрФ и АТФ) – несколько минут

Лактатная часть КД
(окисление НLa) – от 1,5 – 2 часов

Значение:

Ликвидация КД

III. ПОЗДНИЙ ПЕРИОД

Особенность:

Отмечается после длительной работы, продолжительность восстановления от 2-3 часов до 2-3 суток

Что восстанавливается?

Углеводные, жировые запасы, усиление биосинтеза белка

Значение:

Нормализуются показатели внутренней среды, удаляются продукты обмена, формируются адаптивные сдвиги

Очередность восстановления:

1 →

Резервы O_2 и КрФ
в мышцах

2 →

Гликоген мышц и
печени

3 →

Резервы жиров и
разрушенные
белки

Закономерности восстановления:

- 1) Гетерохронность
- 2) Неравномерность
- 3) Фазный характер восстановления работоспособности
- 4) Избирательность восстановления
- 5) Тренируемость восстановления

1.

Гетерохронность

восстановление
вегетативных функций идет
неодновременно:

несколько минут:
ЧСС, МОК, ЧД, ЛВ

несколько часов:
КЩР крови

несколько суток:
система крови, белки

2.

Неравномерность

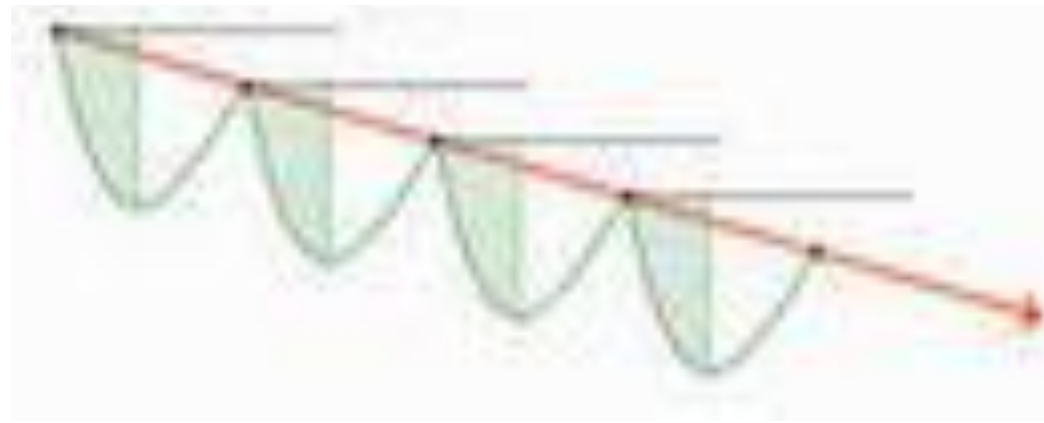
сразу после работы
восстановление протекает
быстрее,
затем скорость снижается,
происходит фаза медленного
восстановления
(1 – 60%, 2 – 30%, 3 – 10%)

3.

Фазность

изменяется уровень работоспособности:

Фаза пониженной работоспособности



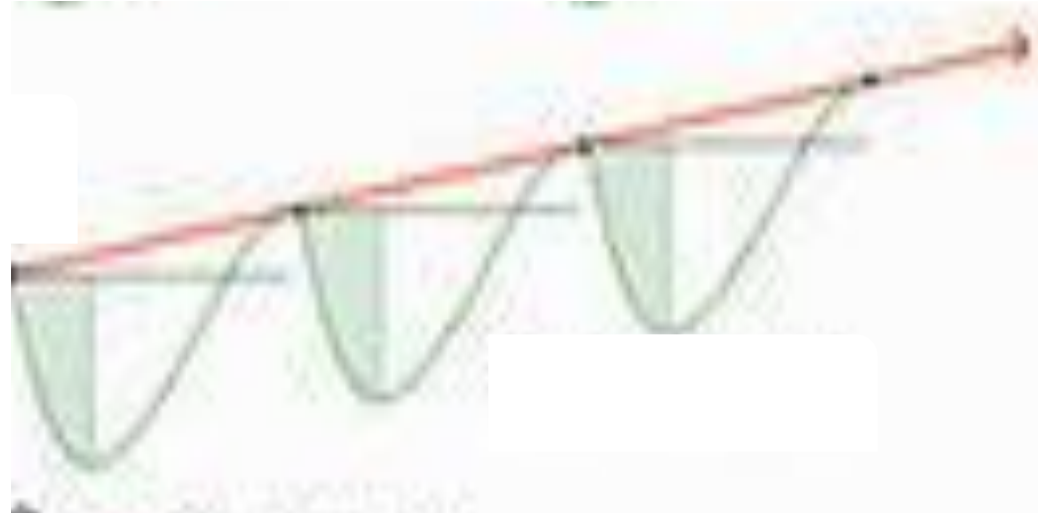
Повторные нагрузки могут привести к перетренированности

3.

Фазность

изменяется уровень работоспособности:

Фаза **повышенной** работоспособности



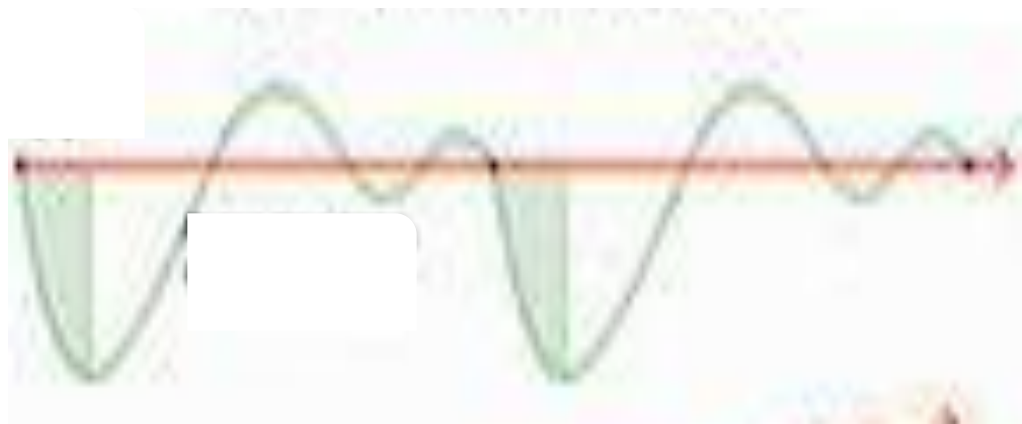
Повторные нагрузки приводят к повышению тренированности

3.

Фазность

изменяется уровень
работоспособности:

*Фаза исходной
работоспособности*



Повторные нагрузки
малоэффективны

4.

Избирательность

определяется
характером Е-
обеспечения

5.

Тренируемость

у тренированных период
восстановления
укорачивается,
а суперкомпенсация выражена
сильнее

**Вывод: особенности
восстановительных
процессов можно
использовать в
тренировочном процессе**

Как?

Нагрузки должны
быть до

и
близ
п

Для
про
нуж
(су
сле
нап

Выбор интервалов отдыха
между нагрузками
основывать на б/х
процессах (учитывать
гетерохронность
восстановления Е и
пластических резервов)

Средства восстановления в спорте

1.
Педагогические

2. Медико-
биологические

3.
Психологические

Медико-биологические средства:

Задача – ускорить естественные процессы восстановления

Физически
е

Фармакологические

Рациональное питание

Физические средства

- гидро-, электро-, свето-, теплопроцедуры
- вдыхание газовых смесей (65-75% O₂)
- массаж
- аэроионизация
- души, ванны, бани
- электросон
- синусоидально-модулированные токи

Фармакологическая:

- витаминизация
- гепатопротекторы
- иммуномодуляторы
- адаптогены
- транквилизаторы
- продукты повышенной биологической ценности



Рациональное питание

- калорийность
- качественный состав
- биологическая ценность



- **Педагогические средства восстановления - наиболее действенные**
- **медико-биологические и психологические средства могут рассматриваться только как вспомогательные, содействующие ускорению восстановления и повышению спортивных результатов только при рациональном построении тренировки**

Ускорения восстановления можно добиться

- Естественным путем – рациональная тренировка, режим, ЗОЖ, соблюдение правил гигиены**
- Направленным воздействием на течение процессов восстановления путем их стимулирования.**

Литература:

- **1. Солодков А.С., Сологуб Е.Б.** Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. – М.: Советский спорт, 2010.
- **2. Тхоревский В.И.** Физиология человека: Учебник для вузов физ.культуры. – М.: Физкультура, образование и наука, 2001. – 492с.
- **3. Караулова Л.К.** Физиология: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384с.