

**Энергообеспечение мышечной
деятельности. Физиологическая
характеристика процессов
утомления при мышечной
деятельности.**

Вопросы:

1. Характеристика способов ресинтеза АТФ (аэробный, анаэробный).
2. Физиологическая характеристика физических упражнений в зависимости от вклада энергетических систем в обеспечение мышечной деятельности.
3. Понятие об утомлении. Виды утомления. Биологическое значение утомления.
4. Локализация и механизмы утомления.
5. Теории и стадии утомления.

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РЕСИНТЕЗА АТФ:

1. КРЕАТИНФОСФАТ (КФ).
2. УГЛЕВОДЫ (ГЛЮКОЗА, ГЛИКОГЕН).
3. ЖИРЫ.
4. БЕЛКИ (ЧЕРЕЗ НЕОГЛЮКОГЕНЕЗ).

СПОСОБЫ (ПУТИ)

РЕСИНТЕЗА АТФ:

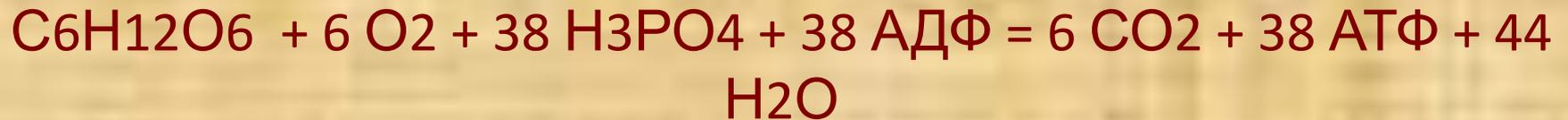
1. **АЭРОБНЫЙ** – ПРЕОБЛАДАЕТ В ПОКОЕ И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МАЛОИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ: УГЛЕВОДЫ, ЖИРЫ.

2. **АНАЭРОБНЫЙ** – ПРЕОБЛАДАЕТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ: КРЕАТИНФОСФАТ, УГЛЕВОДЫ.

АЭРОБНЫЙ РЕСИНТЕЗ АТФ (ОКИСЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ)



ГЛЮКОЗА

ФОСФОРНАЯ
КИСЛОТА

Причины несоответствия между кислородным запросом

и потреблением кислорода при выполнении высокоинтенсивных физических нагрузок:

1. Ограниченные функциональные возможности кислородтранспортной системы, особенно системы кровообращения. Ее предельные возможности превышают уровень покоя всего в 6 – 8 раз, в то время как система дыхания может повысить уровень своей активности в 20 – 25 раз по сравнению с уровнем покоя.
2. Замедленное вращивание кислородтранспортной системы. Для выхода на более высокий уровень активности, соответствующий интенсивности выполняемой мышечной деятельности, ей требуется до 3 – 5 минут. Все это время организм вынужден работать в условиях острой нехватки кислорода.

СПОСОБЫ (ПУТИ)

РЕСИНТЕЗА АТФ:

1. **АЭРОБНЫЙ** – ПРЕОБЛАДАЕТ В ПОКОЕ И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МАЛОИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ: УГЛЕВОДЫ, ЖИРЫ.

2. **АНАЭРОБНЫЙ** – ПРЕОБЛАДАЕТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ: КРЕАТИНФОСФАТ, УГЛЕВОДЫ.

АНАЭРОБНЫЙ РЕСИНТЕЗ АТФ (ГЛИКОЛИЗ)



ГЛЮКОЗА

ФОСФОРНАЯ
КИСЛОТА

МОЛОЧНАЯ
КИСЛОТА

ПОКОЙ

РН КРОВИ: 7,36 - 7,40

КОНЦЕНТРАЦИЯ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ: 1 – 2 ММОЛЬ/Л

ВЫСОКОИНТЕНСИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА

РН КРОВИ: 7,0 – 7,1 (МАЛОПОДГОТОВЛЕННЫЕ)

6,8 – 6,9 (ХОРОШО ПОДГОТОВЛЕННЫЕ)

КОНЦЕНТРАЦИЯ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ:

15 ММОЛЬ/Л (МАЛОПОДГОТОВЛЕННЫЕ)

25 – 30 ММОЛЬ/Л (ХОРОШО ПОДГОТОВЛЕННЫЕ)

Таблица - Классификация физических упражнений в зависимости от вклада энергетических систем в обеспечение мышечной деятельности

Упражнения	Вклад энергетических систем в обеспечение мышечной деятельности	Длительность упражнения	Частота сердечных сокращений
Анаэробные	Вклад фосфагенной и гликолитической систем в энергопродукцию составляет 70 – 80 %	До 1 минуты	≥ 170 уд/мин (физкультурники); ≥ 180 уд/мин (спортсмены)
Аэробно-анаэробные	Вклад гликолитической и окислительной систем в энергопродукцию примерно одинаковый (50% / 50%)	2 – 3 минуты	155 – 165 уд/мин (физкультурники); 165 – 175 уд/мин (спортсмены)
Аэробные	Вклад окислительной системы в энергопродукцию составляет 70 – 99 %	От 4 минут	≤ 150 уд/мин (физкультурники); ≤ 160 уд/мин (спортсмены)

Положительные оздоровительные и тренировочные эффекты от занятий аэробными упражнениями:

1. Повышение приспособительных возможностей организма и физической работоспособности за счет расширения его резервных возможностей.
2. Увеличение функциональных возможностей эндокринной системы, в первую очередь надпочечников.
3. Укрепление иммунитета за счет усиления синтеза иммунных белков.
4. Активизация органов кроветворения (ОЦК увеличивается на 10 – 35%).
5. Улучшение кровоснабжения сердца за счет образования дополнительных коронарных сосудов (улучшается энергообеспечение сердечной мышцы, снижается риск развития инфаркта миокарда).
6. Улучшение тканевого дыхания за счет усиленной капилляризации скелетной мускулатуры.
7. Нормализация артериального давления и предупреждение атеросклероза сосудов за счет повышения их эластичности, нормализации липидного состава крови (холестерин активно используется на синтез гормонов надпочечников).

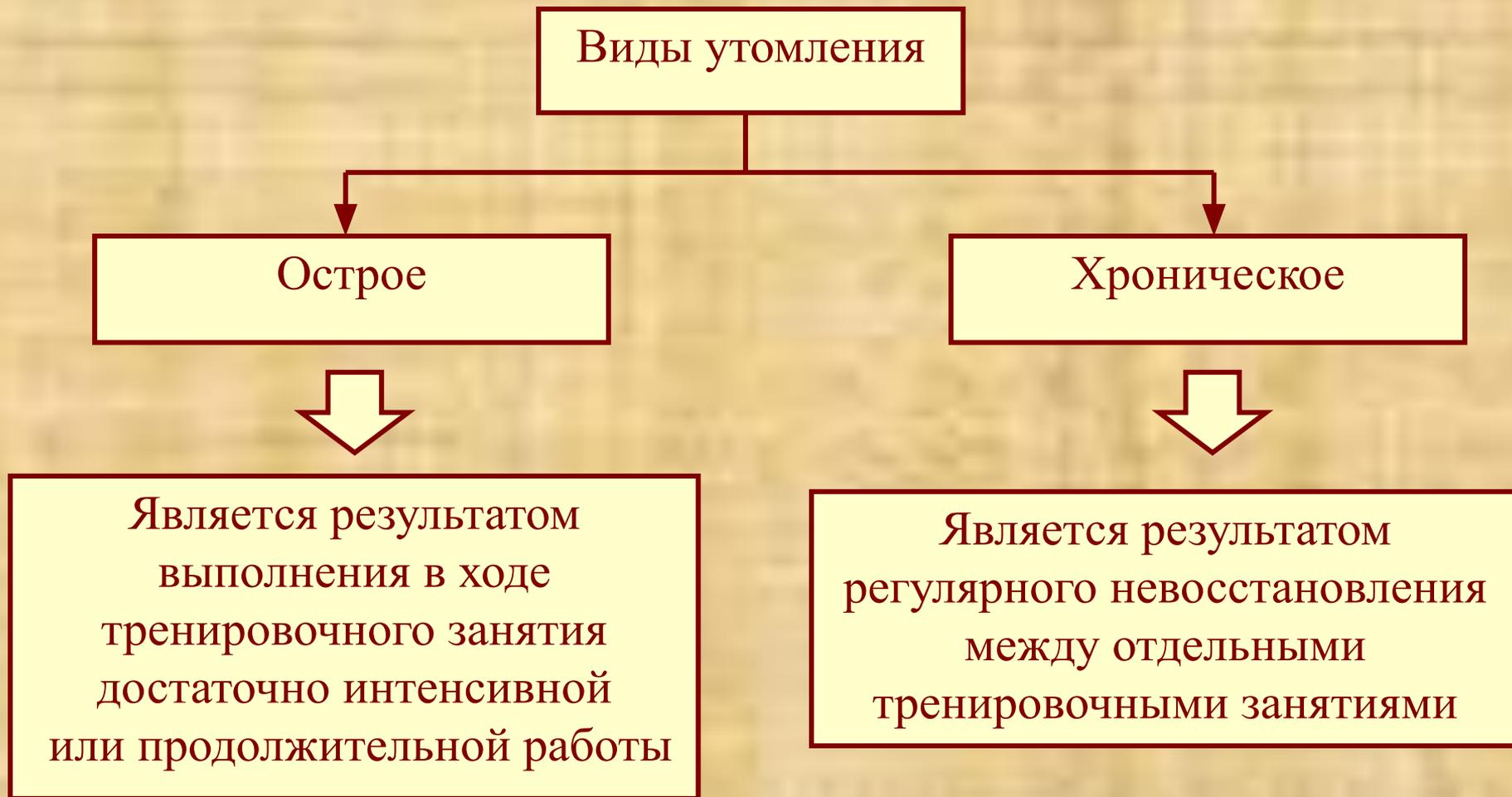


Рисунок 1 – Виды утомления



Рисунок 2 – Биологическое значение утомления



Рисунок 3 – Локализация утомления

Недостаточное энергообеспечение мышечной деятельности



Рисунок 4 – Изменения в функционировании органов и систем организма при недостаточном энергообеспечении мышечной деятельности



Рисунок 5 – Характеристика вариантов дополнительного приема углеводов спортсменами

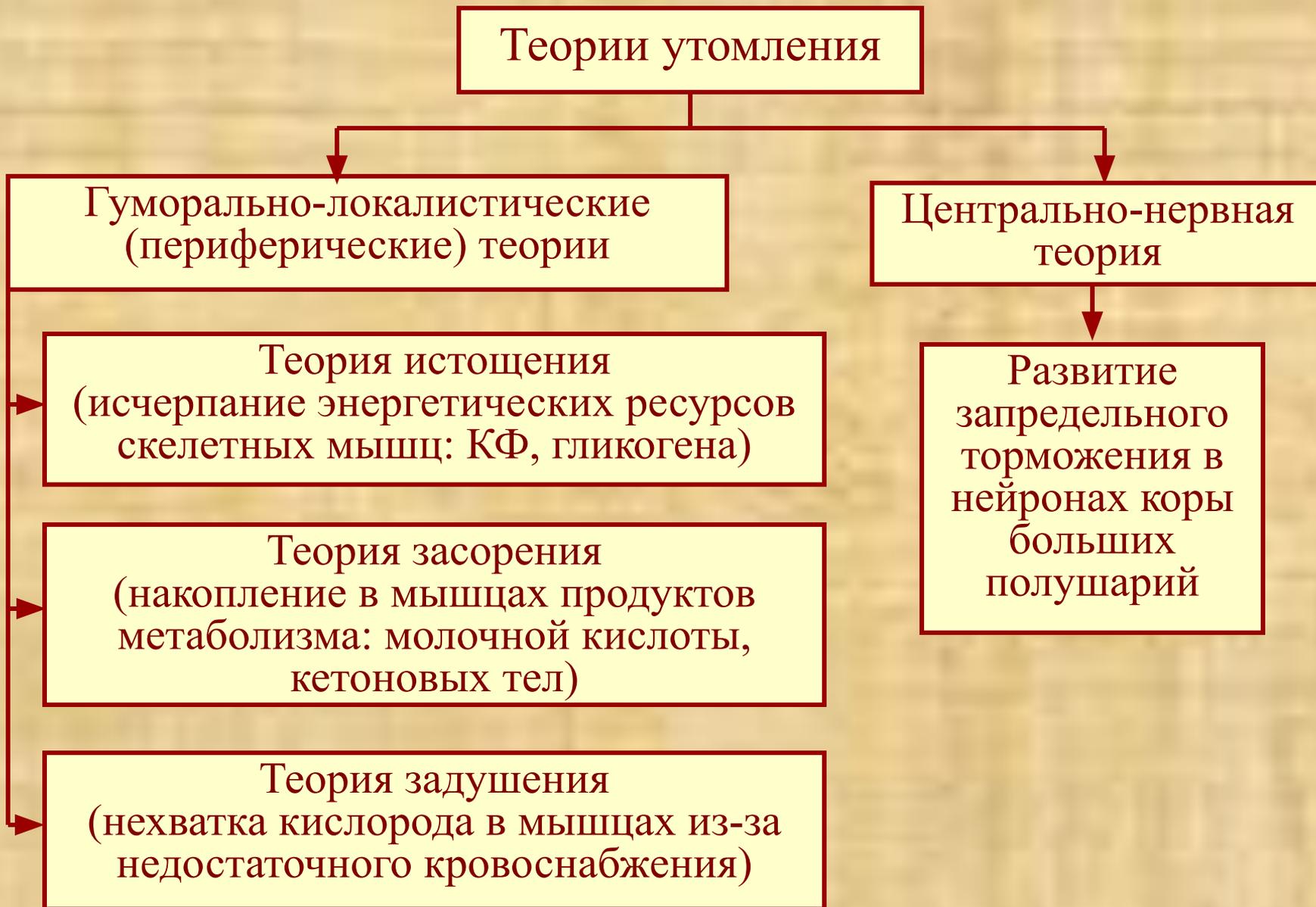


Рисунок 6 – Теории утомления

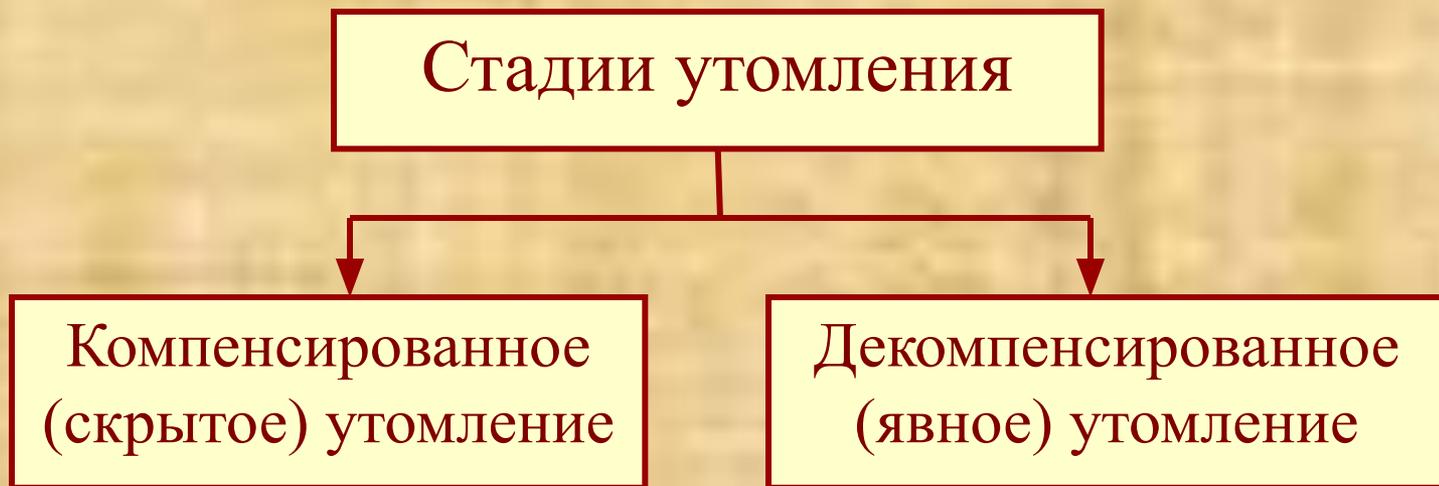


Рисунок 7 – Стадии утомления

Таблица 2 - Особенности деятельности физиологических систем организма на разных стадиях утомления

Физиологические системы организма	Стадии утомления	
	Компенсированное (скрытое) утомление	Декомпенсированное (явное) утомление
Нервно-мышечный аппарат	Координация движений сохранена	Координация движений нарушена, появляются грубые технические ошибки
Центральная нервная система	Усиливается доминантное возбуждение, позволяющее мобилизовать физиологические резервы организма	Развивается запредельное (охранительное) торможение
Кислород-транспортная система	Максимальное повышение функций при снижении КПД	Дискоординация и ослабление функций