

**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)**

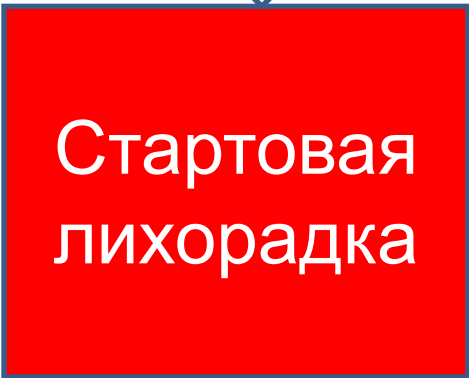
2. Возбуждение с моторных зон коры г.м. → гипоталамус → гипофиз → надпочечники. Возбуждение надпочечников приводит к ↑ продукции адреналина и норадреналина → **в крови до начала работы растет уровень глюкозы, усиливается деятельность скелетных мышц**

3. ↑ возбудимость ЦНС, создается **двигательная доминанта**, хар-ная для данного вида спорта

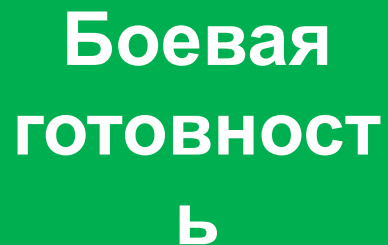
**обеспечение адаптации к  
предстоящей работе, ускорение  
вработывания**

# ВИДЫ СТАРТОВЫХ СОСТОЯНИЙ

(по А.А.Ухтомскому)



Стартовая  
лихорадка



Боевая  
ГОТОВНОСТ  
Ь



Стартовая  
апатия

# Способы регуляции стартовых состояний

- 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:

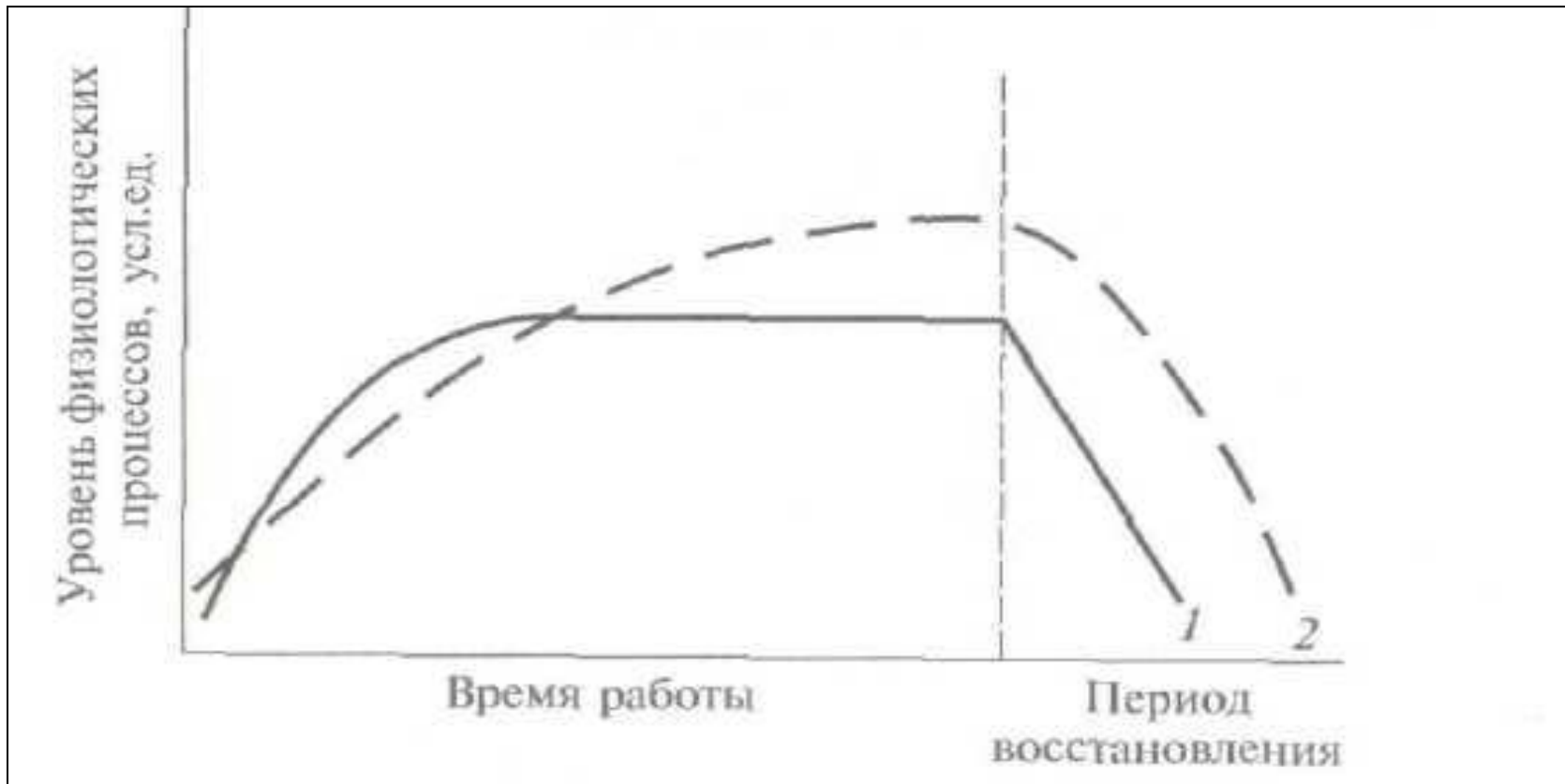
2) Относительная замедленность усиления вегетативных функций

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



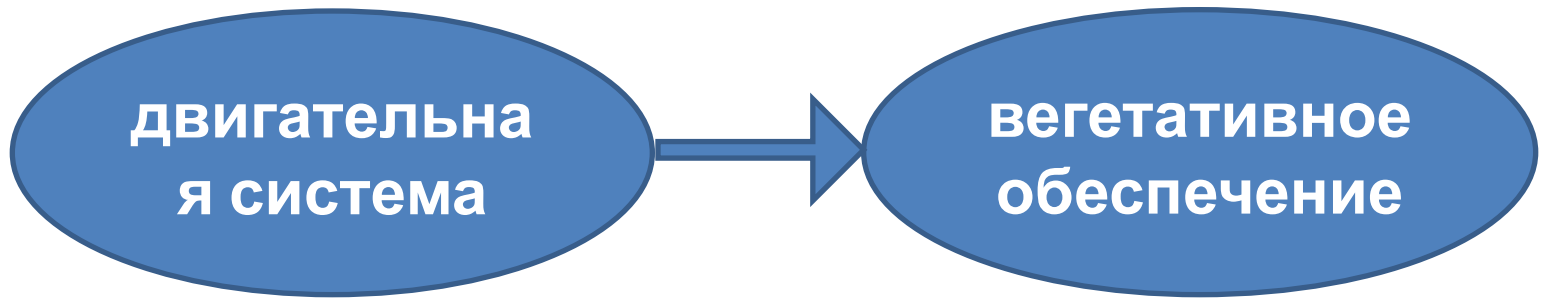
# Особенности вработывания:

## 4) Зависимость от уровня тренированности



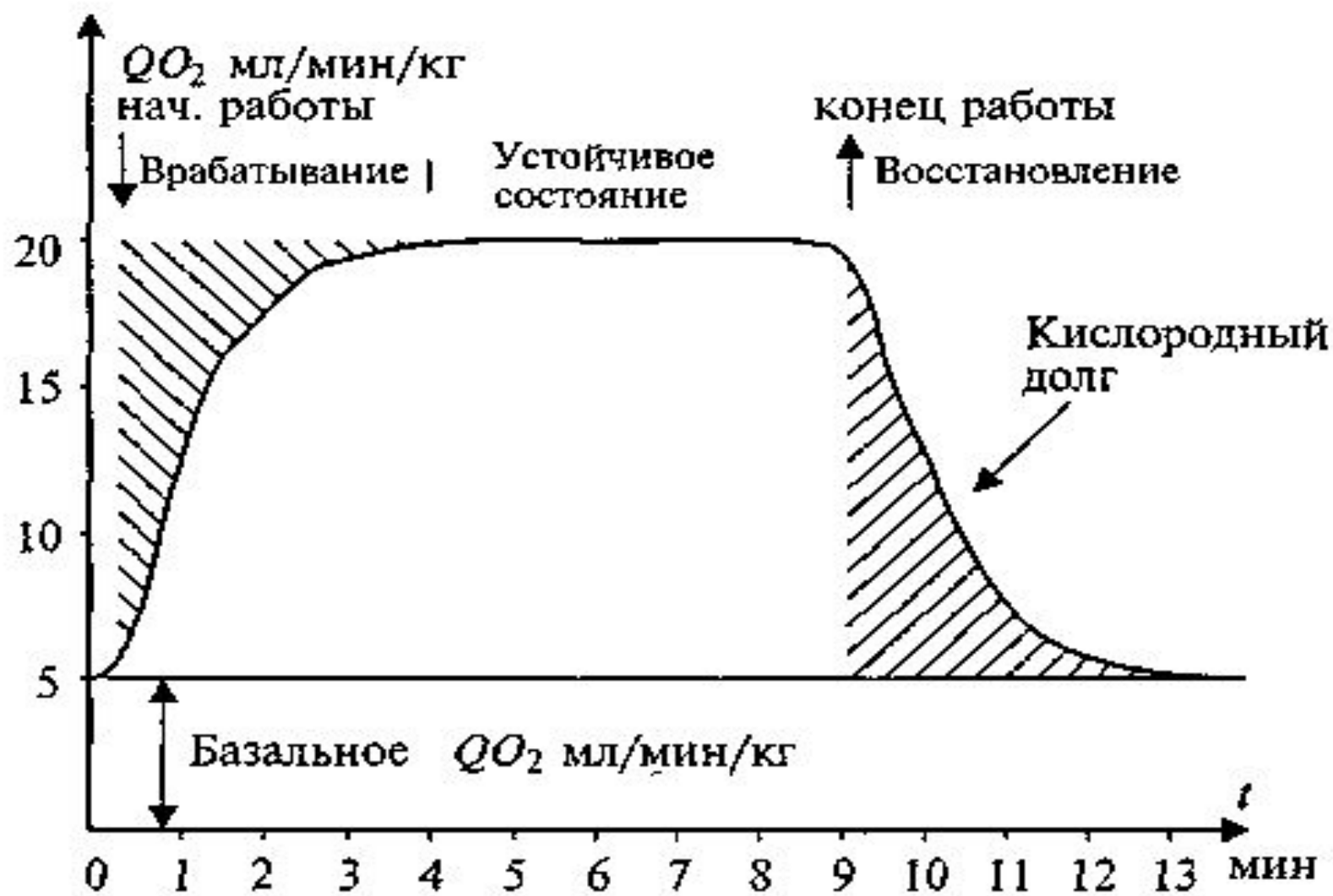
# Резюме:

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

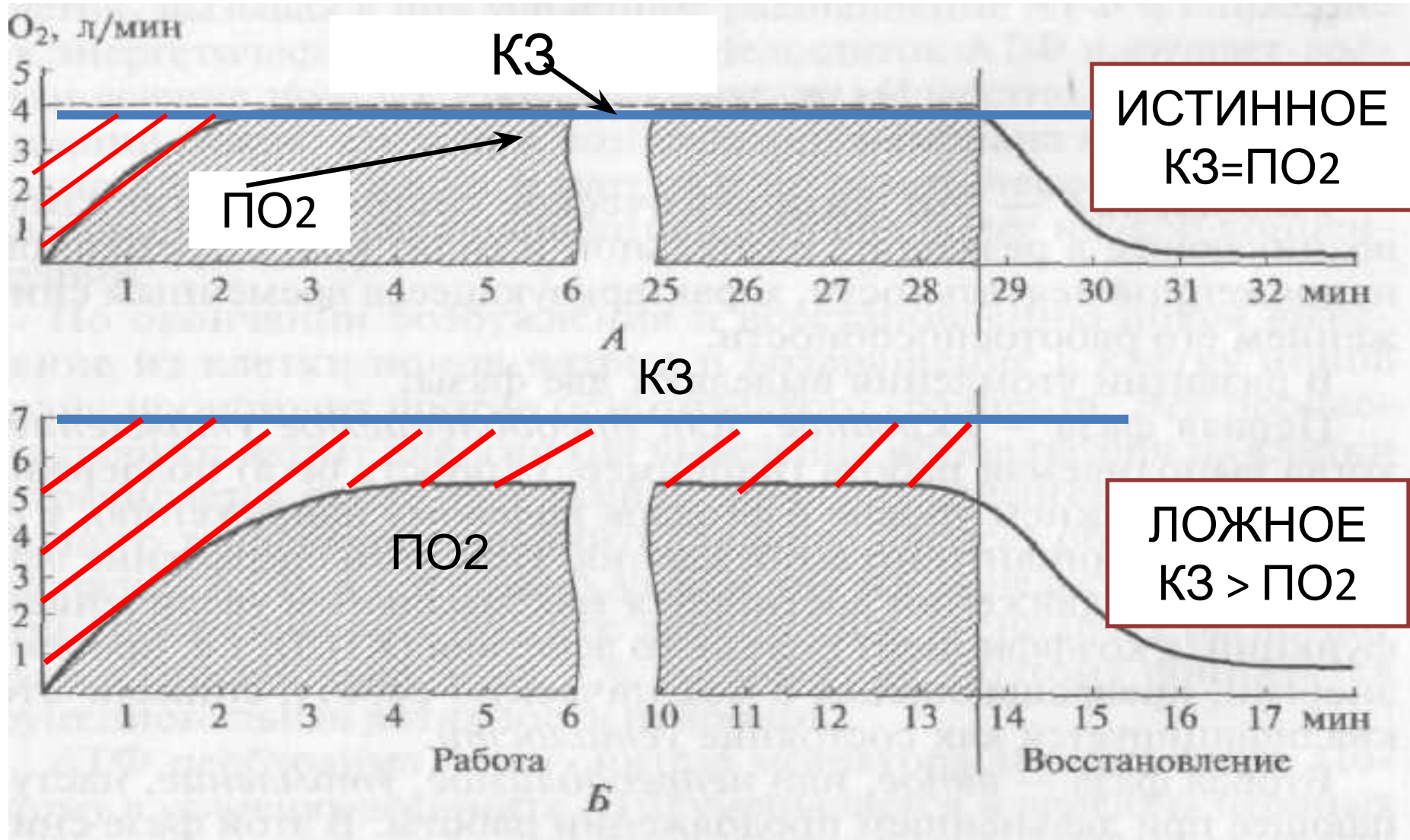
ПО<sub>2</sub> устанавливается на постоянном уровне

**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

## Несо согласованная 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.

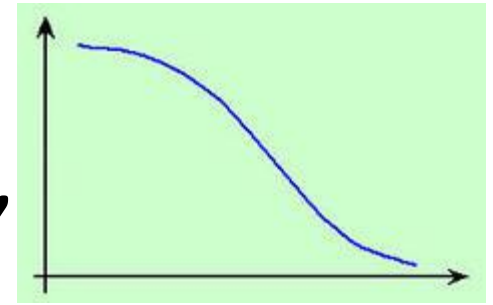


# 6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УТОМЛЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ



## 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

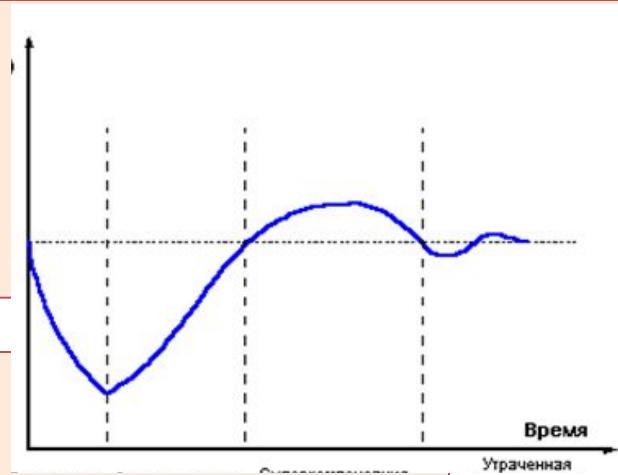
Может перейти в  
состояние  
переутомления и  
острого физического

# 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

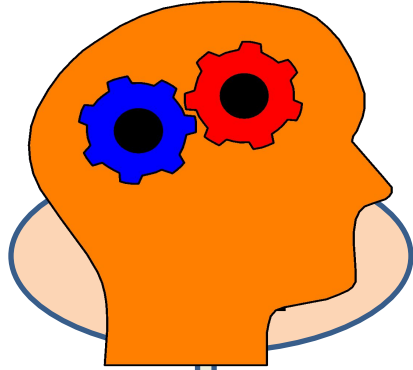


1829 - 1905

*«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



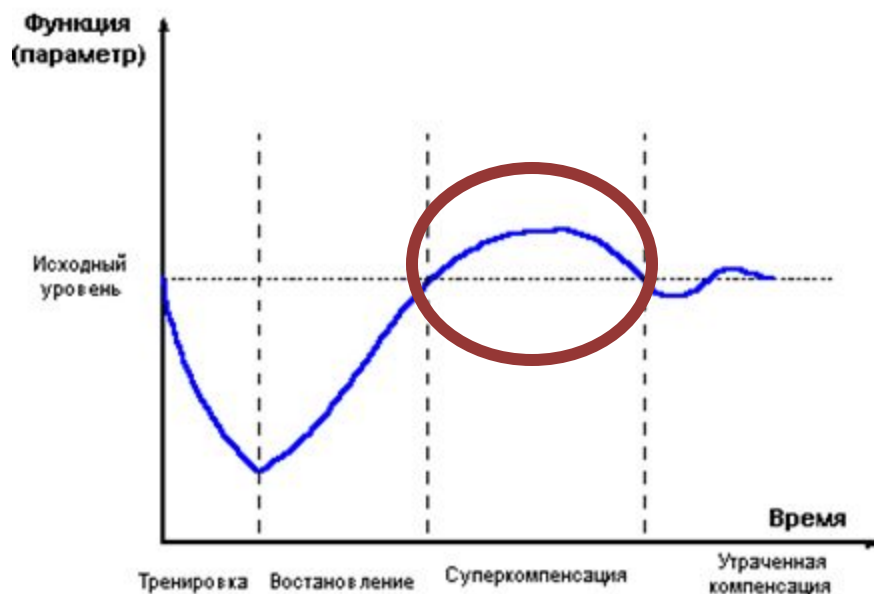
# **7.Общая характеристика процессов восстановления**

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

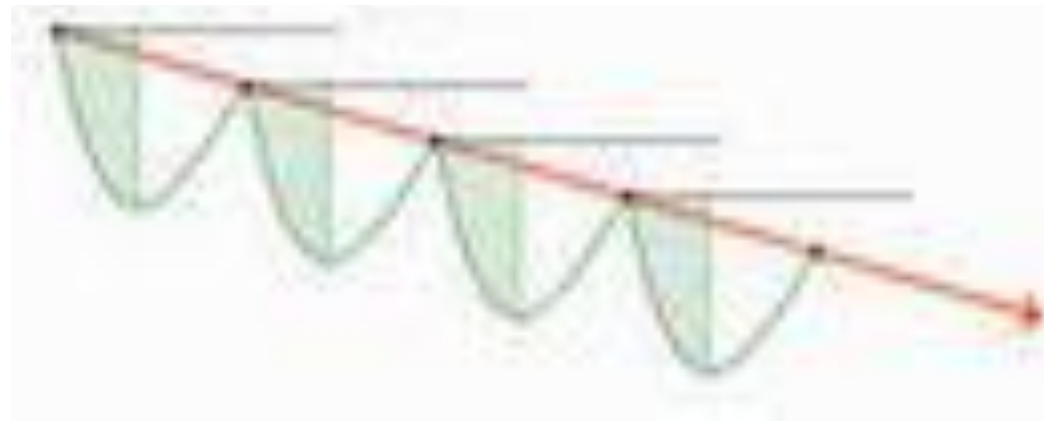
сразу после работы  
восстановление протекает  
быстрее,  
затем скорость снижается,  
происходит фаза медленного  
восстановления  
(1 – 60%, 2 – 30%, 3 – 10%)

3.

## Фазность

изменяется уровень работоспособности:

*Фаза пониженной работоспособности*



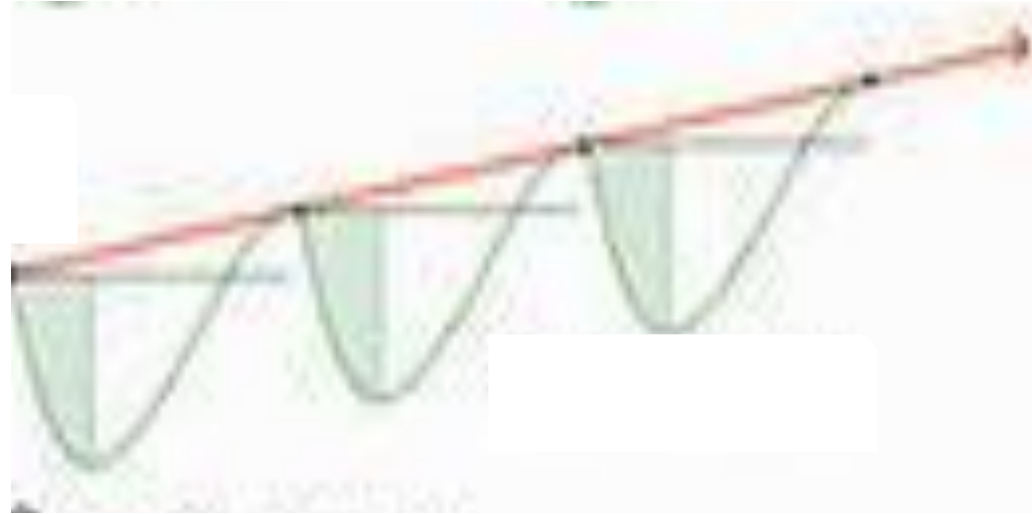
Повторные нагрузки могут привести к перетренированности

3.

## Фазность

изменяется уровень работоспособности:

Фаза **повышенной** работоспособности



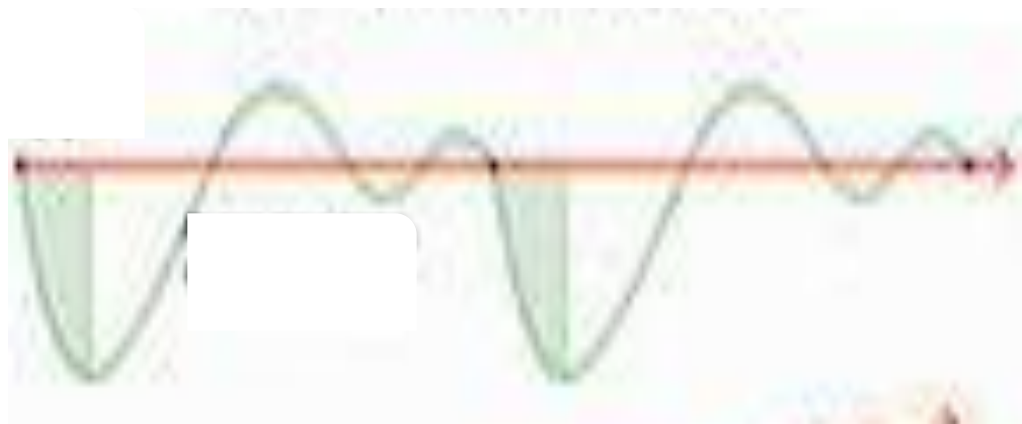
Повторные нагрузки приводят к повышению тренированности

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

Фармаколог  
ические

Рационально  
е питание

# Физические средства

- гидро-, электро-, свето-, теплопроцедуры
- вдыхание газовых смесей (65-75% O<sub>2</sub>)
- 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.