



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СПОРТИВНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ОТБОРЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ВЫСОКИХ СПОРТИВНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

- Генетический вклад в **способность к тренируемости** очень высок в отношении отдельных показателей может достигать **75—85 %** (Сологуб, Таймазов, 2000). Проявляется это в том, что на один и тот же объем тренирующих воздействий одни спортсмены отвечают ярко выраженными долговременными реакциями, а другие незначительными. Например, 6-месячная тренировка преимущественно аэробной направленности испытуемых представляющих однородную группу по возрасту и морфофункциональным возможностям приводит к различным результатам в зависимости от индивидуальных особенностей занимающихся. Прирост уровня МПК у одних испытуемых не превышает **2—3 мл/кг мин (4—6 %)**, а у других достигает **12 — 14 мл/кг мин** (примерно 25 — 30 %). Увеличение сердечного выброса также колеблется в широких пределах — **от 0,5—1 л/мин до 4—5 л/мин.**

Наследуемость основных морфофункциональных признаков у человека

Признак	Наследуемость
Длина тела, верхних и нижних конечностей	Высокая
Длина туловища, плеча и предплечья	Высокая
Ширина плеч и таза	Значительная
Окружность шеи, плеча, предплечья, бедра, голени	Средняя
Масса тела	Значительная
Соотношение БС- и МС-волокон мышц	Высокая
Анаэробная производительность	Значительная
Аэробная производительность	Значительная

Наследуемость основных двигательных качеств у человека

Признак	Наследуемость
Время простой двигательной реакции	Высокая
Время простых движений	Значительная
Максимальная статическая сила	Значительная
Максимальная динамическая сила	Средняя
Скоростная сила	Значительная
Координация	Средняя
Гибкость	Значительная
Локальная мышечная выносливость	Значительная
Глобальная мышечная выносливость	Высокая

Наследуемость и семейное сходство в отношении показателей функциональной подготовленности (Bouchard, 1992)

Показатель	Наследуемость	Семейное сходство
Максимальное потребление кислорода	Значительная	Значительное
Размер сердца	Значительная	Высокое
Систолический объем и сердечный выброс	Высокая	Высокое
Состав мышечной ткани	Значительная	Высокое
Окислительный потенциал мышцы	Значительная	Высокое
Окисление липидных субстратов	Высокая	Высокое
Мобилизация липидов	Высокая	Высокое

ПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОВЕНЬ СПОРТИВНОЙ ФОРМЫ И ПРИГОДНОСТИ К ИЗБРАННОМУ ВИДУ СПОРТА.

- ПАО- порог аэробного обмена
- ПАНО-порог анаэробного обмена
- МПК-максимальное потребление кислорода

Для чего нужно определение этих показателей?

- *Данные функциональные показатели являются объективными критериями для разделения нагрузок по воздействию их на каждую из систем энергообеспечения.*
- *Разделение тренировочных нагрузок по зонам энергообеспечения или зонам мощности работы определяет успешность выбора стратегии при планировании подготовки спортсмена.*

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕРДЦА И МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ (ИЗ РАБОТ В.Н.СЕЛУЯНОВА).

- ▣ 1кг мышечной массы на пределе подготовленности (работают все ОМВ) потребляет 0.2 - 0.3 л/мин кислорода.
- ▣ 1л крови переносит 160мл кислорода (при нормальном гемоглобине)
- ▣ **Ударный объем сердца (УО)** при максимальной нагрузке у спортсменов достигает 240 мл за один удар.

- ▣ **Потенции сердца при ЧСС 190** уд.мин для спортсмена:
 - ▣
 - ▣ $ПК=190\text{уд.мин} * 240\text{ мл (УО)} * 160\text{ мл} = 8\text{л/мин}$

- ▣ **Потенции мышечной системы (на пределе подготовленности) :**
 - ▣ $20\text{ кг мыш.массы} * 0.3\text{мл/мин} = 6\text{ л/мин}$

МАКСИМАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА (МПК)

- - считается основным показателем уровня аэробного энергообеспечения организма, т.е., его жизнеспособности
- - наибольшее количество кислорода, которое способен потребить спортсмен во время нагрузки максимальной мощности. Важный показатель на дистанции более 3 мин. Обычно такая нагрузка истощает за 4-6 мин (иногда до 9 мин). Выше этого уровня возрастают анаэробные обменные процессы .
- - соответствует возможности организма получить кислород, его переработать и использовать
- - как мощность функционирования миокарда
- - определяет тот потенциал аэробной мощности, который при правильной тренировки может быть реализован
- - показатель является одним из базовых для прогресса уровня ПАНО
- - верхний предел количества энергии, которые могут поставить за единицу времени аэробные процессы.
- Вывод: чем выше МПК, тем выше способность производить энергию аэробным путем, и таким образом, выше скорость которую спортсмен может поддерживать на дистанции, тем, следовательно, выше его спортивный результат в видах спорта, требующих проявление выносливости.
- МПК лыжников сборной страны 78-80 мл/мин/кг

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТРЕНИРОВОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ МПК

- Интенсивность МПК-тренировок равна приблизительно 95-98 % от ЧСС_{макс}.
- 1.Общее время нагрузки (лактат около 8 ммоль/л) **20-25 мин**
- 2.Используется интервальный метод прохождения отрезков: от 2.5 мин до 6 мин (не больше) каждый. Например, 8 отрезков по 3 мин или 4 по 6 мин с интенсивностью 95-100%МПК. Продолжительность отдыха между интервалами **большая** - от 50 до **90%** от времени прохождения отрезка.
- 3.Интервальный метод тренировки: отрезки 30сек -1 мин с отдыхом **50-70%** от продолжительности отрезка.
- Необходимо строго соблюдать паузы отдыха (восстановление ЧСС до 65% от ЧСС_{макс}) и заданную скорость(не превышать). В этом случае:
 - -за тренировку можно накопить больше времени интенсивной работы при наиболее эффективной тренировочной интенсивности
 - -при превышении обозначенной скорости прохождения дистанции спортсмен «скатится» в анаэробную зону.
- Необходимо помнить, что МПК как показатель аэробной мощности будет расти от совершенствования ПАО и ПАНО, от работы в анаэробной зоне (с относительно невысоким закислением).
- **Важно: тренировки в данной зоне интенсивности проводится 1 раз в неделю.**

Средние величины объема сердца у спортсменов по данным телерентгенографии
(Борисова Ю.А., 1969)

Вид спорта	Абсолютный объем сердца, мл	Относительный объем сердца, мл / (кг · см)
Лыжный	1073±42	97±5,25
Велоспорт (шоссе)	930±20	83±3,6
Спортивная ходьба	970±28	82±3,1
Баскетбол	1125±30	75±3,0
Современное пятиборье	955±16	73±2,1
Борьба	953±24	69±2,3
Теннис	980±46	69±4
Гимнастика	790±24	56±3
Прыжки в воду	770±27	51±1
Незанимающиеся спортом	760±11	50±1

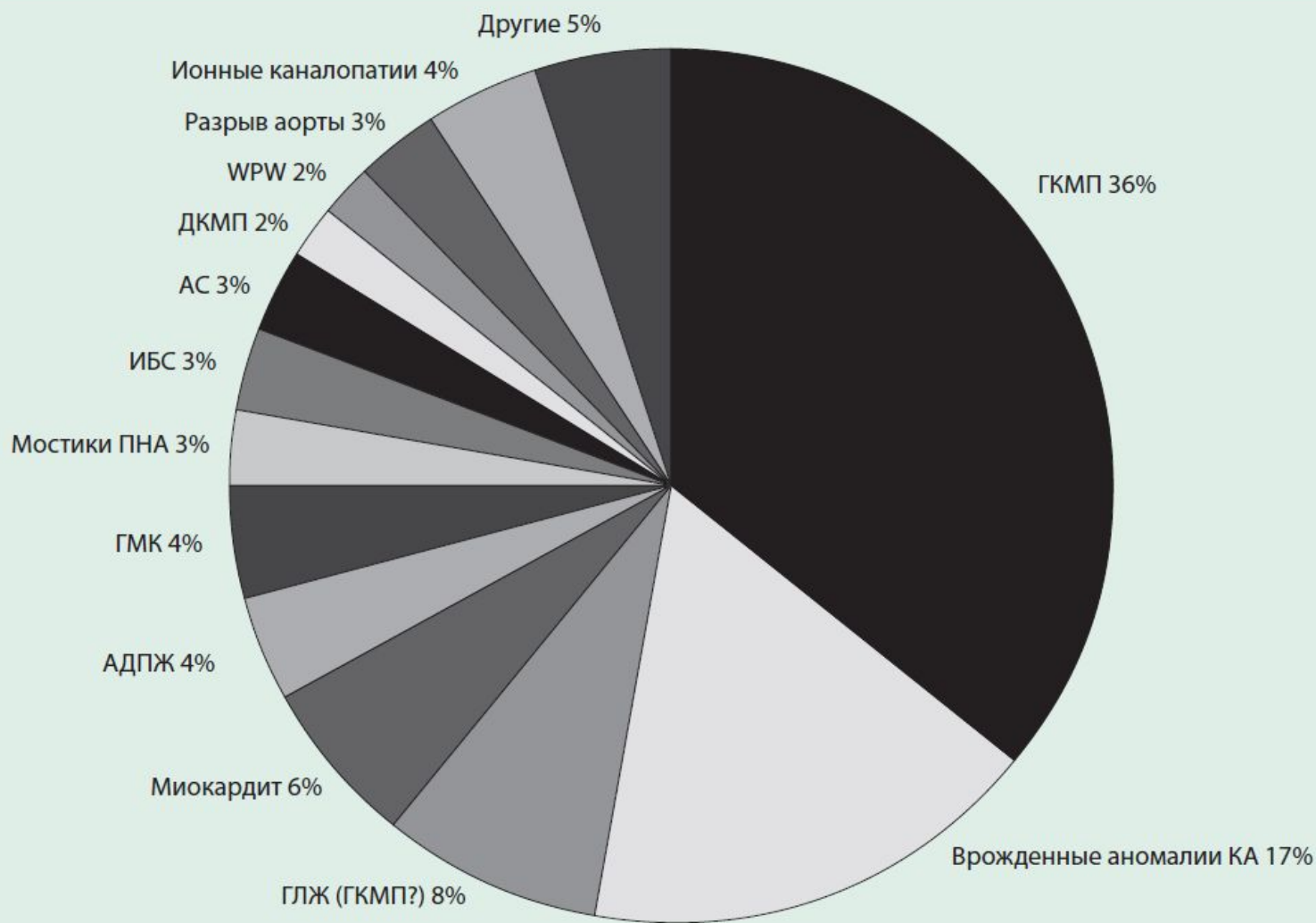
Эхокардиографические показатели у взрослых спортсменов
(Белоцерковский З.Б., Карпман В.Л., 1991)

Вид спорта	Толщина миокарда задней стенки левого желудочка, мм	Толщина межжелудочковой перегородки, мм	Масса миокарда, г	Ударный объем крови	
				мл	мл/м ²
Гребля	9,8±0,6	9,6±0,8	167±4,0	115±3,5	53,2
Баскетбол	9,7±0,2	9,9±0,1	166±4,0	110±4,4	50,0
Велоспорт	9,6±0,1	10,0±0,1	163±2,8	107±5,0	55,7
Водное поло	9,7±0,2	11,0±0,2	169±4,9	100±3,8	8,3
Современное пятиборье	9,6±0,2	10,8±0,2	165±2,6	100±3,0	52,6
Бег на средние дистанции	10,1±0,2	10,1±0,1	160±3,4	95±2,2	51,3
Плавание	10,0±0,2	10,3±0,2	162±2,8	90±2,1	47,4
Борьба	9,1±0,1	9,8±0,2	147±3,6	85±3,8	48,0
Бег на длинные дистанции	9,6±0,2	10,8±0,2	150±3,9	96±2,3	51,6
Фигурное катание	9,7±0,2	10,6±0,3	157±5,4	92±3,5	49,7
Тяжелая атлетика	10,1±0,3	11,1±0,3	165±6,4	81±2,4	41,7
Подводное плавание	8,9±0,2	10,0±0,3	142±5,5	82±4,0	44,6
Футбол	9,5±0,2	10,3±0,2	150±5,1	92±4,5	48,4
Стрельба	9,5±0,3	9,5±0,3	137±6,2	81±5,3	43,1
Прыжки в воду	8,3±0,3	10,0±0,3	130±8,8	74±3,7	41,3
Нетренированные	7,9±0,1	8,4±0,1	113±2,0	74±1,2	40,0

Максимум потребления кислорода (мл/кг мин) у квалифицированных спортсменов (Saltin, Astrand, 1967)

Вид спорта	Мужчины	Женщины
Лыжные гонки	83	63
Бег на коньках	78	54
Ориентирование	77	58
Бег 800-1500 м	76	56
Горнолыжный спорт	68	50
Плавание	67	58

Анализ причин внезапной смерти 1866 высоко квалифицированных спортсменов за 1980-2006 гг.



АДПЖ – аритмогенная дисплазия ПЖ, АС – аортальный стеноз, ГЛЖ – гипертрофия миокарда левого желудочка, ГКМП – гипертрофическая кардиомиопатия, ДКМП – дилатационная кардиомиопатия, ВПС – врожденный порок сердца, ИБС – ишемическая болезнь сердца, КА – коронарные артерии, ПМК – пролапс митрального клапана, ПНА – передняя нисходящая артерия

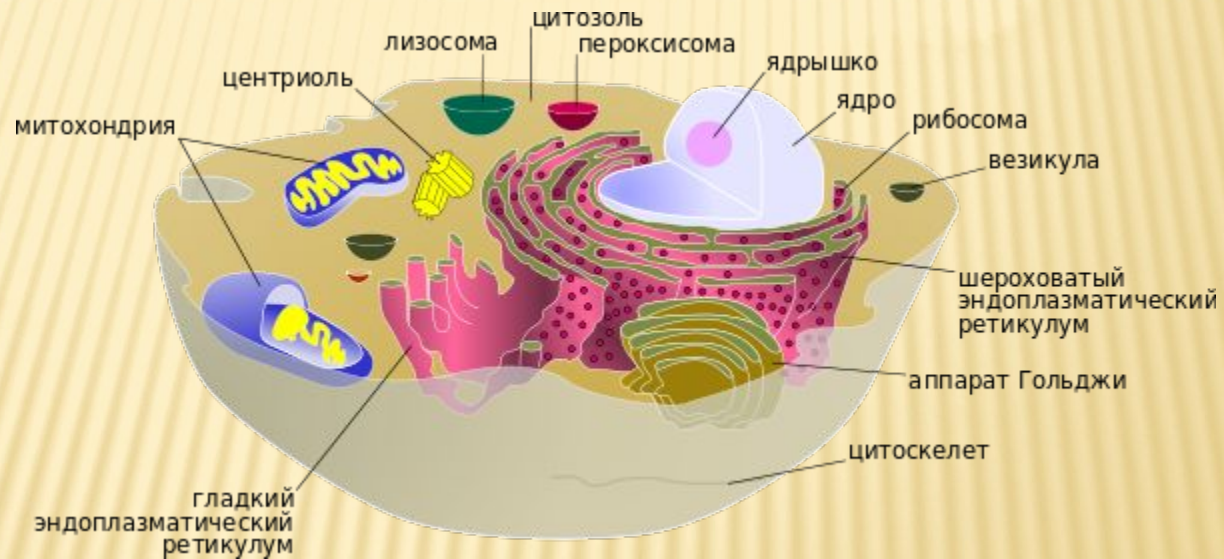
ВНЕЗАПНАЯ СМЕРТЬ У СПОРТСМЕНОВ

- 2.6-6.5 на 100 тыс. населения в год, что в 2.4 раза выше, чем в популяции.
- В США: 155 случаев в год, т.е. каждые 3 дня внезапно умирает молодой спортсмен. Более 90% умерших внезапно - мужчины. 80% не предъявляли жалоб накануне. Более 90% случаев внезапной смерти - **кардиальная патология**. Первопричина: 43% случаев смерти от сердечного приступа вследствие **ГКМП** и недифференцированной гипертрофии, 17% случаев вследствие врожденных аномалий коронарных артерий.
- Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) – одна из относительно частых форм генетически обусловленных заболеваний сердца (0.2%; 1:500 в общей популяции). Внезапная смерть с этим заболеванием наступает в основном у молодых спортсменов (до 30 лет).

ВИДЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН

- ~~Медленные мышечные волокна~~ (окислительные, красные, низкопороговые) — много митохондрий, меньшие размеры и сократительная способность, высокая активность окислительных мышечных ферментов, меньшая утомляемость, медленно включаются в работу, меньшая скорость расхода АТФ . **Энергообразование за счет кислорода, субстрат окисления - жиры** и в умеренных количествах из молочной кислоты, поступающей из гликолитических (белых мышц). Белок миоглобин (перенос кислорода) делает мышцы красными.
- **Быстрые мышечные волокна** (гликолитические, белые, высокопороговые) – мало митохондрий, большие размеры и слабая окислительная способность , быстрая утомляемость, быстро включаются в работу. Энергообразование за счет химического разложения гликогена с образованием молочной кислоты и ионов водорода (H⁺). Обладают большой силой сокращения. Мало миоглобина, поэтому имеют белый цвет.
- **Промежуточные мышечные волокна** – по скорости сокращения быстрые и медленные. В определенных пределах усваивают кислород и используют гликоген.
- Соотношение мышечных волокон заложено **генетически** и тренировке не поддается, т. е наследуется скорость сокращения мышц. Но **механизм энергообеспечения** изменить можно за счет гиперплазии митохондрий.

СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ



ПОРОГ АНАЭРОБНОГО ОБМЕНА (ПАНО)

- -интенсивность упражнения, выше которой механизмы нейтрализации лактата не успевают за его выработкой.
- - квазиустойчивое состояние между продукцией метаболитов анаэробного гликолиза (лактат, ионы водорода) и их утилизацией работающими мышцами. ЛАКТАТ в крови около 4 ммоль/л. ПАНО еще называют лактатным порогом.
- - параметр, отражающий ту предельную скорость, с которой организм может «сжигать» углеводы, удерживая при этом баланс аэробных и анаэробных процессов
- - соответствует максимальному уровню нагрузок, который спортсмен может поддерживать в течение длительного отрезка времени без накопления лактата (без преждевременной усталости).
- - максимальное стабильное содержание лактата (MLSS) или наивысшая концентрация лактата, которая может поддерживаться в течение 30 минутного тренировочного отрезка (Стивен Сейлер). Концентрация MLSS выше , где меньше активная мышечная масса (конькобежный спорт, велоспорт) и равна 4-6 ммоль/л. В гребле, лыжных гонках MLSS равна 4-6 ммол/л.
- -от уровня ПАНО зависит скорость (темп) прохождения по дистанции соревнований. ПАНО является наиболее важным фактором, определяющим работоспособность на длинных дистанциях, а также на средних и коротких
- -Высокий уровень тренированности равнозначен высокому уровню ПАНО (на высоком уровне порога анаэробного обмена мощность нагрузки, скорость прохождения дистанции и длительность работы у квалифицированного спортсмена будет выше, чем у менее тренированного)
- - как показатель аэробной производительности решающим образом влияет на активность процессов восстановления и стабильность результатов на соревнованиях.
- **Отличие МПК от ПАНО:** МПК отражает способность сердца транспортировать кислород к мышцам, ПАНО отражает адаптационные изменения в мышцах (способность вырабатывать энергию аэробным путем). Однако, низкий уровень МПК может лимитировать совершенствование ПАНО, так как при увеличении содержания лактата при сдвиге к зоне МПК мощность(скорость) увеличивается не

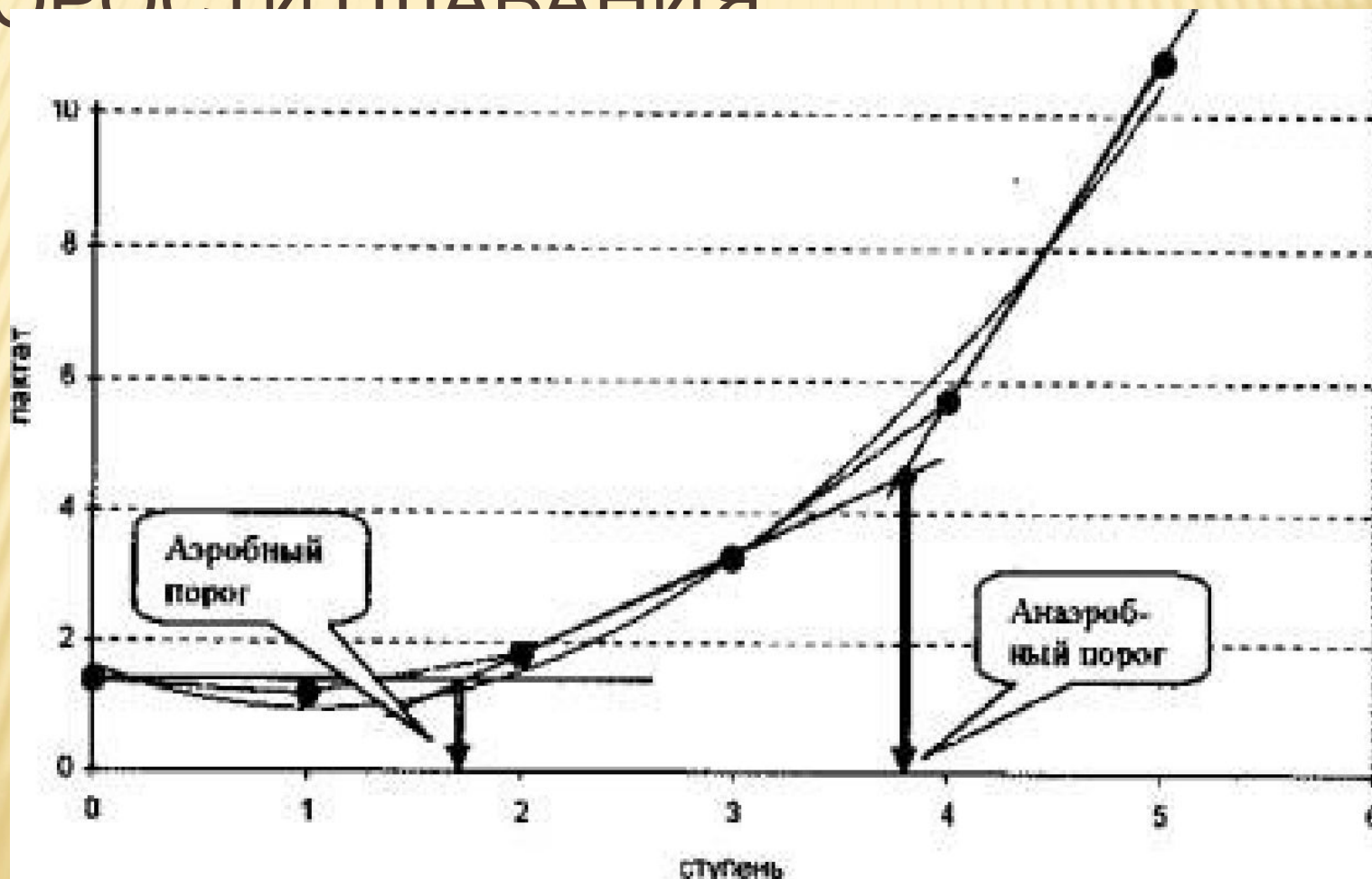
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТРЕНИРОВОК, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ПАНО

- Основная задача тренировки : способность поддерживать темп на протяжении длительного времени, не выходя на предел своих возможностей. Экономизация техники.
- Общая продолжительность тренировки: **от 20 до 40 мин**
- Скорость(темп) достигается при ЧСС от 85 до 92 уд.мин от ЧССмакс (в зависимости от квалификации спортсмена)
- 1.Непрерывная темповая работа на уровне ПАНО в течение 20-40 мин. Необходим мониторинг сердечного ритма. Воспитывать чувство темпа (скорости) на этом уровне интенсивности, использовать маловажные старты.
- 2.Интервальная тренировка : темповая работа (соревновательная скорость на длинных, средних дистанциях) , разбитая на 2-4 отрезка.
- Например, 3 отрезка по 8 мин с 3-х минутным активным восстановлением. Скорость может чуть превышать скорость дистанционного ПАНО.
- 3.Переменные тренировки. Скорость медленных отрезков не опускается ниже уровня ПАО.
- Необходимо соблюдать заданные пульсовые границы: если выполнять упражнение более интенсивно , то дальнейший запланированный объем тренировки ограничит накопление лактата, если сделать интенсивность ниже, то не будет ПАНО-тренировки.
- ПАНО также зависит от пропорционального развития ПАО-тренировок (повышается мощность на уровне ПАНО) , силы окислительных мышц (увеличиваются возможности утилизации лактата) и МПК-тренировок (усиление экономичности).
- Тренировки на уровне ПАНО 1 раз в неделю.

ПОРОГ АЭРОБНОГО ОБМЕНА (ПАО)

- - это скорость/мощность/пульс, при котором функционируют исключительно красные (окислительные) мышечные волокна. Таким образом, мощность работы на ПАО определяется силовыми характеристиками окислительных мышц.
- - уровень лактата в крови близок к уровню покоя (2 ммоль/л). Окислительные волокна не производят лактат.
- - ПАО связан с уровнем мощности жирового обмена

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОБНОГО И АНАЭРОБНОГО ПОРОГОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕСТА СО СТУПЕНЧАТЫМ УВЕЛИЧЕНИЕМ СКОРОСТИ ПЛАВАНИЯ



ФАКТОРЫ, СТИМУЛИРУЮЩИЕ СИНТЕЗ МИОФИБРИЛЛ (ПО СЕЛУЯНОВУ В.Н.)

- 1. пул аминокислот в клетке (прием протеинов, аминокислот)
- 2. повышенная концентрация анаболических гормонов (тестостерона, соматотропина)
- 3. свободный креатин (стимулирует деятельность ДНК)
- 4. умеренное повышение концентрации ионов водорода (производит частичное разрушение белковых структур, что влечет увеличение активности ферментов)

ГИПЕРПЛАЗИЯ БЫСТРЫХ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН (БМВ) (ДЛЯ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА)

- - интенсивность 70- 90 % от максимальной силы
- -количество повторений 6-12 в одном подходе
- -длительность 30-70 сек
- -принцип вынужденных движений
- -интервал отдыха 5 мин (или активный отдых на уровне АэП, ЧСС-100-120 уд.мин)
- -количество тренировок в день в зависимости от тренированности 1,2 и больше
- -количество тренировок в неделю: не должно превышать двух
- **Обоснование** : 1.упражнения с околوماксимальной интенсивностью задействует ММВ и БМВ
- 2.сочетание сокращения и расслабление (нет остановки кровообращения) задействует в основном БМВ
- 3.работа «до отказа», т.е до полного исчерпания запасов КрФ с образованием высокой концентрации креатина и ионов H^+ (свободный креатин стимулирует синтез и-РНК)
- 4. длительный отдых (7-10 дней) после предельной по объему тренировки объясняется долгим процессом образования новых миофибрилл в мышечных волокнах

ГИПЕРПЛАЗИЯ МИОФИБРИЛЛ В МЕДЛЕННЫХ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКНАХ (ММВ)

- -интенсивность 30-70% от максимальной силы
- -количество повторений 15-25 в одном подходе
- -длительность 50-60 сек (отказ от боли)
- -режим статодинамический
- -интервал отдыха 20-60 сек
- -число подходов 7-12
- -количество тренировок в неделю : через 3-5 дней
- **Обоснование:** 1.низкая интенсивность (вес снаряда) задействует только ММВ
- 2.выполнение упражнения без расслабления мышц ведет к гипоксии мышечных волокон за счет окклюзии сосудов и капилляров, т.е интенсифицируется анаэробный гликолиз в ММВ с накоплением лактата и ионов H^+
- 3.продолжительность до 60 сек. не позволяет превысить оптимальную концентрацию ионов H^+ для образования и-РНК (эффективного анаболизма).
- P.S/: желательно проводить на последней вечерней тренировке.

ПРОСТЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ.

- ▣ **1. ЧСС покоя.** Измерять утром, не вставая с кровати, в одно и то же время, в течение 5 дней. Вычислить усредненную ЧСС и взять ее за основу. Учащение ЧСС более, чем 5-6 уд.мин от среднего ЧСС может свидетельствовать о незавершенности восстановительных процессов после вечерней тренировки.
- ▣ **2. Общий гемодинамический показатель (ОГП).** Предназначен для ежедневного контроля. Также, на основании изменения ОГП в течение 5-7 дней можно судить об адекватности объема нагрузок уровню физической готовности. ОГП является экспресс-индексом интегральной оценки гемодинамики в покое.

$$\text{ОГП(ед)} = \text{Адср} + \text{ЧССуд.мин},$$

$$\text{где } \text{Адср} = \text{Адд} + \text{Адс} - \text{Адд}/3$$

Оценка: до 135 ед – прогноз спортивной деятельности отличный
135-145 ед - прогноз хороший
145-155 ед - прогноз удовлетворительный
155 ед и выше - прогноз неудовлетворительный

Кроме того, можно провести оценку АД ср как показателя периферического сопротивления сосудистой системы.

Оценка: чем ниже, тем лучше. Оптимальные границы от 70мм до 98 мм.рт.ст.

ПРОСТЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

- **3. Двойное произведение (ДП).** Потребление миокардом кислорода в состоянии покоя.

ДП (усл.ед)=АДсис * ЧСС покоя.

Чем меньше потребляет сердечная мышца кислород (чем ниже показатель), тем эффективнее и экономичнее она работает.

Оценка: оптимальные значения от 53 до 78 усл.ед

- **4.Целевое определение зоны интенсивности тренировочных нагрузок в % отношении от ЧССмакс.**

Расчет ЧССмакс: 5 минутная нагрузка (бег,плавание,велосипед) с постепенным увеличением интенсивности , на последних 30 сек. финишное ускорение. С помощью кардиомонитора фиксируем самое высокое значение ЧСС.

Восстановительная зона : 40-50% от ЧССмакс

Аэробная зона : 50- 78% от ЧССмакс

ПАНО-зона: точка Пано 78-85% от ЧССмакс

Смешанная зона (L-6 ммоль) 85-92% от ЧССмакс

Зона МПК : 95-98% от ЧССмакс

Анаэробная зона :100% и выше от ЧССмакс.

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- **МОЩНОСТЬ** - максимальное количество энергии (работа в ккал, мощность в ккал/час) в единицу времени, которое может быть обеспечено каждым из метаболических процессов (аэробный, гликолитический, алактатный).
- **Емкость** – общие запасы энергетических веществ в организме или общее количество выполненной работы за счет данного источника.
- **Эффективность** – какое количество внешней механической работы может быть выполнено на каждую единицу выделяемой энергии.

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИКИ АЭРОБНОГО МЕХАНИЗМА. МОЩНОСТЬ

- **1. МПК или $\dot{V}O_{2max}$**
- **2. величина потребления кислорода на уровне ПАНО**
- **3. время наступления ПАНО**
- **4. концентрация гемоглобина**
- **Аэробная мощность - значимый фактор в достижении высоких результатов в плавании (50%), беге (около 40%) и менее значимый в лыжных гонках (27%) и баскетболе (8%).**

ЕМКОСТЬ

- **длительность работы на уровне ПАНО. Неспорсмены- 5-6 мин., спортсмены- от 30 мин до 1ч.15 мин)**
- **Аэробная емкость – значимый фактор в достижении высоких результатов (упражнения не менее 30 мин) в лыжных гонках (39%) и в беге на длинные дистанции(18%), в остальных видах - порядка 7% (кроме бега на короткие дистанции-1%). Емкость связана с запасами гликогена и жира. При регулярном приеме углеводов по ходу дистанции продолжительность работы многократно возрастает.**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

- **скорость утилизации кислорода митохондриями (прямая зависимость от активности и кол-ва ферментов окислительного фосфорилирования, кол-ва митохондрий и доли жиров в энергообеспечении). Под влиянием интенсивной тренировки аэробной направленности повышается эффективность аэробного механизма за счет увеличения скорости окисления жиров и их роли в энергообразовании.**
- **Аэробная эффективность – значимый фактор в достижении высоких результатов в баскетболе (15%), лыжных гонках (12%), плавании (8%) и беге (8%) на длинные дистанции .**

АНАЭРОБНОГО МЕХАНИЗМА (СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ). АЛАКТАТНАЯ МОЩНОСТЬ

- 1.максимальная мощность достигается к 3-5 сек
- 2.максимальное количество энергии (до 120ккал/ч) обеспечивается за счет фосфагенной системы (АТФ+КрФ) , при минимальном участии лактацидной системы.
- Емкость и эффективность не оценивается. Запасы АТФ и КрФ у всех спортсменов примерно одинаковы.
- Алактатная мощность – значимый фактор в достижении высоких результатов в беге на короткие дистанции (18%), в плавании(9%), баскетболе(7%).

ГЛИКОЛИТИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

- 1. предельная работа, продолжительностью от 1 до 2 мин
- 2. максимальное количество энергии (до 40 ккал/час) на 60-70% обеспечивается лактаcidной, на 30% аэробной системами.
- 3. Поддержание средней мощности до конца дистанции напрямую зависит от высокого уровня МПК и ПАНО (мышцы меньше закисляются - скорость растет).
- Гликолитическая мощность важна в баскетболе (12%), беге на короткие дистанции (10%), плавании (7%) и в др. видах спорта.

ГЛИКОЛИТИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

- продолжительность выполнения упражнения зависит от:
- 1. запасов гликогена в мышцах и активности гликолитических ферментов.
- 2. алактатной (КрФ) и аэробной мощности (МПК)
- 3. Большее накопления La (ммоль/л) при предельной нагрузки указывает на повышение емкости гликолитического механизма энергообразования.
- Гликолитическая емкость важна в баскетболе (32%), беге на средние (15%) и короткие дистанции (12%), лыжных гонках (11%), плавании (8%).

АВСТРАЛИЙСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК ПО ЗОНАМ МОЩНОСТИ НА ОСНОВЕ ЧСС МАКС

- 1. A1 – легкое дистанционное плавание – максимальная ЧСС минус 50 ударов.
- 2. A2 – максимальная ЧСС минус 40 ударов.
- 3. AT – ПАНО – максимальная ЧСС минус 30 ударов.
- 4. МПК – максимальная ЧСС минус 10 ударов.
- 5. HR – тренировка с большой нагрузкой при высоком пульсе.
- 6. LT – тренировка с преобладанием гликолитического энергообеспечения.

КЛАССИФИКАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК ПО ИХ ПРЕИМУЩЕСТВЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

Зона	Длительность упражнения	Лактат % от max	Vo2 Уд/мин	ЧСС	Источник
I	>2 часов	1,5-2,5	30-50	120-140	Жировой обмен
II	20-30 минут	3,0-4,0	50-80	150-170	Аэробный гликолиз (до уровня ПАНО)
IIIa	5-15 минут	4,0-6,0	80-90	80-90	Аэробный гликолиз (ПАНО зона)
IIIb	4-8 минут	6,0-9,0	90-100	90-100	Аэробно-анаэробный (МПК зона)

КЛАССИФИКАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК ПО ИХ ПРЕИМУЩЕСТВЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

Зона	Длительность упражнения	Лактат % от max	Vo2 Уд/мин	ЧСС	Источник
Гликолиз (каждый уровень интенсивности четвертой зоны влияет на разные стороны анаэробного энергообразования)					
IVa	2-4 минуты	9,0-12,0	100	180-200	Анаэробный
<i>Повторный метод (способность длительное время выполнять высокоинтенсивную тренировку в экономичном режиме). Зона лактатной толерантности.</i>					
IVb	1-2 минуты	12,0-15,0	-	190-210	Анаэробный
<i>Повторный метод с более высокой интенсивностью (развитие предельной емкости образования энергии при недостатке O₂)</i>					
IVc	0,5-1,5 минуты	>15,0	-	Max	Анаэробный
<i>Максимально интенсивная работа .Самые тяжелые тренировки, соревнования на дист плавания 200-400м.</i>					
V	10-20 секунд	-	-	-	Креатинфосфат

НОРВЕЖСКАЯ СИСТЕМА ТРЕНИРОВОК. STEVE SEYLER - НОРВЕЖСКИЙ ФИЗИОЛОГ В ОБЛАСТИ СПОРТА.



Уровень инт-ти	Инт-ть в % от макс. ЧСС	Концентрация лактата	Форма тренировки	Комментарии
1	60-70	1 - 2,5 мМ	длинные дистанции, различные формы для элиты-4-5 часов(25часов в неделю)	очень важно – составляет основную часть всего тренировочного объема
2	70-80		работа на дистанции, неровные условия	используется только как вариация; это метод дает нам наименьший вклад в усилие
<u>Порог низкой интенсивности (ПАО)</u>				
3	80-85	3 - 4 мМ	естественные интервалы	используется в ограниченном количестве
3-4	85-90	Ниже ПАО	интервальная тренировка, дистанционная тренировка	очень важно
<u>Порог высокой интенсивности (ПАНО) MLSS</u>				
4	90-95	4 - 8 мМ	высокоинтенсивная интервальная тренировка	очень важно
5	95-100	> 8мМ	темповые тестовые тренировки, короткие (5-10 км) гонки	+ максимальные усилия за короткое время (спринты) должна составлять только очень маленький процент от общего объема тренировок

ПРИНЦИП ПРОГРЕССИВНОЙ НАГРУЗКИ (НОРВЕЖСКАЯ СИСТЕМА)

Возраст	Годовой тренировочный объем
12 – 13	250 часов
14 – 15	300
16	380
17 – 18	зависит от созревания
19	520
20	580
22	650
25	750
старше 25 (мужчины)	примерно 1000

Правило «двух высокоинтенсивных интервальных тренировок» в неделю действуют на всем протяжении развития спортсмена от юниорского до международного уровня.

ПОДГОТОВКА И ОБЪЕМЫ НОРВЕЖСКИХ БЕГУНОВ (НОРВЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ СПОРТИВНОЙ НАУКИ СЕЗОН 2008)

Тренир.зоны/тип нагрузки	Концентрация La ммоль/л	ЧСС %от max	Суммарное время работы в макроцикле
Нагрузка легкой или умеренной интенсивности(1 зона)	0,7 - 2,0	62 - 68%	78% (± 4.7)
Марафонский или полумараф. бег (2 зона)	2,0 - 4,5	82 - 92%	19.5% (± 5.4)
Темповая работа на 1-3 км (3 зона)	4,5 - 8,0	92 - 97%	1.3% (± 1.4),
Гликолиз,спринт, ускорения (4 зона)	> 8%	97 - 100%	0.5% (± 0.2)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ (НОРВЕЖСКАЯ СИСТЕМА)

- ▣ Аналогичные данные у датских, немецких, норвежских и британских гребцов олимпийского уровня, а также испанских и итальянских велосипедистов и норвежских лыжников.

ФГОУ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ШКОЛА ВЫСШЕГО СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА – ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ СБОРНЫХ ЮНОШЕСКИХ, ЮНИОРСКИХ И МОЛОДЕЖНЫХ КОМАНД РОССИИ». НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ.М., 2011.

ОПТИМАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ ВРЕМЕНИ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ ИНТЕНСИВНОСТИ В МАКРОЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ.

Зона интенсивности	Пульс уд/мин	Удельный вес суммарного времени работы в зоне в общем объеме нагрузки, %
5-я	Более 190	3,8
4-я	170-190	7,6
3-я	160-180	14,0
2-я	140-160	27,0
1-я	130-150	48,0

ФАРМАКОЛОГИЯ СПОРТА.

Фармакология спорта является составной частью клинической фармакологии

Фармакология спорта - это, прежде всего, фармакология здорового человека, позволяющая расширить возможности приспособления к большим физическим нагрузкам спорта, которые граничат с возможностями конкретного человека. Исключения - случаи заболевания спортсменов или профессиональной спортивной патологии

(перенапряжения миокарда, печени, почек, иммунной систем и других органов.)

Фармакология спорта позволяет повысить спортивную работоспособность и способность к быстрому восстановлению ресурсов после интенсивной физической нагрузки (выведение работоспособности на исходный уровень).

Кто имеет право назначать лекарственные препараты спортсменам.

- членам и кандидатам Сборных команд РФ лекарственные препараты могут назначать только спортивные врачи, аккредитованные ФМБА
- решение задач фармакологии для спортсменов, не входящих в официальный список Сборных команд РФ по видам спорта, возложено на спортивных врачей ДЮСШ, СДЮСШОР и врачей ВФД
- спортивные функционеры, тренеры, биологи, спортсмены, массажисты не имеют права на лечебную (врачебную) деятельность. В частности, нельзя допускать назначения препаратов лицами, не имеющими на это юридического права, то есть не врачами
- фармакологическая подготовка, проведенная лицами, не имеющими врачебного образования, соответствует квалификации «незаконное врачевание» (нарушение законов РФ ст.15 «Основ» и требований «Медицинского кодекса» МК МОК с последующими санкциями)
- спортивный врач должен регистрировать назначения лекарств в картах фармакологического обеспечения. В случае служебных расследований это может оказать неоценимую услугу врачу, который не рекомендовал допинговые средства или другие препараты, вызывающие токсические эффекты

ФАКТОРЫ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНА



Системные

Органные

СИСТЕМНЫЕ ФАКТОРЫ

1. Снижение энергообеспечения мышц
2. Блокирование клеточного дыхания в работающих мышцах
3. Нарушение кислотно-основного состояния и ионного равновесия в организме
4. Запуск свободнорадикальных процессов при больших физических нагрузках
5. Нарушение микроциркуляции
6. Снижение иммунологической реактивности
7. Угнетение ЦНС, периферической и вегетативной нервной системы

ОРГАННЫЕ ФАКТОРЫ

1. Снижение сократительной способности миокарда
2. Снижение функции печени при тренировочной нагрузке
3. Снижение функции почек при тренировочной нагрузке
4. Ослабление функции внешнего дыхания
5. Дисбактериоз

КОРРЕКЦИЯ ПОНИЖЕННОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ МЫШЦ

- **Фосфагены** (креатин, неотон, езофосфин, фумэ, АТФ-форте, реатон, углеводные напитки – энергия, гейнеры, углеводное насыщение, углеводные батончики)
- **Энергизаторы** (янтарная кислота, лимонная кислота, «энерлит» - сукцинат аммония, родиола розовая, цитомак, коэнзим Q10)
- **Регуляторы липидного обмена** (L-карнитин, липоевая кислота – берлитион 300, метионин, лецитин, вобэнзим, витамины группы В, апилак)

КОРРЕКЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ДЫХАНИЯ В РАБОТАЮЩИХ МЫШЦАХ

- ▣ Антигипоксанты (гипоксен, олифен, метапрот, милдронат, цитохром С, убихинон, пантогам, пирацетам, тотема, кальция пангамат-В15)

КОРРЕКЦИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ И ИОННОГО РАВНОВЕСИЯ

- ▣ **Препараты, уменьшающие накопление лактата** (янтарная кислота и ее производные – сукцинаты, димефосфон, стимул, креатин, аэробитин, магне В6 форте, СМ₂ альфа, севитин, гептрал, ВССА, актибол, цинкит, ацидум лактикум, обеспечение достаточным количеством калорий, гепатопротекторы, препараты аминокислот с разветвленными цепями - аргинин, глютамин, орнитин, цитруллин).
- ▣ Напитки – изотоники различных производителей.

СОХРАНЕНИЕ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА

- Прием жидкости на протяжении тренировки и перед ней, во время, по окончании, а также в период соревнования является необходимым условием высокой спортивной работоспособности. Выраженный дефицит жидкости может привести к нарушению электролитного баланса, изменению КОС.
- Потеря 1% воды от общего веса вызывает чувство жажды
- Потеря более 2% массы тела приводит к заметному ухудшению физической работоспособности (аэробной мощности).
- **Простые методы контроля за степенью гидратации:**
 - 1) жидкость следует принимать до того, как ощущается жажда. Желание пить свидетельствует о легкой степени обезвоживания.
 - 2) измерение массы тела до и после тренировки. Общая потеря веса минус 1 кг составляет величину дефицита жидкости в организме. На каждые 100г потери веса (с потом), необходимо восполнять 150 г жидкости.
 - 3) измерение количества и цвета мочи. Мочеиспускание должно быть частым в течение дня и цвет должен быть светлым. Если моча темная и очень желтая, необходимо обильное питье.

СОХРАНЕНИЕ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА

(ПРИНЦИПЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ)

- ▣ Количество ежедневного потребления воды в норме колеблется от 2.5 л зимой до 3.5 летом
- ▣ В процессе тренировки используются глюкозо - электролитные растворы - изотоники, с пониженной по отношению к плазме крови осмолярностью : хлорид натрия в концентрации 20 мМ или 1.2 г/л и углеводы в форме полимеров глюкозы и фруктозы (60 г/л или 6% раствор). Прием десяти процентного (и менее) раствора глюкозы повышает скорость усвоения жидкости желудком почти в 2 раза.
- ▣ Температура напитков, возмещающих потерю жидкости, должна быть 8 - 13 гр (охлаждение полости рта способствует оптимизации терморегуляции и увеличению скорости всасывания жидкости).
- ▣ Количество жидкости, принимаемой для восполнения потерь, лимитируется скоростью всасывания из ЖКТ – не более 800 мл/ч.

СОХРАНЕНИЕ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Д.М.Н. БАБАК ШАДГАН, ГЛАВНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ СПЕЦИАЛИСТ ГРЕБНЫХ ВИДОВ СПОРТА I.R.
IRAN

- За день перед длительной или интенсивной тренировкой, либо соревнованием спортсмен должен выпить столько жидкости, сколько сможет вытерпеть, и съесть много богатых углеводами продуктов с высоким содержанием воды (фрукты и овощи). Каждому грамму углеводов в организме, соответствует 3 - 4 г воды.
- Чтобы обеспечить достаточное количество жидкости в организме, за два часа до старта спортсмен должен выпить 500мл воды.
- Во время тренировки, занимающей **около часа 250мл** прохладной воды (общепринято не более **100-150 мл**) обеспечат оптимальное восполнение жидкости.
- Во время тренировки, занимающей больше одного часа используются 5-8 % углеводно-электролитные напитки в количестве 250мл (**100-150мл**).
- После тренировки или соревнования, спортсмен должен выпить воду или обогащенный напиток в таком количестве, чтобы ему больше не хотелось пить, и затем дополнительно 250 мл.

КОРРЕКЦИЯ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

- ▣ **Антиоксиданты** (витамина Е и С, селен, триовит, дигидрокверцетин плюс, гипоксен, мексидол, мелаксен, энсорал)

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

- ▣ **Препараты, улучшающие микроциркуляцию и реологию крови** («Танакан», актовегин, курантил, трентал, кавинтон форте, вобэнзим, компламин – ретард, но-шпа)

КОРРЕКЦИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ

- **Иммунокорректоры:** курантил, дибазол, реаферон ЕС липинт, имунофан, кагоцел, эхинацея, иммунал, циклоферон, тамифлю, ингаверин (последние при заболеваниях ОРВИ)).
- **Адаптогены:** (экстракты элеутерококка, левзеи, леветон, элтон, марал, би-роял, продукты пчеловодства – апилак, апивит, мед с пергой, сотовый мед многолетней экспозиции, препараты из цветочной пыльцы – гранулированная цветочная пыльца, политабс, цернилтон, тенториум плюс).

КОРРЕКЦИЯ УГНЕТЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ, ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНЫХ СИСТЕМ

- ▣ **Седативные препараты** (глицин, валериана, персен-форте, ново-пассит, пантогам, пантокальцин, анвифен, пикамилон, мелаксен)
- ▣ **Препараты, регулирующие психический статус** (негрустин, адаптол, гептрал, таурин-цистеин, тенотен)
- ▣ **Препараты, регулирующие метаболические процессы в ЦНС, лечение переутомления, астении** (ноотропил, энергион, энцефабол, милдронат, настойки лимонника и родиолы розовой)

КОРРЕКЦИЯ ПОНИЖЕННОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА

- Энергетики (неотон, езофосфин, димефосфон, креатин моногидрат, биофосфин, реатон, алактон, ритмокор, кардиотон)
- Метаболические средства (лимонтар, янтарная кислота, мексидол, мексикор, реамберин, цитофлавин, рибоксин, цитохром С, родиола розовая, энерлит, энерлит клима, оротат калия, милдронат).
- Анаболики растительного происхождения: левзея, леветон –П, экдистен, трибустерон (Спортпит)
- Аминокислоты, витамины, минералы: аминокислоты с разветвленными цепями (ВССА), велмен, витрум, дуалтабс, центрум, олиговит, магне В6 форте, панангин, аспаркам

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

- Гепатопротекторы: 1. Препараты с преимущественным воздействием на синдром холестаза: а) препараты урсосан, урсофальк. б) гептрал
- 2. Препараты с преимущественно детоксицирующим действием:
 - а) метадоксил б) препараты, содержащие флавоноиды расторопши – гепабене, легалон, карсил, силибинин, гепатофальк-планта, силибор в) содержащие флавоноиды других растений – хофитол, катерген, ЛИВ-52.
- 3. Препараты с преимущественным воздействием на синдром цитолиза, уменьшающие жировую инфильтрацию печени – ливолин форте, эссенциале форте, эссливер, фосфоглив.
- 4. Условная группа гепатопротекторов: тыквеол, Гепта-Мерц, гепамин, ЦББ (цитрат бетаина бофур), метионин, липоевая кислота, лецитин.

- Энергизаторы : (янтарная кислота, лимонтар, цито-мак, убихинон)
- Антиоксиданты
- Антигипоксанты
- Сосудистые препараты (но-шпа, трентал, курантил, гинкго-билоба)
- Слепое зондирование (тюбаж)

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ ПОЧЕК

- Сосудистые препараты (танакан, актовегин (осторожно!), трентал, эуфиллин, гипоксен, магне В6 форте)
- Растительные мочегонные (листья березы, лимона сок, почечного чая трава и т.д.)
- Хлоридо-натриевые ванны (NaCl 20 г/л, t 37-38⁰С, 10-15 мин.)

КОРРЕКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

- ▣ Энергетики
- ▣ Антиоксиданты
- ▣ Антигипоксанты
- ▣ Лечение заболеваний дыхательных путей

КОРРЕКЦИЯ ДИСБАКТЕРИОЗА

- Восстановление нормального кишечного биоценоза с помощью эубиотиков с расширенным спектром (бифиформ, бификол, аципол, линекс, йогулайт-форте, хилак-форте, бифидумбактерин-форте)
- Сорбенты (Энсорал, Белосорб-П, Карбэдон-М)
- Диета (продукты, содержащие клетчатку (отруби, хлопья, фрукты, овощи, ягоды), бифидобактерии (кисломолочные продукты))
- Витаминизация (особенно группы В(В₁, В₆), РР)

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

- Рациональное питание спортсменов предусматривает соблюдение энергетического равновесия в организме: количество энергии, которая поступила с пищей, должно соответствовать количеству израсходованной энергии.
- Оптимальное питание включает растительную пищу с высоким содержанием углеводов (60-70 % всех калорий), низким содержанием жиров (<30% всех калорий) и достаточным количеством белка (10-15% всех калорий).
- Спортивная диета помогает достичь максимальных результатов и имеет преимущество в способности повысить работоспособность спортсмена над применением фармакологических препаратов.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

▣ Суточные энергозатраты организма включают :

- 1) Основной обмен (минимальное количество энергии для поддержки основных функций и процессов биосинтеза в условиях покоя). У взрослых мужчин массой 65 кг он равен 1600-1800 ккал. У подростков основной обмен выше в 1.5 раза
- 2) Энергозатраты на пищеварение и всасывание пищи. В среднем составляют 10-15 % от суточной затраты энергии. Самая большая затрата энергии при пищеварении белков (до 30-40 %)
- 3) Энергозатраты организма на спортивную деятельность. Зависят от интенсивности выполняемой работы и вида спорта: шахматисты, гимнасты тратят около 2000 ккал, баскетболисты близко к 5500 ккал, штангисты, велогонщики до 7000 ккал.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

Углеводы

- От запасов углеводов (гликогена) в организме зависит продолжительность работы в аэробной и анаэробной зоне. Количество гликогена у человека весом 70 кг равно в среднем 480 г (эквивалентно 1920 ккал), причем гликоген мышц составляет 400г, гликоген печени около 80 гр.
- Более 60% глюкозы, образованной в печени, идет на обеспечение ЦНС
- В видах спорта на выносливость рекомендовано потреблять 10г углеводов на 1 кг массы. В силовых, скоростно-силовых – 7г на 1 кг массы.
- Уменьшение содержания углеводов в пищи ниже 300г усиливает распад клеточных белков, окисление жиров и образование кетоновых тел (кетонацидоз).

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

Типы углеводов

- Моносахариды (глюкоза, фруктоза): фрукты, мед. В спорте применение ограничено за 1.5-3 часа до интенсивной тренировки. Использовать только в период отдыха для ускорения восстановления гликогена.
- Дисахариды (сахароза, мальтоза): пищевой сахар, конфеты, торты, варенье. Использовать только при необходимости быстрого восстановления запасов энергии в период отдыха. Норма потребления простых углеводов (сахара) может составлять 100 и более грамм.
- Полисахариды (крахмал): картофель, ржаной хлеб, крупы (овсянка, гречка, рис). В рационе спортсменов должны преобладать.
- Степень «переваривания углеводов» выражается в виде гликемического индекса.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

Продукты с высоким гликемическим индексом с средним индексом

(<50)

Продукт	Гликемический индекс
пиво	110
финики	103
тост из белого хлеба	100
пастернак	97
булочки французские	95
картофель печеный	95
рисовая мука	95
лапша рисовая	92
абрикосы консервированные	91
картофельное пюре	90
мед	90
рисовая каша быстрого приготовления	90
кукурузные хлопья	85
морковь отварная	85
поп корн	85
хлеб белый	85

гречка, рис коричневый,
спагетти, макароны, хлеб
ржаной, апельсины, курага,
орехи грецкие, грибы....

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

ТАКТИКА ПРИЕМА УГЛЕВОДОВ ПОСЛЕ ТРЕНИРОВОК

- ▣ **Подготовительный период (тренировка преимущественно направленная на развитие выносливости).** При интенсивности 60-80% МПК (зона мощности до ПАНО) запасы гликогена исчерпываются через 2-4 часа, при интенсивности 90-130% МПК (зона 3-4) запасы гликогена исчерпываются после 15-30 мин.

Основная масса углеводов (65-70%) в виде полисахаридов, 25-30% простые и легкоусвояемые углеводы, 5 % -пищевые волокна.

Прием углеводов 50 г и более (1г/кг) с высоким гликемическим индексом сразу после больших нагрузок (через 15 - 30 мин), затем спустя 2 часа (2 г/кг) способствует более быстрому восстановлению гликогена в мышцах. В качестве второго питания, содержащего 100г углеводов может быть 2 стакана спагетти, 1 стакан томатного сока и 2 кусочка французского хлеба. Основной прием пищи не ранее 30-45 мин после тренировки, так как пища богатая жирами и белком препятствует поступлению глюкозы в кишечник.

Продукты со средним гликемическим индексом включать в рацион в течение 24 часов после интенсивной нагрузки (соревнования), употребив не менее 8 г/кг углевода.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

ТАКТИКА ПРИЕМА УГЛЕВОДОВ ВО ВРЕМЯ СОРЕВНОВАНИЙ

- Если старт утром : завтрак с углеводными легкоусвояемыми продуктами с достаточным количеством жидкости(апельсиновый сок, оладьи с сиропом, рогалик, йогурт, банан)
- Если старт днем : за 3-4 часа до соревнований обычная пища, затем не менее чем за 50-60 мин только легкая углеводная пища (тосты, булочки, блины или кексы с добавлением варенья или меда, каши, сухие завтраки, спортивные батончики...)
- При нескольких стартах в день с длительными перерывами необходимы легко перевариваемые продукты : мясной, куриный бульоны, вареная курица или телятина, картофельное пюре, белый хлеб с маслом и медом, кофе, какао, фруктовые соки и мороженое.
- После финиша прием «быстрых» углеводов в количестве 1г/кг и 6-10 % раствора углеводно-минерального напитка . Основной прием пищи через 1 час.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ В СПОРТЕ

ТАКТИКА ПРИЕМА УГЛЕВОДОВ ВО ВРЕМЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ

- ▣ **Каждый час принимать по 30-60 г углеводов:** 1 спортивный батончик (47г), 2 геля (50г), 4 овсяных печенья (42г), 1.5 банана (45г)+ 100-200мл воды
- ▣ **Или каждый час принимать 4-8% спортивный напиток** , содержащий воду и углеводы : 700мл (42г)
- ▣ Поддержать высокую интенсивность упражнения более длительное время позволяет метод «углеводного насыщения», используемый за несколько дней до старта. Углеводная загрузка может увеличить запасы гликогена в мышцах на 50-100%. **Обратить внимание:** метод целесообразно использовать только перед соревнованиями , длящимися более **90 минут**.

ПИТАНИЕ

- Здоровое питание имеет следующие характеристики:
 - Калорийность питания должна быть ограничена и достаточна для поддержания (или достижения) нормальной массы тела, ИМТ < 25 кг/м²
 - Насыщенные жирные кислоты составляют < 10% суточной калорийности и замещаются полиненасыщенными жирными кислотами.
 - Транс-ненасыщенные жирные кислоты: их потребление резко ограничено, < 1% общей калорийности из натуральных продуктов, предпочтительно не использовать в процессе приготовления пищи.
 - < 5 г поваренной соли в день.
 - 30–45 г пищевых волокон в день из цельнозерновых продуктов, овощей и фруктов.
 - 200 г фруктов в день (2–3 порции).
 - 200 г овощей в день (2–3 порции).
 - Рыба, по крайней мере, два раза в неделю, в один из приемов должна быть жирная рыба.
 - Употребление алкогольных напитков должно быть ограничено до двух бокалов в день (20 г алкоголя в день) для мужчин и одного бокала в день (10 г алкоголя в день) для женщин.

ЦИКЛ КРЕБСА

