

**ВОЛГОГРАДСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ**

**КАФЕДРА
ФИЗИОЛОГИИ И ХИМИИ**



ОБЗОРНАЯ ЛЕКЦИЯ
ПО
СПОРТИВНОЙ
ФИЗИОЛОГИИ

**СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ – физиология
мышечной деятельности человека при
физических упражнениях и спортивной
деятельности**

Классификация физических упражнений и видов спорта





АНАЛИТИЧЕСКИЕ КЛАССИФИКАЦИИ

1. БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ	Циклические, Ациклические, Смешанные
2. По характеру РЕАГИРОВАНИЯ	Стандартные, Ситуационные
3. По развитию ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ	Силовые, Скоростно-силовые, Выносливость
4. По режиму ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЫШЦ	Динамические, Статические
5. По МОЩНОСТИ выполняемой работы	Максимальные, Субмаксимальные, Большая, Умеренная
6. По ВЕЛИЧИНЕ (ХАРАКТЕРУ) финального усилия	Баллистические, Не баллистические
7. По КООРДИНАЦИИ	Симметричные, Поочередные, Перекрестные, Асинхронные
8. По СТЕПЕНИ ЗАНЯТОСТИ мышечных групп	Локальные, Региональные, Глобальные
9. По ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	Аэробные, Анаэробные, Смешанные

СИНТЕТИЧЕСКИЕ КЛАССИФИКАЦИИ



СТЕРЕОТИПНЫЕ (СТАНДАРТНЫЕ) - Циклические



СТЕРЕОТИПНЫЕ (СТАНДАРТНЫЕ) – Качественного значения



СИТУАЦИОННЫЕ (НЕСТАНДАРТНЫЕ) – Единоборства



СИТУАЦИОННЫЕ (НЕСТАНДАРТНЫЕ) – Спортивные игры



СИТУАЦИОННЫЕ (НЕСТАНДАРТНЫЕ) – Спортивные игры



ЗОНЫ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

ПОКАЗАТЕЛИ	МАКСИМАЛЬНАЯ	СУБМАКСИМАЛЬНАЯ	БОЛЬШАЯ	УМЕРЕННАЯ
Продолжительность	До 30 с	20с – 5 мин	5-30 мин	Более 30 мин
Удельные энерготраты, ккал/с	4,0	0,5-4,0	0,4-0,5	Менее 0,3
Общий расход энергии, ккал	До 80	Около 150	Около 750	До 10000
O ₂ -запрос, л/мин	До 80	До 10-12	До 6-7	До 4-5
O ₂ -потребление в работе, л/мин	Незначительное	Близкое к макс.	Максимальное	Ниже макс.
O ₂ -запрос/ O ₂ -потребление	1:10 (до 90%)	1:3 (до 60-70%)	5:6 (до 10-12%)	1:1
НЛ, мг%	До 100	До 200	50-100	До уровня покоя
O ₂ -долг, л	До 8	18-26	До 20-22	До 3-4
МОД, л/мин	До 50	100-150	100-150	До 100
МОК	Меньше макс.	Близкий к макс.	Макс.	Меньше макс.

**ПРОИЗВОЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ –
ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ
ДЕЙСТВИЕ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЕ
ПОД КОНТРОЛЕМ СОЗНАНИЯ И
ВОЛИ.**

(Словарь физиологических терминов)

- **Двигательный навык** - способность к осуществлению того или иного движения без сознательного контроля за ним, сформированная в обучении.
- **Двигательный навык** - по Н.А. Бернштейну - многоуровневая координационная структура, представляющая собой освоенное умение решать тот или иной вид двигательной задачи.

- Физиологической основой двигательного навыка является двигательный динамический стереотип — система возбуждительно-тормозных процессов в ЦНС, обеспечивающая закономерное и последовательное включение в действие составляющих двигательный навык двигательных актов.

Первый, кто серьезно затронул вопрос о механизмах произвольных движений –

И.М.Сеченов

Именно он обосновал рефлекторную природу произвольных движений.

И.М. Сеченову принадлежит утверждение о том , что “все внешние проявления мозговой деятельности могут быть сведены на мышечное сокращение”

Петр Кузьмич АНОХИН 1898 — 1974

Теория функциональных систем



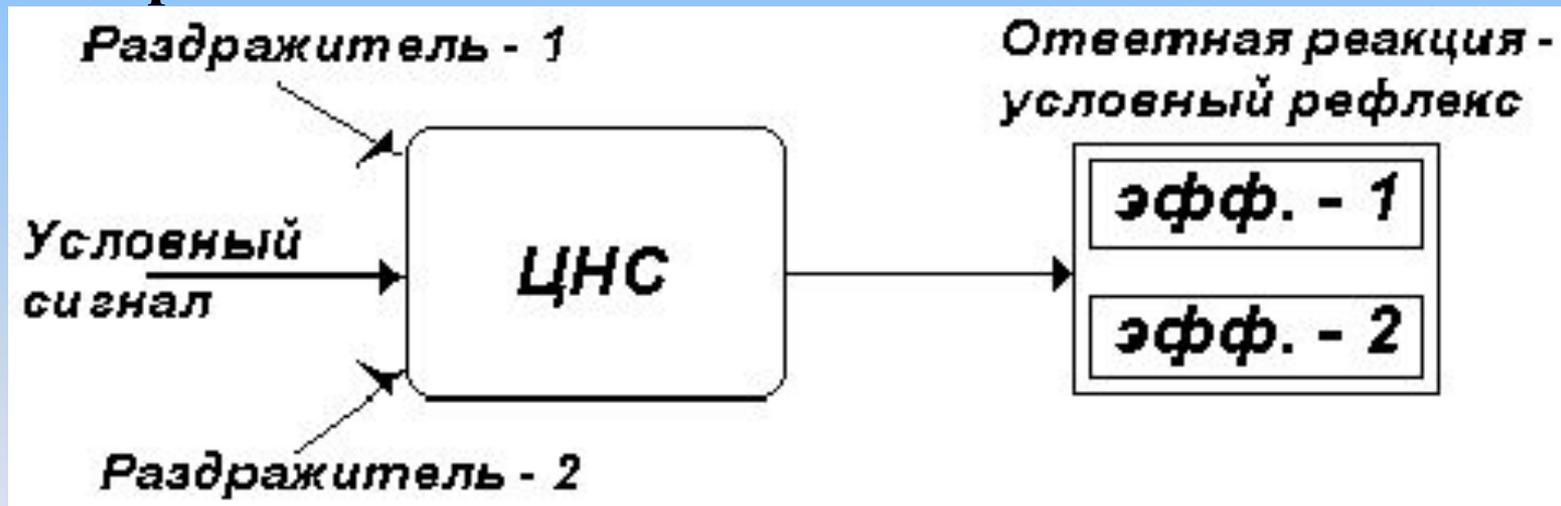
Фазы формирования двигательного навыка

- 1. Генерализации – иррадиация нервных процессов и генерализация ответных реакций, вовлечение в работу лишних мышечных групп.**
- 2. Концентрации – концентрация возбуждений. Улучшение координации и стереотипии движений.**
- 3. Стабилизации – стабилизация нервных процессов, высокая координация и автоматизация движений.**

- В нервной структуре двигательных навыков, являющихся поведенческими актами, условно можно выделить:
- **Афферентные** (приносящие, чувствительные);
- **Программирующие** и
- **Эфферентные** (выносящие, исполнительные) компоненты.

Основы рефлекторной теории двигательного навыка. Функциональная система

- **Схема общей организации условнорефлекторного поведенческого акта с позиций рефлекторной теории**



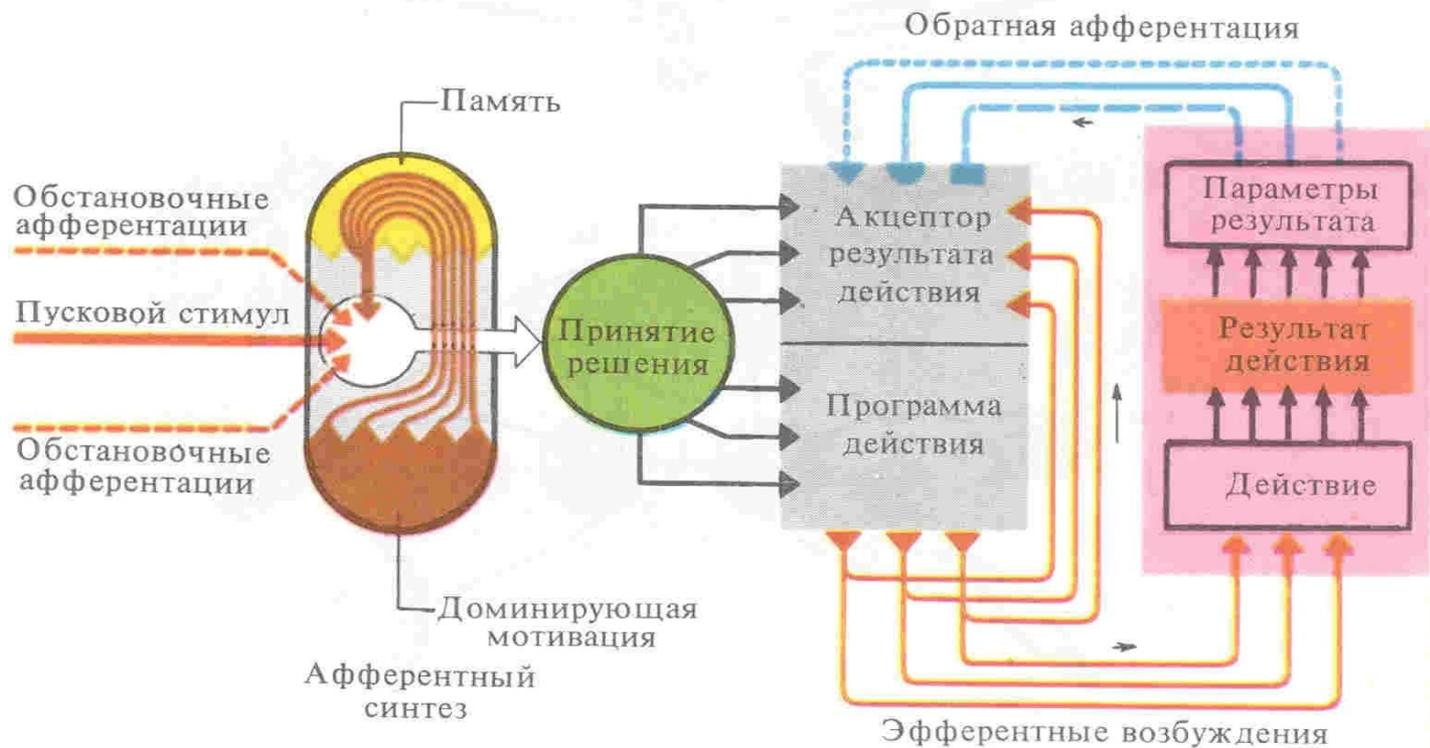
Под нейромоторной системой понимают функционально-структурное единство различных уровней нервной системы и мускулатуры. Отношения центра и периферии (в нашем случае моторного аппарата) организованы по типу функциональных систем (П.К.Анохин, 1975). Суть этой организации заключается в том, что командный пункт - центр - имеет непрерывную информацию о выполнении задания.

В деятельности центра с помощью афферентных систем строится афферентная модель будущего движения со всеми его временными и пространственными параметрами.

При рассогласовании параметров идеального, афферентного образа движения и реального результата центр вносит соответствующую поправку в эфферентную систему.

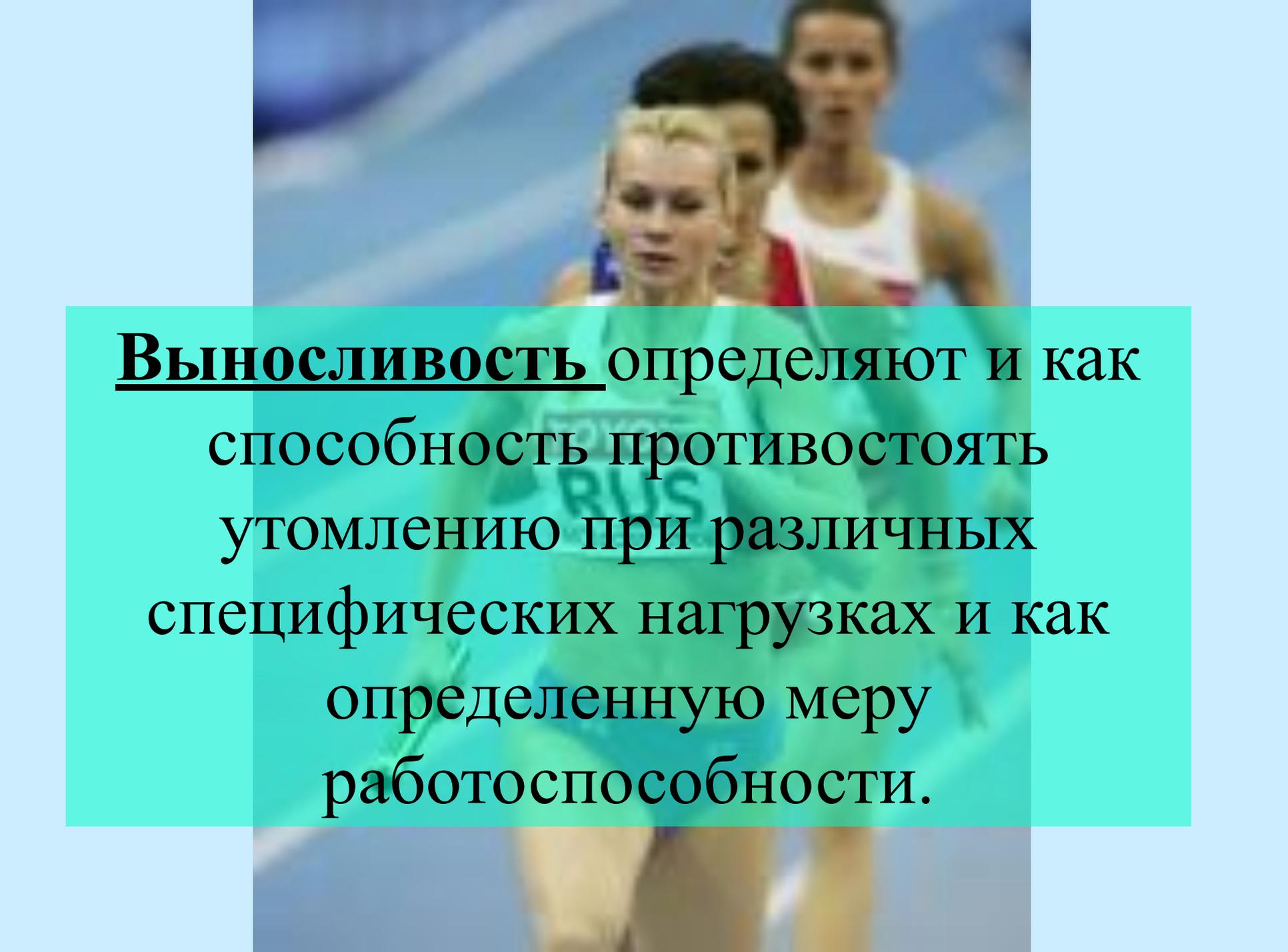
Функциональные системы, по П. К. Анохину, самоорганизующиеся и саморегулирующиеся динамические центрально-периферические организации, объединенные нервными и гуморальными регуляциями, все составные компоненты которых взаимодействуют обеспечению различных полезных для самих функциональных систем и для организма в целом адаптивных результатов, удовлетворяющих его различные потребности. Оценка параметров достигнутых результатов в каждой функциональной системе постоянно осуществляется с помощью обратной афферентации.

Схема функциональной системы





выносливость специфична – она
проявляется у каждого человека при
выполнении определённого,
специфического вида деятельности.



Выносливость определяют и как способность противостоять утомлению при различных специфических нагрузках и как определенную меру работоспособности.

**ВЫНОСЛИВОСТЬ – это
способность организма
совершать работу заданной
мощности в течение
длительного времени в
условиях существенных сдвигов
во внутренней среде без
снижения ее эффективности**

**Уровень развития выносливости
определяется функциональными
возможностями:**

- **сердечно-сосудистой,**
- **дыхательной и нервной систем,**
- **интенсивностью обменных процессов,**
- **координацией деятельности различных систем.**

РАЗЛИЧАЮТ ВЫНОСЛИВОСТЬ:

- 1. Статическую и динамическую,**
- 2. Локальную и глобальную**
- 3. Силовую**
- 4. Анаэробную и аэробную**

**ОБЩАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ –
ЭТО СПОСОБНОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОЕ
ВРЕМЯ ВЫПОЛНЯТЬ
ДИНАМИЧЕСКУЮ РАБОТУ
УМЕРЕННОЙ МОЩНОСТИ,
ВОВЛЕКАЮЩУЮ БОЛЬШИНСТВО
МЫШЕЧНЫХ ГРУПП**

ТИПЫ ВЫНОСЛИВОСТИ

- 1. Локальная выносливость**
- 2. Выносливость к глобальной работе («общая выносливость»)**

ВИДЫ ВЫНОСЛИВОСТИ

1. Статическая

2. Силовая

3. Скоростная

4. Скоростно-силовая

www.sprintic.com

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА:

- измеряют время при заданной скорости *или* мощности выполняемой работы до предела;
- измеряют время при стандартной длине дистанции.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Повышение эффективности дыхания

достигается:

- - увеличением (на 10-20 %) легочных объемов и емкостей (ЖЕЛ достигает 6-8 л и более),
- - нарастанием глубины дыхания (до 50-55% ЖЕЛ),
- - увеличением диффузионной способности легких, что обусловлено увеличением альвеолярной поверхности и объема крови в легких, протекающей через расширяющуюся сеть капилляров,
- - увеличением мощности и выносливости дыхательных мышц, что приводит к росту объема вдыхаемого воздуха по отношению к функциональной остаточной емкости легких (остаточному объему и резервному объему выдоха).

Решающую роль в развитии общей выносливости играют морфо-функциональные перестройки в сердечно-сосудистой системе

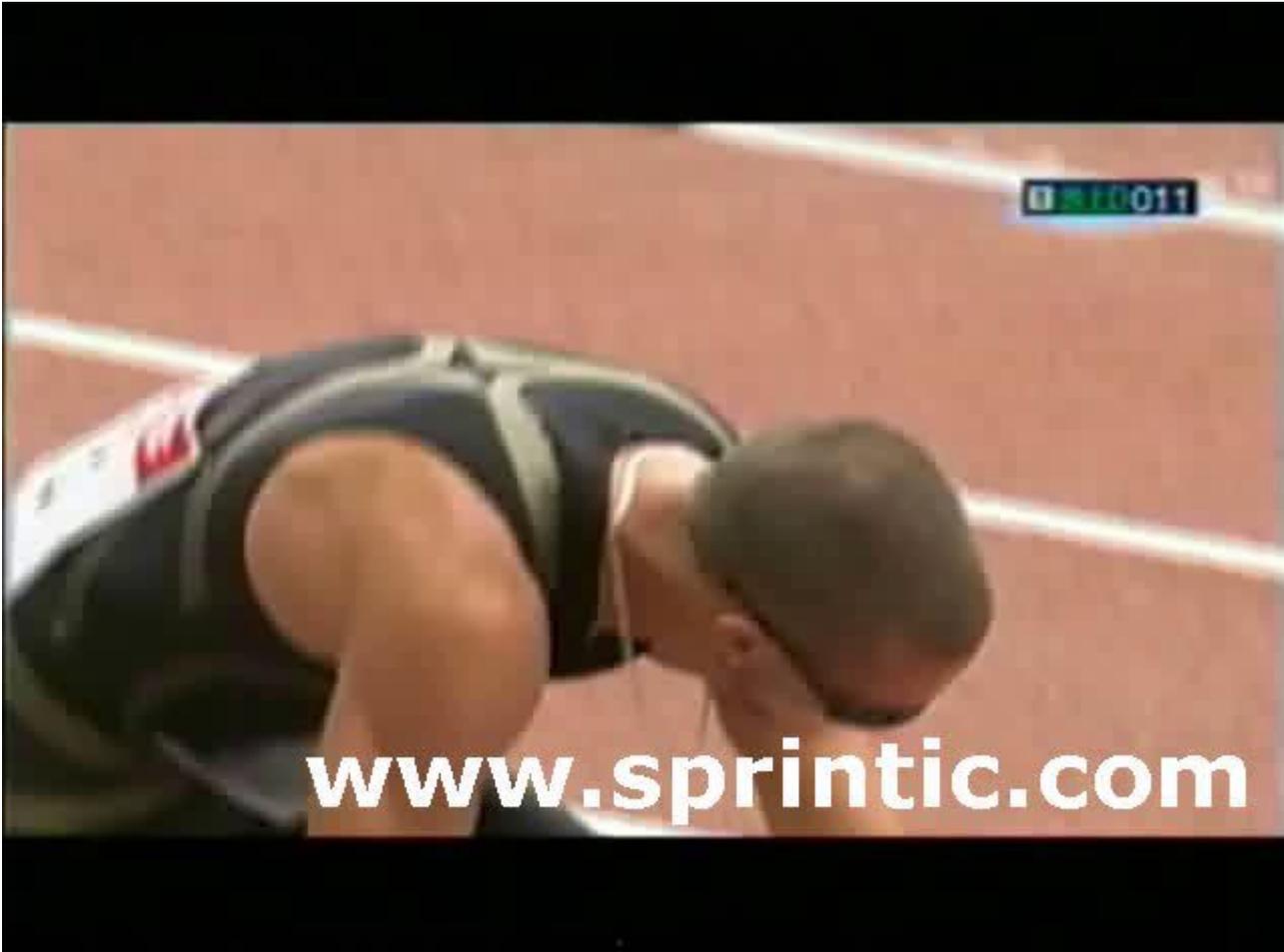
- увеличение объема сердца («большое сердце» особенно характерно для спортсменов-стайеров) и утолщение сердечной мышцы — спортивная гипертрофия,
- рост сердечного выброса (увеличение ударного объема крови),
- замедление частоты сердечных сокращений в покое (до 40-50 уд./мин и менее) в результате усиления парасимпатических влияний — спортивная брадикардия, что облегчает восстановление сердечной мышцы и последующую ее работоспособность,
- снижение артериального давления в покое (ниже 105 мм рт.ст.) — спортивная гипотония.

***В системе крови* повышению общей выносливости способствуют:**

- *увеличение объема циркулирующей крови* (в среднем на 20%) за счет, главным образом, увеличения объема плазмы.
- *увеличение общего количества эритроцитов и гемоглобина*
- *уменьшение содержания лактата (молочной кислоты)* в крови при работе.



Специальная выносливость в циклических видах спорта зависит от длины дистанции, которая определяет соотношение аэробного и анаэробного энергообеспечения.



Специальная выносливость к статической работе базируется на высокой способности нервных центров и работающих мышц поддерживать непрерывную активность (без интервалов отдыха) в анаэробных условиях.

Силовая выносливость зависит от переносимости нервной системой и двигательным аппаратом многократных повторений натуживания, вызывающего прекращение кровотока в нагруженных мышцах и кислородное голодание мозга.



Выносливость в ситуационных видах спорта
обусловлена устойчивостью центральной нервной системы и сенсорных систем к работе переменной мощности и характера — «рваному» режиму.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

1. **Биоэнергетические механизмы работоспособности (аэробная и анаэробная производительность);**
2. **Механизмы совершенствования «функциональной устойчивости» (эффективное выполнение работы в условиях сдвигов гомеостаза);**
3. **Механизм развития функциональной экономизации и эффективности**

КРИТЕРИИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ

1. **ПОДВИЖНОСТЬ** – скорость разворачивания механизма с выходом на уровень 100% мощности;
2. **МОЩНОСТЬ** – отражает максимальную производительность механизма (скорость освобождения энергии);
3. **ЕМКОСТЬ** - характеризует общее количество энергии, даваемое данным механизмом;
4. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ** – отражает КПД данного механизма (соотношение энергии, идущей непосредственно на ресинтез АТФ к общим затратам энергии).

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ВЫНОСЛИВОСТИ

Критерии	ПОДВИЖНОСТЬ	МОЩНОСТЬ	ЕМКОСТЬ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ
Механизмы				
АЛАКТАТНЫЙ АНАЭРОБНЫЙ	2-3 с (н) 1-2 с (т)	МАМ – 3600 кДж/кг мин	600 кДж/кг	70-80 %
АНАЭРОБНЫЙ ГЛИКОЛИТИЧЕСКИЙ	40-60 с (н) 20-30 с (т)	2500 кДж/кг мин	1050 кДж/кг	33 (н), 50 (т) %
АЭРОБНЫЙ	3-7 мин (н) 2-2,5 мин(т)	1250 кДж/кг мин	Время удержания МПК – 1-3 мин (н), 15-30 мин (т)	44 (н), до 85 (т) %

АДАПТАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ – совокупность физиологических реакций, лежащая в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная к сохранению относительного постоянства его внутренней среды – гомеостаза.

**Адаптация организма к
ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ
представляет собой реакцию целого
организма, направленную на
обеспечение мышечной
деятельности и поддержание или
восстановление постоянства
внутренней среды - гомеостаза**

ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ АДАПТИРОВАННОСТИ

ТРЕНИ
РУЮЩ

ИЕ
ФУНКЦ
ВОЗДЕ
ИОНА

ЛЬНЫ
Е

ВЫКЕД
ЛЫИ
Е

СНУХ
ПРОЦ
И
ЕССЫ
ФОРМ
ИРОВА

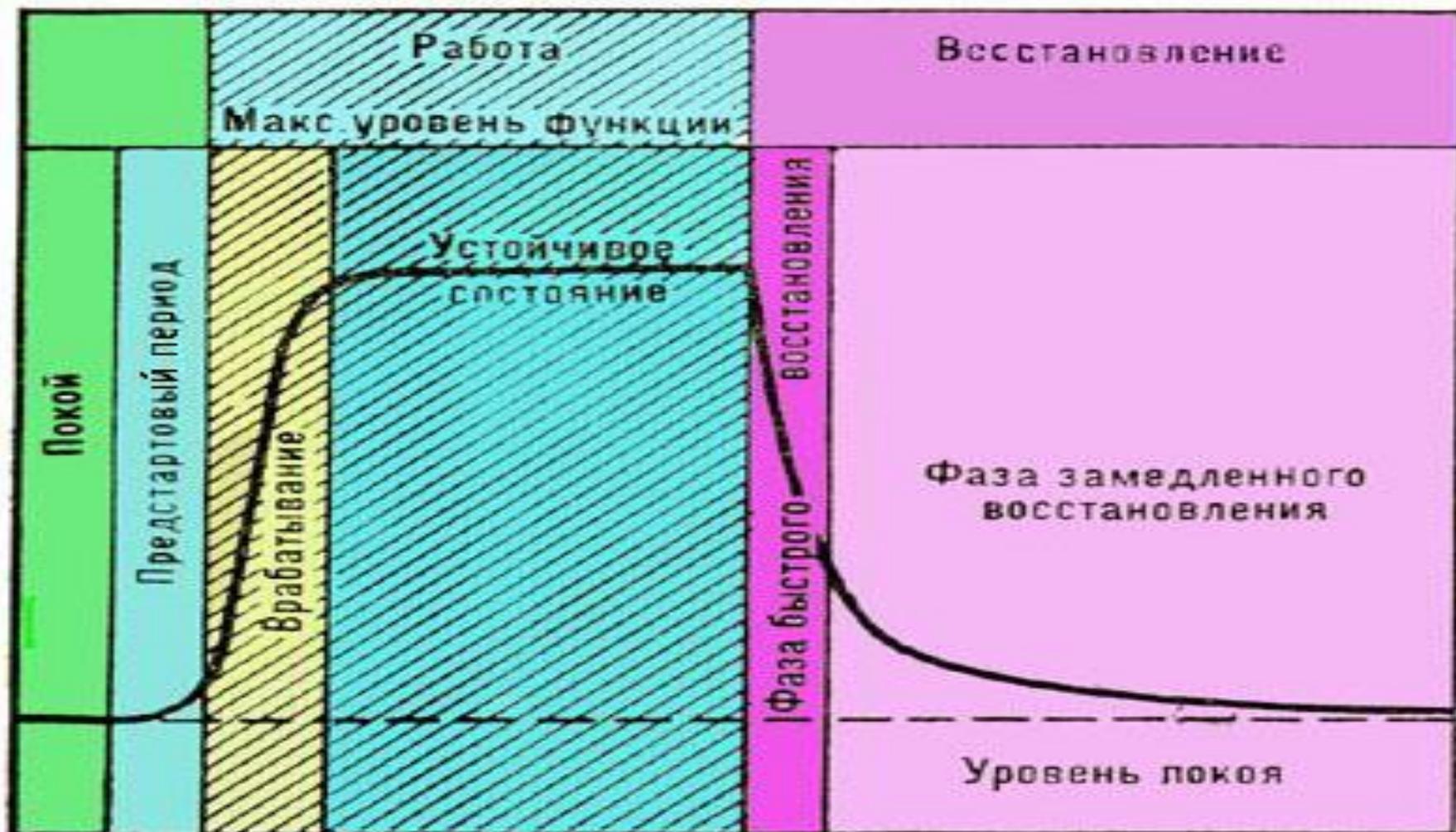
АДАПТИРОВАННОСТЬ

СТАДИИ АДАПТАЦИИ

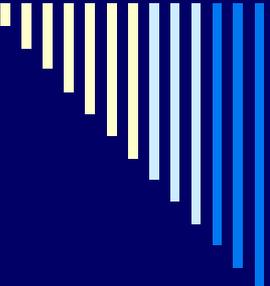
1. Первая стадия «СРОЧНАЯ АДАПТАЦИЯ» - НАЧАЛЬНАЯ «АВАРИЙНАЯ» СТАДИЯ
2. Вторая, ПЕРЕХОДНАЯ, СТАДИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ
3. Третья стадия «УСТОЙЧИВОЙ АДАПТАЦИИ»
4. Четвертая стадия – «ИЗНАШИВАНИЯ» системы, ответственной за адаптацию

- При выполнении тренировочного или соревновательного упражнения в функциональном состоянии спортсмена происходят значительные изменения. В непрерывной динамике этих изменений можно выделить три основных периода:
 - **1. Предстартовый,**
 - **2. Основной (рабочий) и**
 - **3. Восстановительный.**

ОСНОВНЫЕ ПЕРИОДЫ ДИНАМИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ФИЗИЧЕСКОГО УПРАЖНЕНИЯ



- Предстартовое изменение функций может происходить — за несколько минут, часов или даже дней (если речь идет об ответственном соревновании) до начала мышечной работы.
- По своей природе предстартовые изменения функций являются **условнорефлекторными нервными и гормональными реакциями.**



Выделяют три формы предстартового состояния:

- **СОСТОЯНИЕ ГОТОВНОСТИ** — проявление умеренного эмоционального возбуждения, которое способствует повышению спортивного результата;
- СОСТОЯНИЕ так называемой **СТАРТОВОЙ ЛИХОРАДКИ** — резко выраженное возбуждение, под влиянием которого возможно как повышение, так и понижение спортивной работоспособности;
- слишком сильное и длительное предстартовое возбуждение, которое в ряде случаев сменяется угнетением и депрессией — **СТАРТОВОЙ АПАТИЕЙ**, ведущей к снижению спортивного результата.

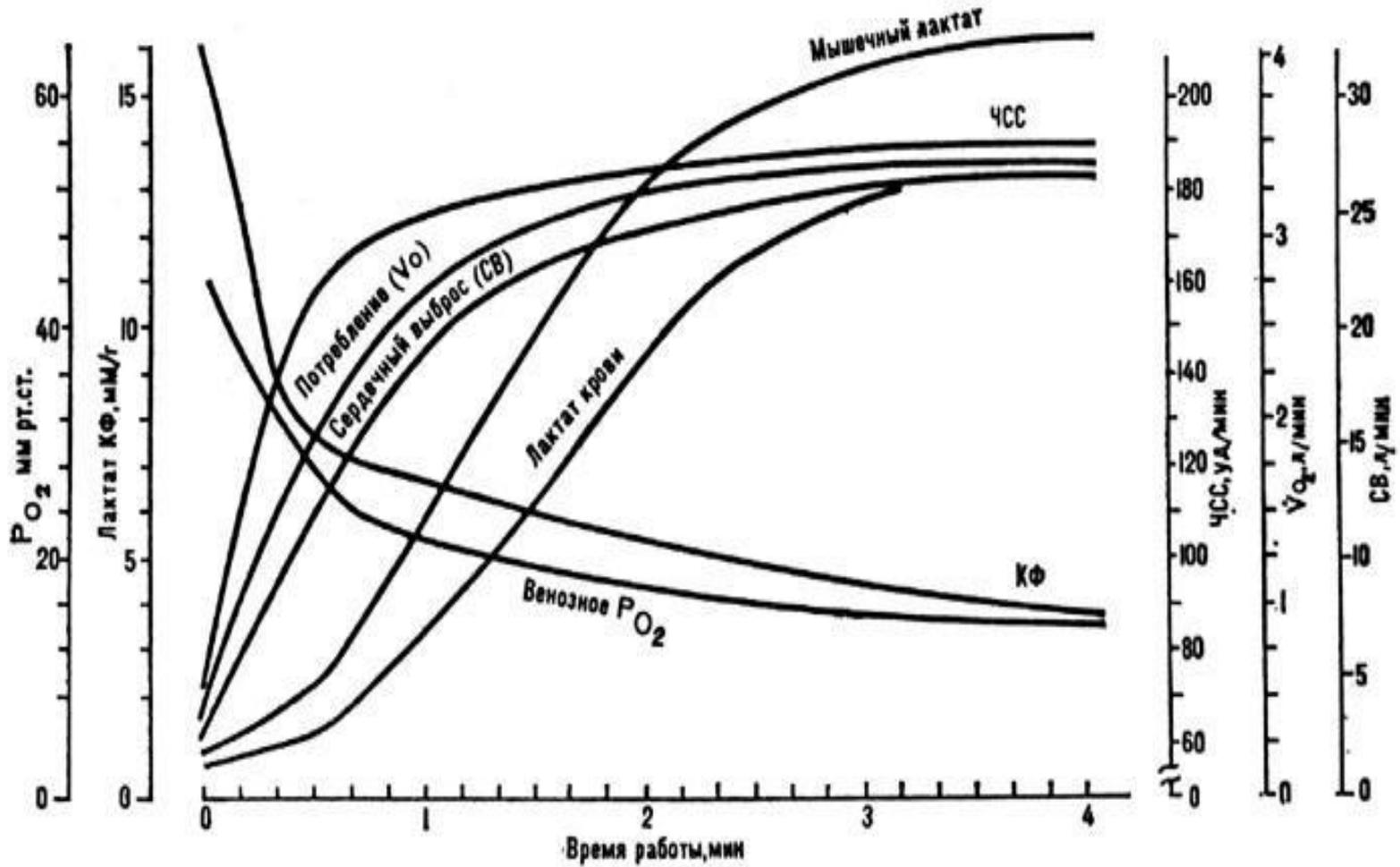
Врабатывание — это первая фаза функциональных изменений» происходящих во время работы. Процесс врабатывания характерен для любой мышечной деятельности и является биологической закономерностью.

- **В процессе врабатывания происходят:**
- настройка нервных и нейрогормональных механизмов управления движениями и вегетативных процессов;
- постепенное формирование необходимого стереотипа движений (по характеру, форме, амплитуде, скорости, силе и ритму), т. е. улучшение координации движений;
- достижение требуемого уровня вегетативных функций, обеспечивающих данную мышечную деятельность.

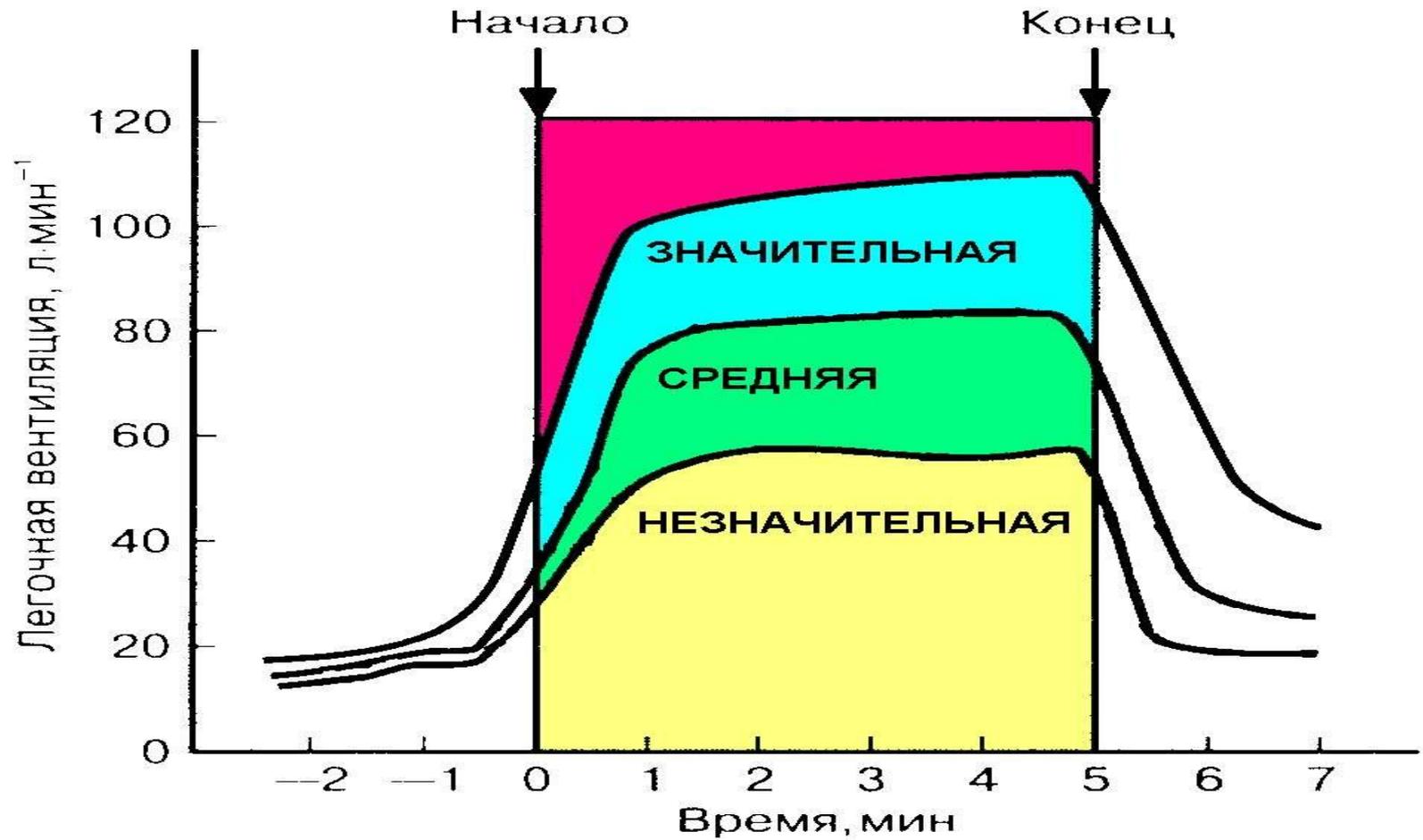
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕЧЕНИЯ ВРАБАТЫВАНИЯ:

- *Первая особенность вработывания — относительная замедленность в усилении вегетативных процессов*, инертность в развертывании вегетативных функций, что в значительной мере связано с характером нервной и гуморальной регуляции этих процессов в данный период.
- *Вторая особенность вработывания — гетерохронизм*, т. е. неодновременность, в усилении отдельных функций организма.
- *Третьей особенностью вработывания является наличие прямой зависимости между интенсивностью (мощностью) выполняемой работы и скоростью изменения физиологических функций:*
- *Четвертая особенность вработывания состоит в том, что оно протекает при выполнении одного и того же упражнения тем быстрее, чем выше уровень тренированности спортсмена.*

ГЕТЕРОХРОНИЗМ В РАБОТЫВАНИИ



УСТОЙЧИВОЕ СОСТОЯНИЕ



УТОМЛЕНИЕ – сложный процесс, затрагивающий все уровни деятельности организма и проявляющийся в совокупности изменений, связанных со сдвигами гомеостаза, регулирующих, вегетативных и исполнительных систем, развитием чувства усталости, временным снижением работоспособности и ее эффективности

Биологическое значение утомления состоит в том, что оно "приводит к возникновению торможения в центральной нервной системе (первично или вторично) и обеспечивает защиту последней и всего организма от перенапряжения и истощения.

Физиологическое значение утомления заключается в том, что в связи с тренировкой появляется устойчивость к утомлению. Утомление является ***ВЕДУЩИМ МЕХАНИЗМОМ АДАПТАЦИИ*** благодаря мобилизации резервных возможностей.

ФАЗЫ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ

**Первая фаза –
Преодолеваемое
или скрытое
утомление**

**Вторая фаза –
Непреодолимое или
«явное» утомление**

ДИАГНОСТИКА УТОМЛЕНИЯ

По СУБЪЕКТИВНЫМ ОЩУЩЕНИЯМ и ВНЕШНИМ ПРОЯВЛЕНИЯМ:

- По окраске кожи,
- По интенсивности и локализации потоотделения,
 - По характеру движений,
 - По общему самочувствию,
 - По сосредоточенности,
 - По настроению,
 - По отношению к тренировкам

№	Симптомы	Степени утомления		
		1. Небольшое	2. Достаточное	3. Чрезмерное
1.	Окраска кожи лица	покраснение небольшое	покраснение значительное	резкое покраснение, бледность или синюшность
2.	Потливость	небольшая	большая, выше пояса	резкая по всему телу, выступает соль
3.	Речь, мимика	отчетливая	напряженное выражение лица	нарушение речи, страдальческое выражение лица
4.	Движения	уверенные, бодрые	неуверенный шаг, покачивания	шаткая походка, вынужденные позы с опорой, падения
5.	Самочувствие	жалоб нет	усталость, боль в мышцах, сердцебиение и т.п.	головокружение, боль в подреберье, головная боль, рвота
6.	Дыхание	ровное, учащенное	сильно учащенное, одышка	очень учащенное, поверхностное, неритмичное
7.	Объем физических нагрузок	малый (20-25% объема, вызывающих явное утомление)	40-45%; 65-67%	100%
8.	Сон	нормальный	без существенных нарушений	с различными нарушениями
9.	аппетит	хороший	нормальный	пониженный, постоянная жажда
10.	Работоспособность	нормальная или повышена	несколько снижена	сильно снижена
11.	Настроение	приподнятое, радостное	Приглушенное, но радостное при успехе	подавленное, сомнения в ценности трен.
12.	Сосредоточение	Полное внимание	снижение внимания	рассеянность, заторможенность Нервозность
13.	Отношение к тренировке	активное желание тренироваться	Стремление затягивать отдых на тренировке	желание прекратить и нежелание возобновлять тренировок

Критерии степени утомления

Rambler



ДИАГНОСТИКА УТОМЛЕНИЯ

По ОБЪЕКТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ:

- По величине ЧСС и АД,
- По изменению ЭКГ,
- По результатам дыхательных проб,
- По результатам рефлексометрии,
- По результатам определения КЧСМ,
- По тремору,

ТЕОРИИ УТОМЛЕНИЯ

ТЕОРИЯ ИСТОЩЕНИЯ энергетических ресурсов скелетных мышц (Sohiif, 1869)

ТЕОРИЯ ЗАСОРЕНИЯ мышц продуктами обмена (Pfluger, 1872) и ТЕОРИЯ ОТРАВЛЕНИЯ организма (Weichard, 1904)

ТЕОРИЯ ЗАДУШЕНИЯ – недостаток кислорода мышце при работе (Verwone, 1903)

ЦЕНТРАЛЬНО-НЕРВНАЯ ТЕОРИЯ утомления (И.М.Сеченов, 1903)

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ

- 1. Повышенная афферентация от работающих мышц,**
- 2. Выраженные изменения химизма мышечной ткани,**
- 3. Ацидотический сдвиг во внутренней среде,**
- 4. Изменение функционального состояния отделов центральной нервной системы,**
- 5. Истощение деятельности желез внутренней секреции**

При выполнении разных упражнений причины утомления неодинаковы.

Рассмотрение основных причин утомления
связано с двумя основными понятиями.

- **Первое понятие** — **локализация** утомления, т. е. выделение той ведущей системы (или систем), функциональные изменения в которой и определяют наступление состояния утомления.
- **Второе понятие** – **механизмы** утомления, т.е. те конкретные изменения в деятельности ведущих функциональных систем, которые обуславливают развитие утомления.



ЛОКАЛИЗАЦИЯ УТОМЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ

РЕГУЛИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ – центральная нервная система, вегетативная нервная система, гормонально-гуморальная система

СИСТЕМА ВЕГЕТАТИВНОГО обеспечения мышечной деятельности – системы дыхания, крови и кровообращения

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА – двигательный (периферический нервно-мышечный) аппарат

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕЧЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

- 1. НЕРАВНОМЕРНОСТЬ** течения восстановительных процессов,
- 2. ФАЗНОСТЬ** восстановления мышечной работоспособности,
- 3. ГЕТЕРОХРОННОСТЬ** восстановления различных вегетативных функций,
- 4. НЕОДНОВРЕМЕННОСТЬ** протекания восстановительных процессов

СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (Рациональное планирование нагрузки и построение процесса подготовки, двигательные переключения, рациональная разминка, учет индивидуальных особенностей и др.

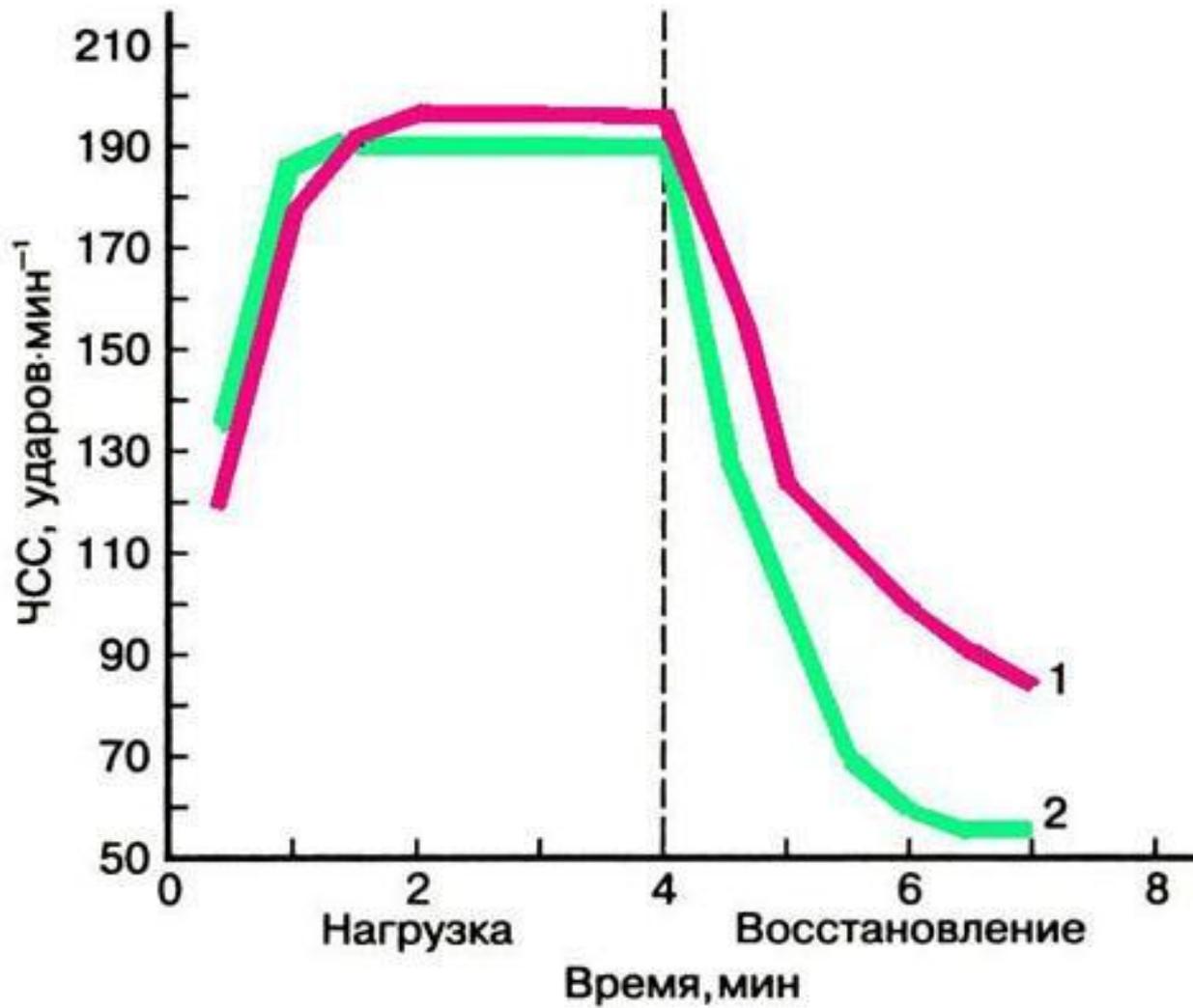
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (Аутогенная тренировка, психорегулирующая тренировка, мышечная релаксация, внушенный сон-отдых, гипнотическое внушение, музыка и светомузыка, положительная эмоциональная насыщенность занятий и др.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ (Суховоздушные и паровые бани, массаж, электропроцедуры, различные виды душей и ванн, гиперксия, дозированная гиперкапния, магнитотерапия, сбалансированность питания, витамины и минеральные вещества, молоко, адаптогены и др.

Педагогические средства восстановления являются основными, так как определяют режим и правильное сочетание нагрузок и отдыха на всех этапах многолетней подготовки спортсменов.

Они включают в себя:

- - ***рациональное планирование тренировочного процесса*** в соответствии с функциональными возможностями организма спортсмена, правильное сочетание общих и специальных средств, оптимальное построение тренировочных и соревновательных микро- и макроциклов, широкое использование переключений, четкую организацию работы и отдыха;
- - ***правильное построение отдельного тренировочного занятия*** с использованием средств для снятия утомления (полноценная индивидуальная разминка, подбор снарядов и мест для занятий, упражнений для активного отдыха и расслабления, создание положительного эмоционального фона);
- - ***варьирование интервалов отдыха между отдельными упражнениями и тренировочными занятиями;***
- - ***разработку системы планирования с использованием различных восстановительных средств в месячных и годовых циклах подготовки*** (Дубровский, 1991).



**АКТИВНЫЙ
ОТДЫХ**

- **ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**
быстро выполнять движения,
проявлять значительные по величине
усилия или длительно поддерживать
требуемый уровень
работоспособности принято
обозначать как **ДВИГАТЕЛЬНЫЕ**
(ФИЗИЧЕСКИЕ) КАЧЕСТВА.

Физические (двигательные) качества
можно разделить в зависимости от их
структуры на:

- простые
- сложные.

– СЛОЖНОЕ КАЧЕСТВО - это
интегрированная
МЕЖАНАЛИЗАТОРНАЯ качественная
особенность двигательного действия.

**В физиологии выделяют следующие
физические качества:**

- **СИЛА,**
- **БЫСТРОТА,**
- **ВЫНОСЛИВОСТЬ,**
- **ЛОВКОСТЬ**
- **ГИБКОСТЬ.**

- **ОБЩИМ МЕХАНИЗМОМ**
развития всех физических
качеств в процессе
индивидуальной жизни
является механизм временной
связи, т.е. **условный рефлекс.**

ЧАСТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ.

- **МОБИЛИЗАЦИЯ РЕЗЕРВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ** различных систем организма при тренировке.
- **МЕХАНИЗМ ЭКОНОМИЗАЦИИ.**
- **МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ** к изменениям гомеостаза и параметров внешней среды.
- **МЕХАНИЗМ СУПЕРКОМПЕНСАЦИИ.**

- Под **МЫШЕЧНОЙ СИЛОЙ** следует понимать **способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечного сокращения или напряжения.**



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ СИЛЫ:

- Динамометрия
- Динамография
- Электростимуляция
- Определение времени напряжения и расслабления, а также латентного времени напряжения и расслабления.

**Сила, проявляемая в движении, т. е.
в динамическом режиме называется
ДИНАМИЧЕСКОЙ СИЛОЙ.**

Если усилие спортсмена не сопровождается движением и производится без изменения длины мышц, то в этом случае говорят о статическом режиме. Такая сила называется **СТАТИЧЕСКОЙ**.

Разновидности силовых качеств человека: (разновидности педагогических характеристик силы):

- - **МАКСИМАЛЬНАЯ
ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ (статическая)
СИЛА;**
- - **МЕДЛЕННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ
(жимовая сила);**
- - **СКОРОСТНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ
СИЛА;**
- - **"ВЗРЫВНАЯ" СИЛА;**

Группы факторов, определяющих величину максимального мышечного напряжения.

- **ГРУППА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**
 - СТРУКТУРНЫЕ
 - ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
- **ГРУППА ЦЕНТРАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ**
 - ФАКТОРЫ ВНУТРИМЫШЕЧНОЙ КООРДИНАЦИИ
 - ФАКТОРЫ МЕЖМЫШЕЧНОЙ КООРДИНАЦИИ
- **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ (запасы гликогена, АТФ, КФ и др.).**

- **СТРУКТУРНЫЕ** - количество мышечных волокон, длина мышечных волокон, строение (степень наклона мышечных волокон к оси движения), композиция мышц (белые, красные);
- **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ** (количество сократительных белков, запасы АТФ, КрФ, гликогена).

Центрально-нервные факторы

- Внутримышечная координация (регуляция частоты импульсации α - мотонейронов, регуляция числа активных ДЕ, синхронизация активности различных ДЕ во времени).
- Межмышечная координация – согласование активности вовлекаемых в сокращение мышечных групп.

Средствами воспитания силы

МЫШЦ являются различные несложные по структуре общеразвивающие силовые упражнения, среди которых можно выделить три их основных вида:

- 1.упражнения с внешним сопротивлением;
- 2.упражнения с преодолением веса собственного тела;
- 3.изометрические упражнения.

Упражнения, способствующие развитию силы, подразделяются на:

- общего,**
- регионального и**
- локального воздействия на мышечные массивы.**

Направленность воздействий силовых упражнений (вид гипертрофии) в основном определяется:

- - видом и характером упражнений;
- - величиной отягощения или сопротивления;
- - количеством повторения упражнений;
- - скоростью выполнения преодолевающих или уступающих движений;
- - темпом выполнения упражнений;
- - характером и продолжительностью интервалов отдыха между подходами.

Методы силовой тренировки

- **МЕТОД МАКСИМАЛЬНЫХ УСИЛИЙ (ММУ)**
- **МЕТОД ПОВТОРНЫХ УСИЛИЙ (МПУ)**
- **ДИНАМИЧЕСКИХ УСИЛИЙ**
- **ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД (ИМ)**
- **УСТУПАЮЩИЙ МЕТОД (УМ), или ПЛИОМЕТРИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА (ПТ) (Ударного типа).**
- **ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИОННАЯ ТРЕНИРОВКА (ЭСТ).**
- **КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ**

БЫСТРОТА (Б) - СПОСОБНОСТЬ ВЫПОЛНЯТЬ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ В МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ.

- Различают три основные ФОРМЫ проявления быстроты:
- 1. латентное время или латентный период (ЛП) простой и сложной двигательной реакции при сокращении (ЛПС) и расслаблении (ЛПР);
- 2. время выполнения максимально быстрого одиночного движения (ВД, норма 0,1 с.);
- 3. максимальная частота (темп) движений (МТД, норма 60-80, у лидеров - до 120 за 10 с.).

ФАКТОРЫ, определяющие быстроту:

- 1. лабильность нервно-мышечного аппарата,
- 2. возбудимость, подвижность нервных процессов,
- 3. композиция мышцы,
- 4. содержание АТФ и КФ (вклад анаэробных реакций - до 95-98%).

РЕЗЕРВЫ БЫСТРОТЫ И МЕХАНИЗМЫ ее совершенствования закключаются в следующем:

- повышается **возбудимость** и **лабильность** нервно-мышечного аппарата;
- **укорачивается время** проведения через синапсы (выброс и диффузия медиатора, скорость деполяризации постсинаптической мембраны);
- **увеличивается скорость распространения** процесса возбуждения по нервным и мышечным волокнам;
- **увеличивается скорость перехода возбуждения в сокращающиеся мышцы;**
- увеличивается **скорость укорочения** мышечных волокон;
- увеличивается **скорость расслабления** мышечных волокон;
- **ускоряется распад и ресинтез АТФ;**
- **укорачивается время "центральной задержки".**

СКОРОСТНО-СИЛОВЫЕ ДВИЖЕНИЯ
(ВЗРЫВНЫЕ) ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ
ДОСТИЖЕНИЕМ МАКСИМАЛЬНОЙ
СИЛЫ В НАИМЕНЬШЕЕ ВРЕМЯ.

Скоростно-силовой индекс (J)
выражается следующей
формулой:

$$J = F_{\max} / t_{\max} .$$

ПРИ РАЗВИТИИ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ решаются

две основные задачи:

- **1. повышение потенциала скоростно-силовых возможностей**
- **2. развитие способности к их реализации.**

Возрастная периодизация основана на комплексе признаков:

- размеры тела и отдельных органов, их масса,
- окостенение скелета (*костный возраст*),
- прорезывание зубов (*зубной возраст*),
- развитие желез внутренней секреции,
- степень полового созревания (*баллы полового развития*),
- развитие мышечной силы и пр.

	ПЕРИОД	ВОЗРАСТ
1	Новорожденный	10 дней
2	Младенчество (грудной возраст)	10 дней-1 год
3	Раннее детство	1-3 года
4	Первое детство	3-6 лет - ♀, до 7 лет - ♂
5	Второе детство	8-11 лет - ♀, 8-12 лет - ♂
6	Подростковый возраст (пубертатный возраст)	12-15 лет - ♀, 13-16 лет - ♂
7	Юность (постпубертат)	16-20 лет - ♀, 17-21 - ♂
8	Зрелый возраст 1-й период (молодость) 2-й период (средний возраст)	17 – 35 лет - ♀, 19 - 35 лет ♂ 35 – 55 - ♀ лет, 35 – 60 лет ♂
9	Пожилой возраст	55 - 75 лет ♀, 60 – 75 лет ♂
10	Старость	75 – 90 лет
11	Долгожительство	Старше 90 лет

Биологическая зрелость отражает уровень возрастного развития, т.е. соответствие биологического возраста календарному.

Показателями биологической зрелости ребенка принято считать:

- костный возраст (сроки появления ядер окостенения),
- зубной возраст
- половое развитие.

Оценка полового развития базируется на выраженности вторичных половых признаков.

У девочек оценивается:

- рост и степень развития волосяного покрова на лобке (P),
- рост и степень развития волосяного покрова в подмышечных впадинах (Ax),
- развитие грудных желез (Ma),
- возраст наступления первой менструации (Me).

У девочек ВПП оцениваются из 4 баллов.

У мальчиков оценивается:

- рост и степень развития волосяного покрова на лобке (P),
- рост и степень развития волосяного покрова в подмышечных впадинах (Ax),
- мутация голоса (V),
- оволосение лица (F),
- формирование кадыка (L).

Все эти признаки в зависимости от степени выраженности обозначаются цифровыми индексами.

У мальчиков, в связи с большой информативностью признаков и большей площади охваченных зон, оволосение на лобке и лице оценивается из 6 баллов, а в подмышечных впадинах из 5 баллов.

- **Спортивный отбор** - это установление пригодности к спортивной деятельности на основе прогнозирования способностей отбираемого.
- Можно сказать и так, что **спортивный отбор** - система организационно-методических мероприятий, включающих педагогические, психологические, социологические и медико-биологические методы исследования, на основе которых выявляются способности детей, подростков и юношей для специализации в определенном виде спорта или в группе видов спорта.

- Первоначальный, предварительный, отбор в группы подготовки может проводиться **двумя путями:**
 - в виде физкультурно-спортивной ориентации или
 - спортивной селекции.

- **Спортивная ориентация**- система организационно-методических мероприятий, позволяющих наметить направление специализации юного спортсмена в определенном виде спорта.
- **Спортивная селекция** - система мероприятий, предусматривающих периодический отбор лучших спортсменов на различных этапах спортивного совершенствования.

Эффективность отбора определяется решением следующих задач:

- 1) моделирования эталона идеального спортсмена;
- 2) выбора в качестве критериев отбора наиболее стабильных в онтогенезе признаков из числа составляющих модель идеального спортсмена;
- 3) устранения влияния предварительной обученности;
- 4) учета темпов биологического созревания.

**РЕГУЛЯРНОЕ, ПЕРИОДИЧЕСКОЕ
ПОВТОРЕНИЕ ВО ВРЕМЕНИ
ХАРАКТЕРА И ИНТЕНСИВНОСТИ
ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССОВ,
ОТДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ И ДР.**

НАЗЫВАЕТСЯ

**БИОЛОГИЧЕСКИМИ
РИТМАМИ.**

Биологические ритмы обнаружены у всех живых организмов, а ритмичность функций прослеживается от рождения до смерти.

- Под **РИТМОМ** подразумевается волнообразная цепь из повторяющихся в определённой последовательности процессов, в которой для прохождения одного цикла всегда необходимо одно и то же время.
- Изучением организации биологических процессов во времени занимается **хронология** – отрасль науки, основанная в 1971 г.

- **Биологические ритмы** - эволюционная форма адаптации к условиям ритмических изменений параметров внешней среды. Это временное взаимодействие различных функциональных систем организма друг с другом и с окружающей средой, способствующее их гармоничному согласованию и жизнедеятельности в целом.

- **Все органы и функциональные системы организма имеют собственные ритмы, измеряемые в секундах, неделях, месяцах и годах.**
 - **Взаимодействуя друг с другом, биоритмы отдельных органов и систем образуют упорядоченную систему ритмических процессов, которая и организует деятельность целостного организма во времени.**

Ритмы жизни обусловлены физиологическими процессами в организме, природными и социальными факторами:

- **сменой времен года, суток,**
- **состоянием солнечной активности и космического излучения,**
- **вращением Луны вокруг Земли (и расположением и влиянием планет друг на друга),**
- **сменой сна и бодрствования, трудовых процессов и отдыха,**
- **двигательной активности и пассивного отдыха.**

- Ритмы, независимые от внешних синхронизаторов, называются **эндогенными**.
- Ритмы, формирующиеся под влиянием факторов внешней среды - **экзогенные**.

Классификация биологических ритмов по Халбергу

<u>зона ритмов</u>	<u>область ритмов</u>	<u>длина периодов</u>
Высокочастотная	Ультрадианная	менее 0,5 ч
		0,5 - 20 ч
Среднечастотная	Циркадная	20 - 28 ч
	Инфранианная	28 ч - 3 сут
Низкочастотная	Циркасептанная	7 ± 3 сут
	Циркадисептанная	14 ± 3 сут
	Циркавигинтанная	20 ± 3 сут
	Циркатригинтанная	30 ± 7 сут
	Цирканнуальная	1 год ± 2 мес

- Ритмы с длительностью около одних суток называются циркадианными (от латинских слов *circa* - около и *dies* - день) или *околосуточными*.
- Ритмы с периодом более суток называются *инфрадианными*.
- Ритмы с периодом меньше суток называются *ультрадианными*
- Необходимость изучения циркадных ритмов обусловило то, что более 300 физиологических процессов имеют суточную периодику. Все они находятся в определенных фазовых соотношениях со строго различными периодами внешних факторов:
 - *вращением Земли по отношению к Солнцу;*
 - *вращением Земли по отношению к Луне;*
 - *вращением Земли по отношению к звездам*

- **Биологические ритмы, совпадающие по кратности с геофизические ритмами, называются **адаптивными (экологическими)**.**

- **К ним относят:**

- **суточные,**
- **приливные,**
- **лунные и**
- **сезонные ритмы.**

Значимость учета биоритмов в спортивной практике



- Экспериментально установлено, что увеличение количества адреналина в крови происходит в утренние часы, до начала периода двигательной активности. Его максимум приходится на 9 часов, что обуславливает достаточно высокую психическую активность человека в первой половине дня.
- В такой же зависимости от биоритмов находится выработка половых гормонов. Максимум секреции тропных гормонов проявляется во время ночного сна. У мужчин увеличение секреции гонадотропинов на протяжении суток происходит несколько раз, а у женщин минимальный уровень лютеинизирующего гормона определяется в начале ночного сна, плавно нарастая в дальнейшем. Приуроченность родовой деятельности к определенному времени суток, к полуночи, связана с усилением деятельности задней доли гипофиза к этому времени суток.

Общий суточный ритм организации процессов жизнедеятельности

- В упрощенном виде его можно представить следующим образом:
- первая половина дня (примерно до 12-13 часов) - максимальная активность;
- вторая половина дня (примерно до 15-16 часов) - спад активности;
- вечер (примерно до 20-21 часа) - небольшой подъем активности;
- поздний вечер и ночь - минимальная активность.

Десинхроноз - это рассогласование биологических ритмов организма с физическими и социальными датчиками времени.

- Десинхроноз бывает **внутренним и внешним**:
- **Внутренний** - это нарушения согласования биоритмов внутри организма, например изменение ритма питания по отношению к обмену веществ, рассогласование ритмов сна и бодрствования, приводящих к раздражительности, бессоннице, плохому самочувствию, нарушению ритма труда и отдыха, связанного с оптимизацией жизнедеятельности, и т.д.
- **Внешний** десинхроноз возникает при рассогласовании внутренних биоритмов и условий внешней среды. Это - переезд из одного часового пояса в другой, сезонная десинхронизация.
- Рассогласование и перестройка биологических ритмов проявляется в объективных и субъективных показателях. К первым относятся изменение артериального давления, нарушение сна, плохой аппетит, ко вторым - раздражительность, упадок сил. По длительности десинхроноз делится на острый и хронический, по силе рассогласования - на явный и скрытый, по объему проявления - на частичный и тотальный.

Полетная десинхронизация

- Один из обычных факторов современной цивилизации, нарушающих четкий ритм жизни многих людей, - это **перелеты на дальние расстояния.**
- Неприятные ощущения, связанные с перемещениями, возникают в результате десинхронизации ритмов организма, несогласованности двух или нескольких ритмов, которые обычно взаимосвязаны. Десинхронизация происходит из-за сдвига фаз, т.е. изменения соотношений между биологическими часами организма и обычными часами, по которым идет жизнь (социальными). Мы ложимся спать, когда температура тела начинает опускаться, а оказавшись в новом месте, пытаемся уснуть при ее подъеме. Обычно выброс кортизола надпочечниками происходит перед пробуждением; теперь же волна кортизола захлестывает наше тело в середине дня или перед сном.

- Чтобы успешнее справиться с проблемой полетной десинхронизации, необходимо как можно скорее организовать режим дня в новых условиях таким образом, чтобы многочисленные внешние времязадатели сразу же начали воздействовать на ваши ритмы. Говоря о воздействии времязадателей на человеческий организм, нужно упомянуть об одном факторе, который редко играет роль в жизни животных. Это индивидуальная мотивация.

- **Здоровье** – это состояние оптимального функционирования всех органов и систем организма, обеспечивающее высокую адаптацию к меняющимся условиям внешней среды, отсутствие болезненных изменений, сохранение работоспособности.
- **Здоровье** – это состояние общего физического, социального и душевного благополучия, а не только отсутствие болезни и физических дефектов.

Факторы здоровья:

- Образ жизни – определяет здоровье человека на 50-55 %. (гипокинезия, гиперкинезия, алкоголь, курение, наркотики, питание – их влияние на состояние здоровья).
- Наследственность 15-20 % - наследственная предрасположенность
- Экология 20-25 %
- Уровень здравоохранения 10-15 %

Компоненты здорового образа жизни:

- 1 Оптимальный двигательный режим.
- 2. Рациональное питание.
- 3. Овладение способностями регуляции психоэмоциональных состояний.
- 4. Отказ от вредных привычек
- 5. Разумное удовлетворение сексуальных потребностей.
- 6. Закаливание.
- 7. Режим труда и отдыха, личная гигиена.

Для определения состояния здоровья во врачебной практике используются клинические методы:

- Анамнез.
- Антропометрические измерения, позволяющие получить данные для оценки физического развития и телосложения.
- Исследование ОДА (опорно-двигательного аппарата).
- Исследование внутренних органов, нервной, ссс, дыхательной, эндокринной и др. систем, органов чувств.
- Лабораторные методы (анализ внутренних сред организма).
- Инструментальные методы (измерение АД, ЭКГ, рентген, ЖЕЛ).
- Функциональная диагностика (заключается в определении функциональных способностей органов, систем и механизмов, в той или иной степени включающихся в работу под влиянием какого-либо фактора, действие которого может дозировано (мощность нагрузки)).

Простейшим приёмом самоконтроля является оценка реакции пульса безнагрузочных (в различных положениях тела) и нагрузочных пробах.

- **К БЕЗНАГРУЗОЧНЫМ** пробам относятся :
- **1. Проба в покое, сидя** (качественная оценка величины пульса-отлично (менее 50), хорошо (51-69), удовлетворительно (70-80), плохо (более 81).
- **2. Проба «сидя-стоя» по Н.Е.Тесленко.** Вычисляется индекс реакции пульса (ЧСС) при переходе из положения, **сидя** в положение, **стоя** по таблице. Оценка дается в баллах.
- **3. Ортостатическая проба.** Оценка реакции пульса при переходе из положения лежа в положение стоя.
- **4. Анализ психологической устойчивости и состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем (проба Штанге).**
- **5. Оценка закаленности (холодоустойчивости) организма по реакции пульса.** (По И.А.Кайро измерение пульса при охлаждении стоп водой на 10-12 оС ниже их температуры (14-17 оС).
- **6. Определение тонуса вегетативной нервной системы (ВНС).**
- **НАГРУЗОЧНЫЕ ПРОБЫ**
- **1. Проба с приседаниями (проба Мартинэ).**
- **2. «Лестничная проба».**

- **ТЕСТИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ по восстановлению ЧСС, в тестах PWC170 и МПК.**

При оценке работоспособности по восстановлению ЧСС в качестве главных критериев учитываются две закономерности реакции организма на стандартные нагрузки:

- а) экономичность реакции и
- б) быстрая восстанавливаемость.

- **1. ПРОБА РУФЬЕ.**
- **2. ГАРВАРДСКИЙ СТЕП-ТЕСТ.**
- **3. ТЕСТ КВЕРГА.**
- **МАКСИМАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА.**
- **ТЕСТ PWC170 -- физическая работоспособность при пульсе 170 уд/мин.**