



Сила. Выносливость.

ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА

Лекция 3-4

Продолжение.



Выносливость



Являясь многофункциональным свойством человеческого организма, выносливость интегрирует в себе большое число процессов, происходящих на различных уровнях: от клеточного до целостного организма.

Ведущая роль в появлениях выносливости принадлежит факторам энергетического обмена и вегетативным системам его обеспечения сердечно-сосудистой и дыхательной, а также центральной нервной системе.



Выносливость - важнейшее физическое качество, отражающее общий уровень работоспособности человека.

Виды выносливости



Различают **общую и специальную выносливость**. Под общей выносливостью понимают способность организма к продолжительному выполнению с высокой эффективностью любой работы, вовлекающей в действие многие мышечные группы и предъявляющей достаточно высокие требования к сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной системам.

Выносливость обеспечивается повышенными функциональными возможностями организма. Она обуславливается многими факторами, но прежде всего деятельностью коры головного мозга, определяющей и регулирующей состояние центральной нервной системы (ЦНС) и работоспособностью всех других органов и систем, в том числе и энергетической. ЦНС, ее высшие нервные центры определяют работоспособность мышц, слаженность функций всех органов и систем, выполнение движений и действий спортсмена. ЦНС в этом отношении обладает большими возможностями. В процессе тренировки на выносливость совершенствуется вся система нервных процессов, необходимая для выполнения требуемой работы, улучшения координации функций органов и систем, экономизации их деятельности. Наряду с этим нервные клетки головного мозга повышают свою способность работать дольше, не снижая интенсивности, сами становятся выносливее.

Выносливость



Под выносливостью понимают способность работать, не утомляясь, и противостоять утомлению, возникающему в процессе выполнения работы. Выносливость проявляется в двух основных формах:

в продолжительности работы на заданном уровне мощности до появления первых признаков выраженного утомления;

в скорости снижения работоспособности при наступлении утомления.

Мерилом выносливости является время, в течение которого осуществляется мышечная деятельность определенного характера и интенсивности.



ВЫНОСЛИВОСТЬ

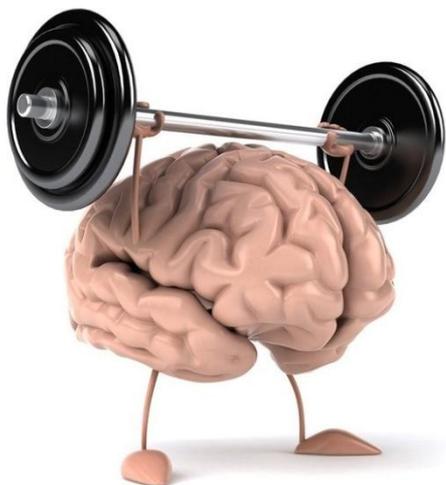


Ведущая роль в проявлениях выносливости принадлежит факторам энергетического обмена.

Исследователи из Каролинского института в Швеции выяснили, что длительные тренировки на выносливость в постоянном темпе вызывают эпигенетические изменения в мышечных клетках, а именно повышение метилирования более 4000 генов, что в свою очередь проявляется

- ❖ улучшением метаболизма углеводов,
- ❖ повышением адаптации мышц и
- ❖ устранением воспаления.

Это может быть взаимосвязано с развитием мышечной памяти.



Адаптация — есть развитие новых биологических свойств, обеспечивающих жизнедеятельность биосистемы при изменении внешней среды или параметров самой биосистемы, говоря более понятным языком, означает приведение организма в соответствие с окружающей средой

Адаптация - это динамический процесс, благодаря которому подвижные системы живых организмов, несмотря на изменчивость условий, поддерживают устойчивость, необходимую для существования, развития и продолжения рода. Именно механизм адаптации, выработанный в результате длительной эволюции, обеспечивает возможность существования организма в постоянно меняющихся условиях среды.

Любая физическая нагрузка, независимо от ее характера, интенсивности и объема, воспринимается организмом как физиологический стресс, а любая тренировка, по сути, является внешним раздражителем, который стимулирует и запускает механизм адаптации к физической нагрузке. Для запуска механизма адаптации нагрузка должна быть достаточной для того, чтобы организм на нее отреагировал

ВЫНОСЛИВОСТЬ



Адаптация как феномен характеризуется физиологическими, биохимическими и морфологическими сдвигами, возникающими на разных уровнях организации и осуществляется на следующих уровнях:

- 1) субклеточном (усиление синтеза нуклеиновых кислот и белков, активация митохондриального аппарата клетки),
- 2) клеточном,
- 3) тканевом (в виде функциональных или морфологических изменений)
- 4) на уровне отдельного органа,
- 5) на уровне отдельной системы органов,
 - б) на уровне целостного организма (организменные адаптации) под контролем центральной нервной системы.

Организменные адаптации в свою очередь подразделяются на морфологические, физиологические, биохимические и этологические.

Тренировочный процесс, как и большинство адаптационных реакций организма осуществляется в два этапа: начальный этап срочной, но не всегда совершенной адаптации, и последующий этап совершенной долговременной адаптации.



Адаптация невозможна без адекватной перестройки функций нервной и эндокринной систем, обеспечивающих тонкую регуляцию физиологических отправлений различных систем (Меерсон, Салтыкова, 1977). Например, основными адаптационными реакциями, обусловленными пребыванием в горных условиях, являются:

- увеличение легочной вентиляции;
- увеличение сердечного выброса;
- увеличение содержания гемоглобина;
- увеличение количества эритроцитов;
- повышение в эритроцитах 2,3-дифосфоглицерата (ДФГ), что способствует выведению кислорода из гемоглобина;
- увеличение количества гемоглобина, облегчающее потребление кислорода;
- увеличение размера и количества митохондрий;
- увеличение окислительных ферментов (Колб, 2003).



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Доктор Дэвид Мартин (Dr. David Martin, председатель Центра по развитию бега на длинные дистанции USATF) утверждает, что:



«при работе мышц производится больше ферментов для обеспечения процесса обмена веществ. Особенно это касается митохондрий, которые увеличиваются в размерах и их становится больше. При этом мышцы, задействованные в работе, начинают больше использовать в качестве источника энергии жирные кислоты, которые более энергоемки, чем гликоген. И как результат – уменьшение запаса этих кислот в крови. Когда спортсмен непосредственно оказывается в условиях высокогорья, величина максимальной частоты его сердечных сокращений не изменяется, но при этом происходит существенное снижение уровня работоспособности бегуна, почки активизируют выработку гормона эритропоэтина, который стимулирует костный мозг к производству большего количества красных кровяных телец, являющиеся носителями гемоглобина».



Выносливость

Выносливость и возраст



Биоэнергетические факторы являются определяющими при проявлениях выносливости, поэтому о динамике её возрастных изменений лучше всего судить именно по метаболическим показателям.

В возрасте от **18 до 25 лет**, то есть в период физиологического созревания организма человека и формирования его психической сферы, аэробные и анаэробные возможности человека увеличиваются и достигают наивысшего предела.

Затем эти показатели постепенно снижаются, к 60 годам они уже почти вдвое ниже максимальных.



ВЫНОСЛИВОСТ

Ь

Уровень развития и проявления выносливости зависит от целого ряда факторов:

- наличия энергетических ресурсов в организме человека;
- уровня функциональных возможностей различных систем организма (сердечнососудистой, ЦНС, эндокринной, терморегуляционной, нервно-мышечной и др.);
- быстроты активизации и степени согласованности в работе этих систем;
- устойчивости физиологических и психических функций к неблагоприятным сдвигам во внутренней среде организма (нарастанию кислородного долга, повышению молочной кислоты в крови и др.);
- экономичности использования энергетического и функционального потенциала организма;



- подготовленности опорно-двигательного аппарата;
- совершенства технико-тактического мастерства;
- личностно-психологических особенностей (интереса к работе, свойств темперамента, уровня предельной мобилизации таких волевых качеств, как целеустремленность, упорство, настойчивость, выдержка, терпеливость и т.п.).

ВЫНОСЛИВОСТ

Ь

Выносливость обеспечивается повышенными функциональными возможностями организма. Она обуславливается многими факторами, но прежде всего деятельностью коры головного мозга, определяющей и регулирующей состояние центральной нервной системы (ЦНС) и работоспособностью всех других органов и систем, в том числе и энергетической. ЦНС, ее высшие нервные центры определяют работоспособность мышц, слаженность функций всех органов и систем, выполнение движений и действий спортсмена.



В этом отношении обладает большими возможностями. В процессе тренировки на выносливость совершенствуется вся система нервных процессов, необходимая для выполнения требуемой работы, улучшения координации функций органов и систем, экономизации их деятельности.



Наряду с этим нервные клетки головного мозга повышают свою способность работать дольше, не снижая интенсивности, сами становятся выносливее.

О степени развития выносливости можно судить на основе двух групп показателей:

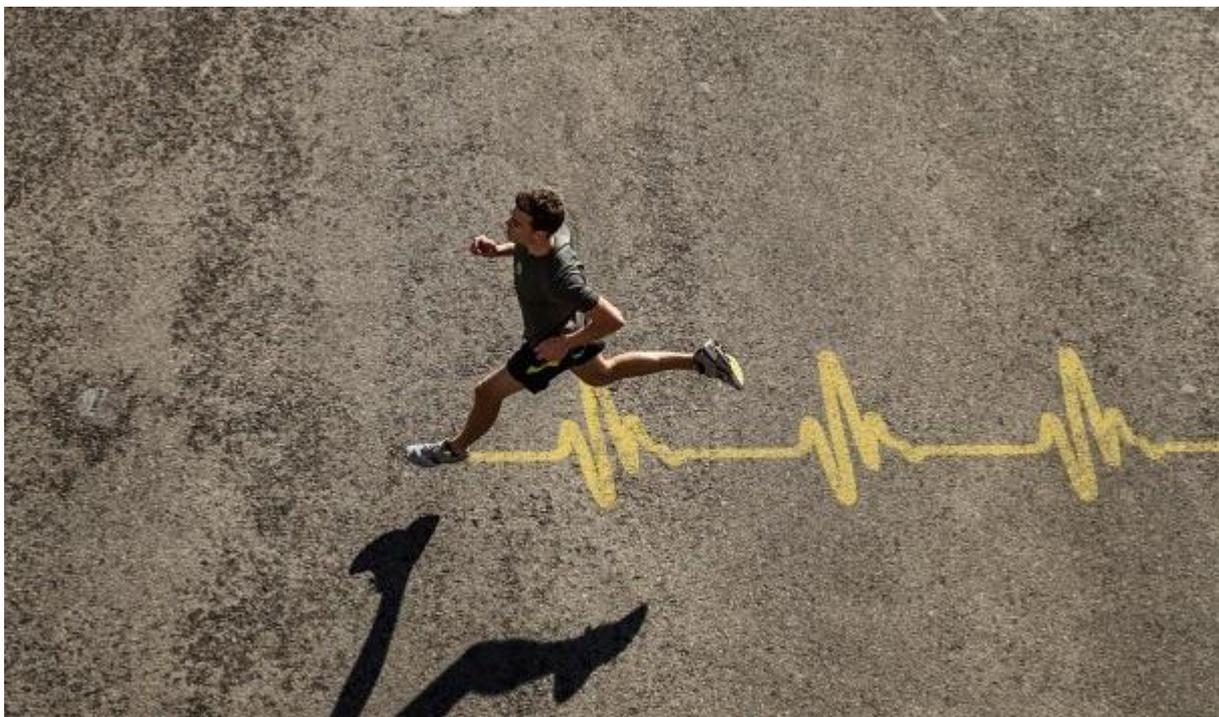


Внешних (поведенческих), которые характеризуют результативность двигательной деятельности человека во время утомления.

Внутренних (функциональных), которые отражают определенные изменения в функционировании различных органов и систем организма, обеспечивающих выполнение данной деятельности.



ВЫНОСЛИВОСТЬ



Общая выносливость — это способность длительно выполнять работу умеренной интенсивности при глобальном функционировании мышечной системы.

Специальная выносливость — это выносливость по отношению к определенной двигательной деятельности.

ОБЩАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ



Общая выносливость - совокупность функциональных возможностей организма, определяющих его способность к продолжительному выполнению с высокой эффективностью работы умеренной интенсивности и составляющих неспецифическую основу проявления работоспособности в различных видах профессиональной или спортивной деятельности.

При повышении своих аэробных способностей (основы общей выносливости) в одном виде деятельности (например, в беге), улучшения скажутся и в другом - в езде на велосипеде, в лыжах, и т.д.

Общая выносливость это основа высокой физической работоспособности, которая необходима для успешной профессиональной деятельности.



СПЕЦИАЛЬНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ



Сенсорная выносливость зависит от устойчивости и надёжности функционирования анализаторов:

- ◆ **двигательного,**
- ◆ **вестибулярного,**
- ◆ **тактильного,**
- ◆ **зрительного,**
- ◆ **слухового.**

Для каждой профессии или групп сходных профессий могут быть свои сочетания этих компонентов.

Специальная выносливость делится на виды:

- ✓ **сложнокоординированная,**
- ✓ **силовая,**
- ✓ **скоростно-силовая и**
- ✓ **гликолистическая анаэробная работа;**
- ✓ **статическая выносливость,** связанная с длительным пребыванием в вынужденной позе в условиях малой подвижности или ограниченного пространства;
- ✓ **выносливость к продолжительному выполнению работы умеренной и малой мощности;**
- ✓ **выносливость к длительной работе** переменной мощности; выносливость к работе в условиях гипоксии (недостатка кислорода);
- ✓ **сенсорную выносливость** - способность быстро и точно реагировать на внешние воздействия среды без снижения эффективности профессиональных действий в условиях физической перегрузки или утомления сенсорных систем организма.

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Б

Специальная выносливость — это способность к длительному перенесению нагрузок, характерных для конкретного вида деятельности. Способность не только бороться с утомлением, но и выполнить поставленную задачу наиболее эффективно в условиях строго ограниченной дистанции или определенного времени.



Скоростная выносливость (характеризуется способностью человека в течение длительного времени выполнять быстрые движения без утомления и нарушения техники);

Скоростно-силовая выносливость (характеризуется выполнением действий высокой активности силового характера в течение длительного времени);

Координационная выносливость (неоднократное повторение сложных технических и тактических действий);

Силовая выносливость (указывает на мышечную способность выполнять тяжелые упражнения в течение длительного времени без видимых технических нарушений. Такой вид выносливости показывает способность мышц к повторному сокращению через минимальный отрезок времени); Силовая выносливость имеет два типа: **динамическая и статическая.**

Динамическая силовая выносливость характеризуется выполнением тяжелых мышечных упражнений в относительно небыстром темпе, но достаточно продолжительное время.

Статическая выносливость позволяет поддерживать мышечные напряжения достаточно долгий период без изменения позы.

ВЫНОСЛИВОСТЬ



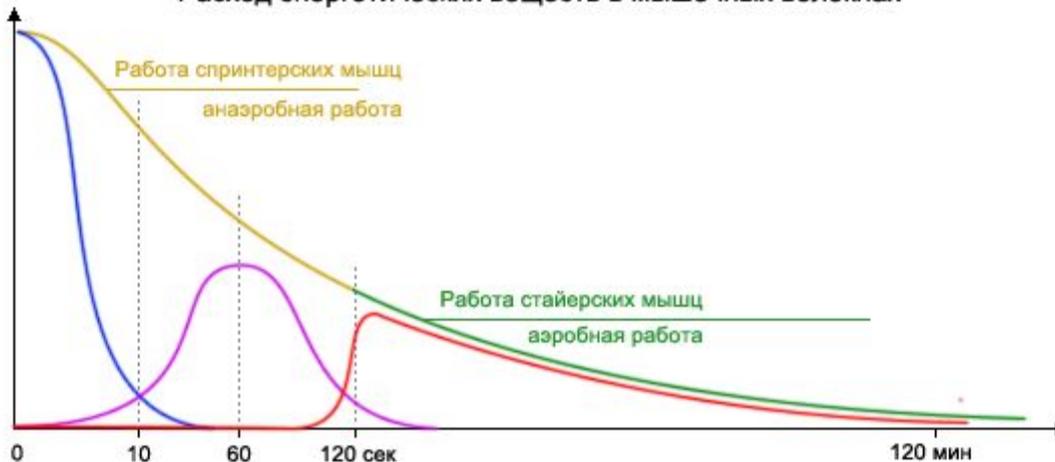
Наиболее важные факторы, определяющие общую выносливость, — это процессы энергообеспечения организма: аэробный (с участием кислорода) и анаэробный (без участия кислорода).



В спортивной практике термин «аэробная работоспособность» рассматривается как синоним понятия «общая выносливость», а термин «анаэробная выносливость» совпадает по своему значению с понятием так называемой «скоростной выносливости».

ВЫНОСЛИВОСТЬ

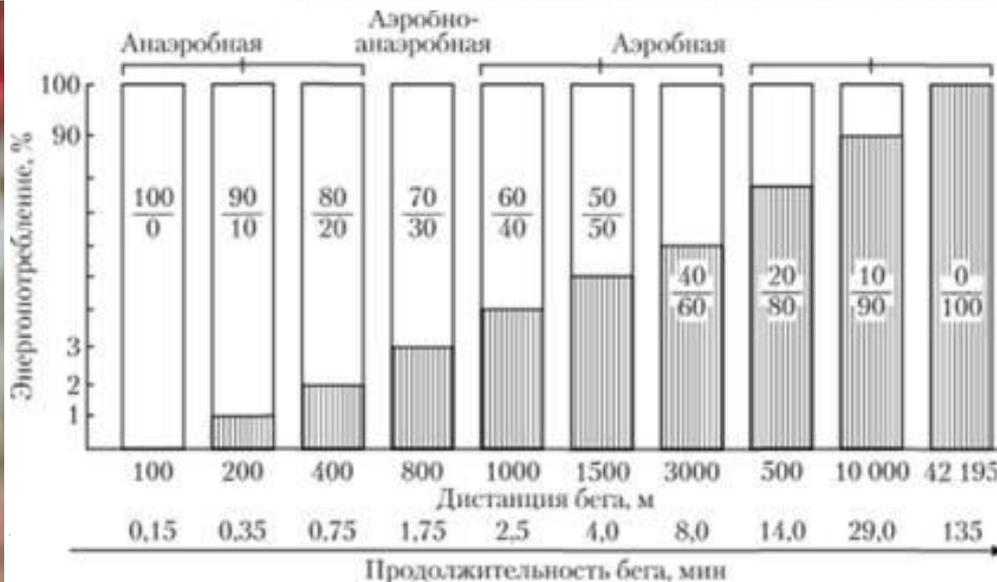
Расход энергетических веществ в мышечных волокнах



- потребление креатинфосфата
- потребление гликогена белых мышц
- потребление гликогена и глюкозы, производимых печенью и поставляемых через кровь



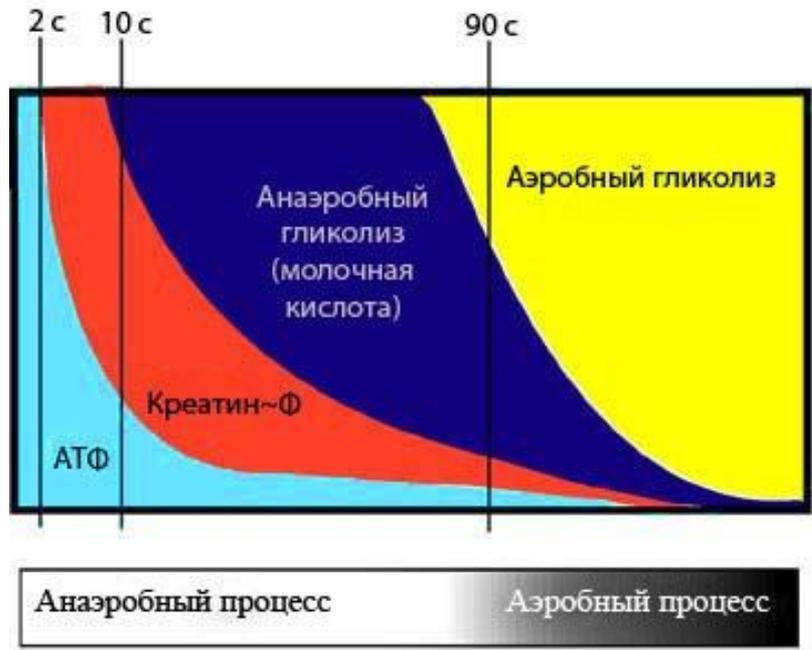
Marathoner vs Sprinter
Think again when doing cardio to get in shape



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Доминирующие энергетические источники во время тренинга

Время тренировки → → → → →



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Аэробная и анаэробная выносливость



Аэробная выносливость - способность выполнять нагрузку в аэробном режиме (ниже лактатного порога). Связана с функцией сердечно-сосудистой системы.

Анаэробная выносливость - способность выполнять нагрузку в анаэробном и максимальном тренировочном режиме (выше лактатного порога).

Связана с функцией мышц буферизовать молочную кислоту.

алактатная анаэробная, фосфагенная (обеспечивается за счет энергии распада АТФ и КФ). Алактатная анаэробная работоспособность оценивается по величине алактатной фракции кислородного долга, содержанию неорганического фосфора в крови, значению максимальной анаэробной мощности.

лактатная анаэробная, гликолитическая (обеспечивается за счет энергии, образующейся в процессе анаэробного гликолиза). Лактатная анаэробная работоспособность оценивается по максимальной величине кислородного долга, лактатной его фракции, максимальному накоплению лактата в крови, сдвигу параметров кислотно-щелочного равновесия крови.



Аэробная и анаэробная выносливость

Таблица Фокса-Хаскела показывает зависимость между аэробной (светло-оранжевый) и анаэробной (темно-оранжевый) нагрузкой и пульсом.

		Тренировочные зоны										
		возраст										
		20	25	30	35	40	45	50	55	65	70	
Пульс (уд./мин)	100%	200	195	190	185	180	175	170	165	155	150	VO₂ Max (максимальная интенсивность)
	90%	180	176	171	167	162	158	153	149	140	135	
	80%	160	156	152	148	144	140	136	132	124	120	Аэробный режим (кардиотренировки/выносливость)
	70%	140	137	133	130	126	123	119	116	109	105	
	60%	120	117	114	111	108	105	102	99	93	90	Умеренная активность (восстановление /разминка)
	50%	100	98	95	93	90	88	85	83	78	75	

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Оцениваемые показатели:



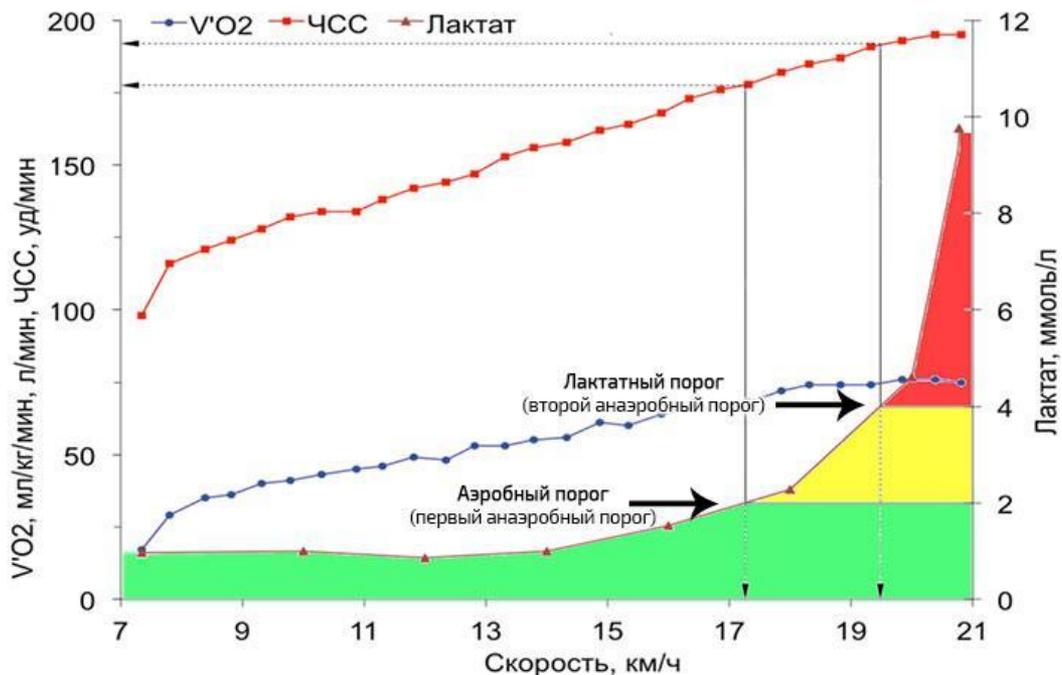
- Порог анаэробного обмена (ПАНО)
- Максимальное потребление кислорода ($VO_{2\max}$)
- Кислородный эквивалент работы (КЭР)
- Эффективность использования кислорода
- Методы определения физической работоспособности



Порог анаэробного обмена (ПАНО)

Порог анаэробного обмена (ПАНО) - это уровень интенсивности нагрузки, при котором концентрация лактата в крови начинает резко повышаться, поскольку скорость его образования становится выше, чем скорость утилизации.

Такой рост начинается при концентрации лактата выше 4 ммоль/л. Порогу анаэробного обмена соответствует 85% от максимального пульса или 75% от максимального потребления кислорода.



ПАНО отражает максимальную аэробную продуктивность медленных мышечных волокон

Определение порога анаэробного обмена

Графическое определение ПАНО по легочной вентиляции и вентиляционному эквиваленту



Обычно ПАНО определяют по началу резкого, крутого изменения (излома) целого ряда физиологических кривых на графике зависимости этих показателей от мощности выполненной нагрузки. К числу таких показателей относят содержание лактата, рН, содержание буферных оснований в крови, легочную вентиляцию, дыхательный коэффициент, «неметаболический излишек CO₂» и др., которые коррелируют с содержанием лактата и буферных оснований в крови.

Из неинвазивных методик самым популярным методом определения ПАНО является резкое увеличение вентиляции или вентиляционного эквивалента по кислороду.



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Б

Максимальное потребление кислорода ($VO_2 \max$)



ВОЗ рекомендует использовать в качестве одного из наиболее надежных показателей физической работоспособности человека величину максимального потребления кислорода (МПК или $VO_2 \max$), которое является интегральным показателем аэробной производительности организма.

Потребление кислорода при мышечной работе увеличивается пропорционально ее мощности. Однако такая зависимость имеет место лишь до определенного уровня мощности, (индивидуально предельных ее значениях - критической мощности) резервные возможности кардиореспираторной системы оказываются исчерпанными и потребление кислорода более уже не увеличивается даже при дальнейшем повышении мощности мышечной работы.

Главным лимитирующим звеном в системе транспорта кислорода при интенсивной мышечной работе является система кровообращения.

Максимальное потребление кислорода зависит от массы работающей мускулатуры и состояния системы транспорта кислорода и отражает общую физическую работоспособность (теснейшим образом связано с изменением уровня физической подготовленности человека).

До 20 лет происходит увеличение величины МПК,

с 25 до 35 лет — стабилизация и

с 35 лет — постепенное снижение МПК.

К 65 годам максимальное потребление кислорода уменьшается примерно на треть.

Выносливость

Возрастная динамика максимального потребления кислорода (МПК) у мужчин и женщин аналогична



МПК зависит от генетических факторов, возраста и пола. У женщин в зрелом возрасте МПК в среднем ниже, чем у мужчин, на 20—30 %; эта разница несколько сглаживается в юном и пожилом возрасте. Диапазон вариаций величин МПК у женщин значительно меньше, чем у мужчин.

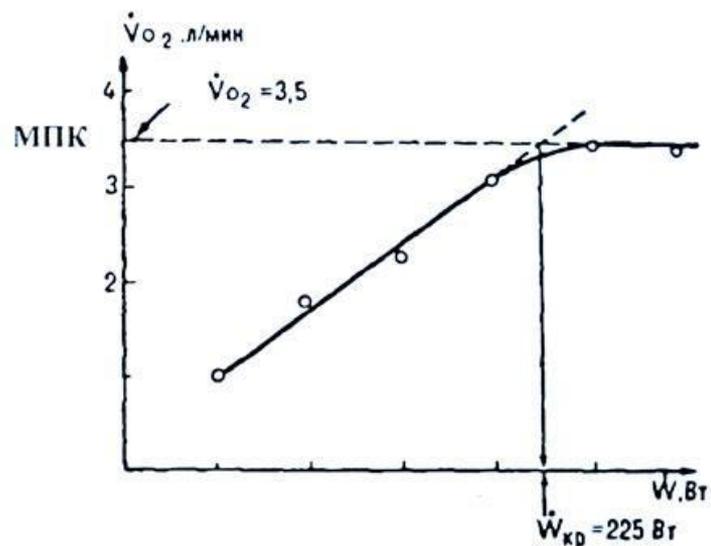
И у мужчин, и у женщин МПК тесно связано с уровнем тренированности, возрастом и массой тела (в еще большей степени с мышечной массой), поэтому его измеряют также и в относительных единицах — мл/кг/мин.

Женщины достигают показателей аэробной мощности к 20 годам, после 25 лет эта способность у них постепенно снижается.

У мужчин наивысшие показатели МПК наблюдаются в 25 лет, и затем равномерно снижаются.

Показатели аэробной ёмкости изменяются медленнее. После 30 лет аэробная ёмкость идёт на спад, но у женщин резче, чем у мужчин.

Максимальное потребление кислорода ($\dot{V}O_2 \max$)



Максимальное потребление кислорода — это то наибольшее количество кислорода, выраженное в миллилитрах, которое человек способен потреблять в течение 1 мин.

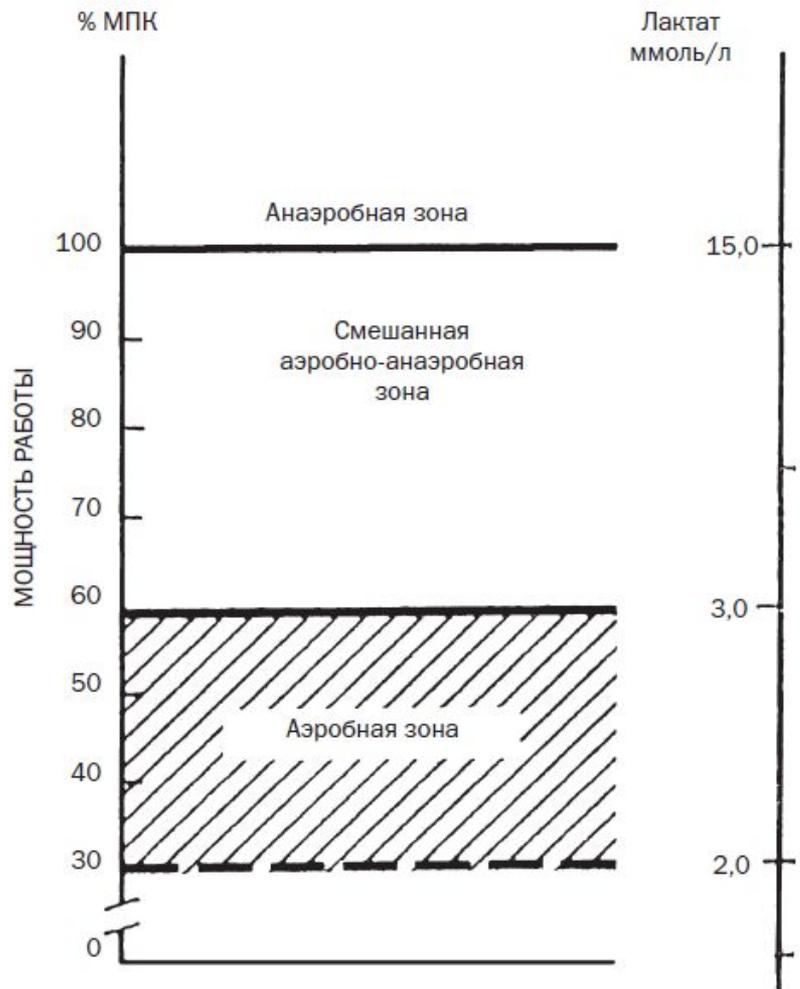
Для здорового человека, не занимающегося спортом, МПК составляет 3200 — 3500 мл/мин, у тренированных лиц МПК достигает 6000 мл/мин. Абсолютным критерием достижения испытуемым уровня максимального потребления кислорода (кислородного «потолка»).





Как повысить МПК

Современные ученые пришли к выводу, что во многом этот показатель наследуется.



В 2007-2008 годах норвежские ученые провели самые масштабные в истории по количеству участников экспериментальные тесты динамики VO_{2max} и выявили, что при регулярном тренировочном процессе любой человек рано или поздно достигнет хорошего уровня этого показателя. Не элитного, но на уровне 65-75 мл/кг/мин. Эти исследования проводились среди мужчин и женщин от 20 до 90 лет (кол-во участников - 4631 человек).

Норвежцы на базе этой статистики подтвердили общеизвестный факт, что хорошая физическая форма (хороший уровень VO_{2max}) снижает уровень рисков сердечнососудистых заболеваний, тромбозов и проблем с вегетативной нервной системой организма.

Максимальное потребление кислорода ($\dot{V}O_2 \max$)

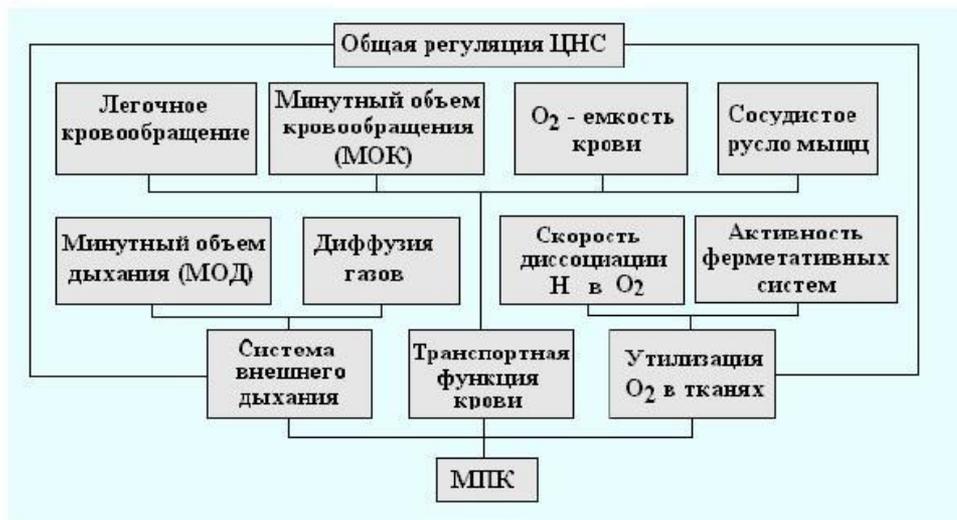
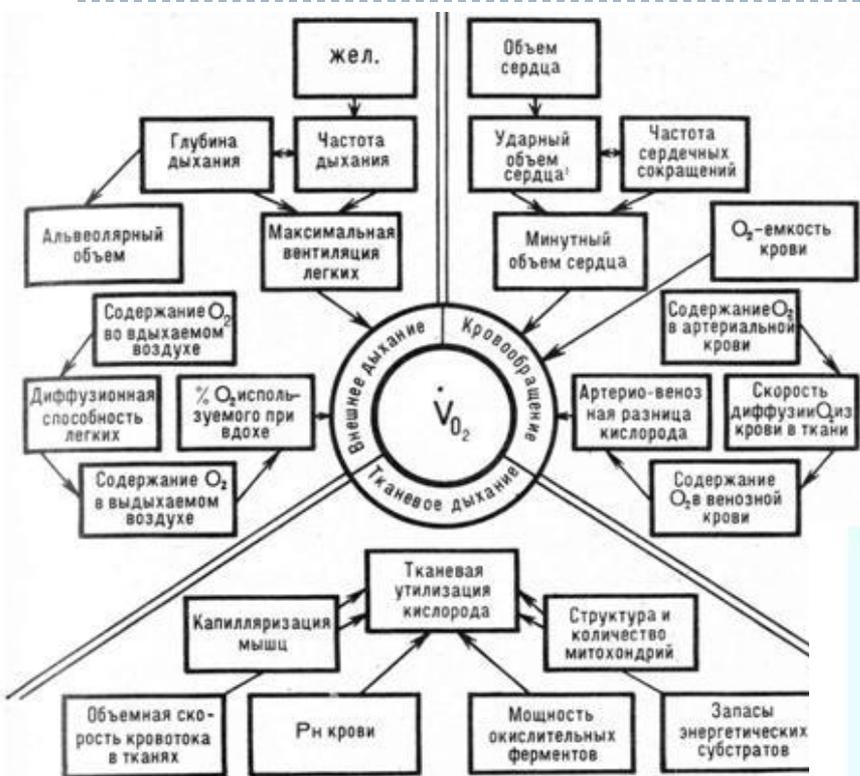


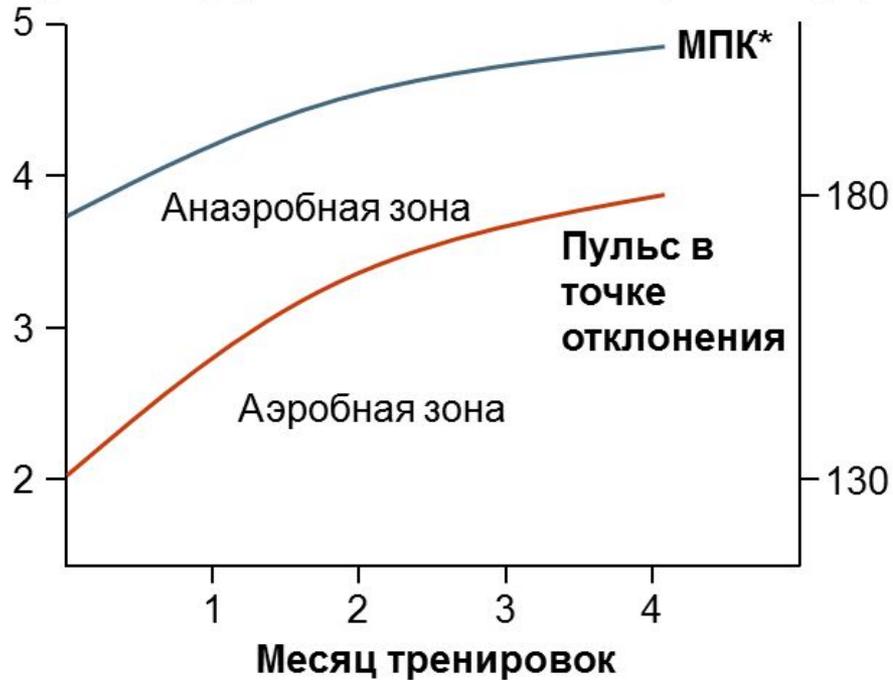
Рис. 3.1. Зависимость МПК от деятельности центральной нервной системы (ЦНС) и кардиореспираторной системы (по А.Г. Сухареву, 1991)

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Максимальное потребление кислорода (VO2 max)

Потребление
кислорода
Литры в минуту

Пульс в точке
отклонения
Удары в минуту



* Максимальное потребление кислорода

Улучшить показатель VO2max может каждый. Спортивные физиологи в один голос утверждают, что интервальные тренировки являются сильнейшим фактором в этом процессе. Делайте усилия на пределах ваших возможностей, с перерывами на отдых.

Например, 6-8 интервалов быстрого бега на 400-800 метров с перерывами на легкий бег или ходьбу в течение 1-2 минут. Темповый бег на 20-30 минут также является отличной тренировкой.



Максимальное потребление кислорода ($VO_2 \max$)

Но самый быстрый способ улучшить форму – бег по холмам. Усилие при подъеме в гору не только «раскачивает» пульс до предельных размеров, но и дает нагрузку на мышцы ног. Найдите довольно крутой подъем на 60-100 метров. Забегайте на эту горку на полной скорости, а вниз «трусите» в свое удовольствие.

- **Грета Вайц (Норвегия)**

Из всех международных марафонов, самый престижный — Нью-йоркский. Достаточно выиграть его один раз, чтобы твоя фамилия вошла в историю спорта. Выиграть два раза — значит стать всемирно известным. Выиграть три раза — считаться феноменом, чье имя вписано золотыми буквами в историю легкой атлетики. Грета Вайц выигрывала этот марафон... **9 раз** (!). Никто этого результата пока что не повторил. Она была, есть и всегда будет легендой.



Знаменитая марафонка Грете Вайц регулярно бегала горки в пригороде Осло, где она жила. Она бегала по холмам и зимой и летом, не смотря на погоду и обледенение, считая бег по холмам главной тренировкой недели.



ВЫНОСЛИВОСТЬ



Рис. 1. Структура многокомпонентного качества выносливости (специальной)

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Таблица оценки физической подготовленности по 12-минутному беговому тесту Купера

Физическая подготовленность	Преодоленное расстояние, м					
	Девушки 13-19 лет	Женщины 20-29 лет	Женщины 30-39 лет	Юноши 13-19 лет	Мужчины 20-29 лет	Мужчины 30-39 лет
очень плохая	< 1600	< 1550	< 1500	< 2100	< 1950	< 1900
плохая	1600-1900	1550-1800	1500-1700	2100-2200	1950-2100	1900-2100
удовлетворительная	1900-2100	1800-1900	1700-1900	2200-2500	2100-2400	2100-2300
хорошая	2100-2300	1900-2100	1900-2000	2500-2750	2400-2600	2300-2500
отличная	2300-2400	2100-2300	2100-2200	2750-3000	2600-2800	2500-2700
превосходная	> 2400	> 2300	> 2200	> 3000	> 2800	> 2700



МПК на основе теста К.Купера (12-минутный бег)

- На основе теста Купера возможно косвенно рассчитать максимальное потребление кислорода (МПК), например для бега, по одной из следующих формул:
- $\text{МПК мл/мин/кг} = (\text{дистанция (м)} - 505) / 45$
- $\text{МПК мл/мин/кг} = (22,351 \times \text{км}) - 11,288$

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Максимальная анаэробная мощность (МAM)



В динамике анаэробных показателей имеются определённые возрастные различия. Наиболее резко меняются с возрастом показатели **максимальной анаэробной мощности (МAM)** и **гликолитические возможности (по показателям предельной концентрации молочной кислоты в крови)**.



У мужчин **МAM** до возраста 20 лет быстро возрастает и остаётся на высоком уровне почти до 30 лет, затем снижается на 12-18% каждые 10 лет.

У женщин наблюдается более быстрый прирост этого показателя в юном возрасте, и максимум достигается уже к 18 годам, затем начинает спадать и к 30 годам он падает на 25-30 %, после чего начинает снижаться на 7-8 % каждые 10 лет.

Выносливость

Возрастная динамика гликолитических возможностей



У мужчин способность к **накоплению молочной кислоты** наращивается примерно до 30 лет и до 40 лет сохраняется на высоком уровне, после чего резко снижается примерно на 10-12% каждые 10 лет.

У женщин максимальные величины способности к **накоплению молочной кислоты** в крови наблюдаются до возраста 30 лет, затем снижаются по 11-15% каждые 10 лет.



Утомление

Это способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности



Это состояние организма, возникающее вследствие длительной или напряженной деятельности и характеризующееся снижением работоспособности.

Оно возникает через определенный промежуток времени после начала работы и выражается в повышенной трудности или невозможности продолжить деятельность с прежней эффективностью.

Утомление:

- Умственное
- Сенсорное
- Эмоциональное
- Физическое

Длительность работы ограничивается в конечном счёте наступившим утомлением. Развитие утомления проходит через **3** фазы:

- 1. Фазу компенсированного утомления, когда, несмотря на возрастающие затруднения, человек может некоторое время сохранять прежнюю интенсивность работы за счет больших, чем прежде, волевых усилий и частичного изменения биомеханической структуры двигательных действий.
- 2. Фазу декомпенсированного утомления, когда человек, несмотря на все старания, не может сохранить необходимую интенсивность работы. Если продолжить работу в этом состоянии, то через некоторое время наступит отказ от ее выполнения.
- 3. Фазу полного утомления.



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Средства и методы развития общей выносливости

Равномерный непрерывный метод заключается в однократном равномерном выполнении упражнений малой и умеренной мощности продолжительностью от 15 — 30 мин и до 1—3 ч. Этим методом развивают аэробные способности.

Интервальный метод тренировки заключается в дозированном повторном выполнении упражнений относительно небольшой продолжительности (до 2 мин) через строго определенные интервалы отдыха, которые могут дозироваться временем, расстоянием, уровнем физиологических показателей (ЧСС). Этот метод обычно используют для развития специфической выносливости к какой-либо определенной работе. Им можно развивать как анаэробные, так и аэробные компоненты выносливости.

Переменный непрерывный метод отличается периодическим изменением интенсивности непрерывно выполняемой работы. Организм при этом работает в смешанном аэробно-анаэробном режиме. Метод предназначен для развития как специальной, так и общей выносливости. Он позволяет развивать аэробные возможности организма, способность переносить гипоксические состояния, периодически возникающие в ходе выполнения ускорений и устраняемые при последующем снижении интенсивности упражнения, приучает занимающихся «терпеть», воспитывает волевые качества

Повторный метод характеризуется применением как стандартных, так и различных по длине и интенсивности отрезков дистанции, повторяющихся через заранее не запланированные промежутки отдыха. Скорость пробегания и длина отдельных отрезков могут быть одинаковыми, прогрессирующими и регрессирующими. Интервалы отдыха произвольны. Субъективные ощущения готовности бегуна к следующей нагрузке определяют длительность интервалов отдыха. При этом не обязательно дожидаться полного восстановления работоспособности. Главное — выполнить нагрузку с определенным количеством повторений и запланированной скоростью.



Бег на низком пульсе: как и зачем тренироваться с низкой интенсивностью

Источник: <https://marathonec.ru/beg-na-nizkom-pulse/>

Концепцию бега на низком пульсе первым описал и популяризировал американец Фил Маффетон – тренер, который работал с известным триатлетом Марком Алланом, шестикратным победителем Ironman на Гавайях. Маффетон обратил внимание на то, что многие спортсмены, хотя и показывают хорошие результаты, склонны часто болеть или получать травмы. Проведя ряд исследований, он разработал подход к тренировкам, который позволял избежать негативных последствий сильной физической нагрузки. Его идея проста: нужно тренироваться на низком пульсе, и через некоторое время (исчисляемое месяцами) темп при том же пульсе начнет расти.



Если говорить о беге на длинные дистанции, то именно аэробная система играет ключевую роль в энергообеспечении. Поэтому научить организм использовать жиры в качестве источника энергии является одной из немаловажных составляющих тренировочного процесса.

В то же время высокоинтенсивные тренировки развивают максимальное потребление кислорода (МПК или VO_{2max}), силовые и скоростные характеристики. Поэтому отказываться от них вовсе имеет смысл только на период создания аэробной базы (первые 3-6 месяцев), а потом, наоборот, необходимо добавлять в свой план. Не стоит забывать, что после скоростных тренировок требуется больше времени на восстановление, поэтому они должны чередоваться с аэробным бегом. То есть после создания аэробной базы лучше применять принцип 20/80. Важно понимать, что лучше “недобегать”, чем “перебегать” – другими словами, немного недобрать интенсивности, чем загнать себя в перетренированность.

Чем полезен бег на низком пульсе и тренировки с низкой интенсивностью

Когда мы тренируемся в аэробной зоне, прежде всего, развивается сердечнососудистая система, увеличивается капиллярная сеть и прорабатываются длинные мышечные волокна, которые как раз и отвечают за выносливость. При этом значительно снижается риск перетренированности и связанных с ней травм и снижения иммунитета. Кроме того, используются жиры, что способствует похудению. **Таким образом, медленный бег наиболее безопасен и полезен.** А ещё после низкоинтенсивных тренировок меньше времени требуется на восстановление, и появление боли в мышцах менее вероятно.

Элитные марафонцы большую часть объёмов бегают именно на низком пульсе. В известной книге Мэтта Фицджеральда популяризируется [подход 20/80](#): то есть 80% тренировок должны проходить с низкой интенсивностью, и только 20% – с высокой.

Другими словами, чтобы побежать быстро, нужно замедлиться.

Если говорить о наработке так называемой “аэробной базы”, то речи о быстром беге не идёт вовсе. Изначально предполагается, что несколько месяцев (от 3 до 6) нужно бегать только спокойно, потому что быстрый бег может нивелировать полезные эффекты медленного:

- анаэробный бег может способствовать сокращению длинных мышечных волокон и развитию коротких;
 - выделяющиеся при анаэробном беге продукты распада молочной кислоты “закисляют” мышцы, что требует больше времени на восстановление;
 - анаэробные нагрузки увеличивают дыхательный коэффициент, другими словами, организм приучается использовать углеводы для производства энергии.
- Кроме этого, кортизол, выделяющийся при стрессе, каким являются интенсивные тренировки, также имеет негативный эффект на аэробную систему.

Как научиться бегать на низком пульсе

Чтобы определить свой аэробный порог, лучше всего пройти тест на тредмиле или ориентироваться на ощущения, соотнеся их с цифрой, которая выводится формулой **“180 – возраст”**. Приступая к тренировкам на низком пульсе, следует запастись терпением и ожидать роста результатов спустя несколько месяцев. При этом желательно не нарушать тренировочный процесс высокоинтенсивными тренировками.



Сам подход тренировок с **пульсометром** начал применяться в 1970-е годы. Тогда эти устройства были громоздкими и ориентированные скорее на пациентов кардиологических отделений, чем на спортсменов. Сейчас они максимально компактные и удобные, можно подобрать варианты на разный бюджет.

Нередко, начиная тренироваться с пульсометром, бегун с удивлением узнаёт, что пульс при привычном ему темпе высокий. Здесь очень сложно преодолеть себя и начать бегать медленнее: ведь тогда больше времени придётся тратить на преодоление той же дистанции, а те, кого обычно обгоняешь, теперь будут бежать впереди.

Действительно, зачастую с психологической точки зрения бегать медленнее сложно: кажется, что это откат назад, а не шаг вперёд.

Следует помнить, что в долгосрочной перспективе **темп на этом же пульсе будет повышаться, а усилие при этом оставаться прежним.**

А значит, вы сможете бежать быстрее, легче и дольше.

Перед тем, как начать тренироваться на низком пульсе, вышеупомянутый Марк Аллен бежал в среднем темпе **3:07** мин/км.

Ему пришлось значительно замедлиться – **до 5:15** мин/км.

Так что если многократному чемпиону мира в триатлоне пришлось пойти этим путём, пожалуй, нет ничего стыдного, чтобы замедлиться на некоторое время.

Чтобы снизить пульс, разумеется, нужно замедлить темп. Поначалу, может быть, даже придётся переходить на шаг, например, чередовать интервалы ходьбы и лёгкого бега.

Если монотонно бегать слишком скучно, можно разнообразить тренировки лёгкими горками: найти участок с подъёмом и трусить вверх по склону, а вниз – бежать. Ещё один вариант – ускоряться на 8-10 секунд: за это время пульс не успеет вырасти, а средний темп немного увеличится, да и психологически может быть проще.



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Ъ

Методы развития выносливости

Для развития выносливости применяются разнообразные методы тренировки, которые можно разделить на несколько групп: **непрерывные и интервальные**, а также **контрольный (или соревновательный)** методы тренировки.

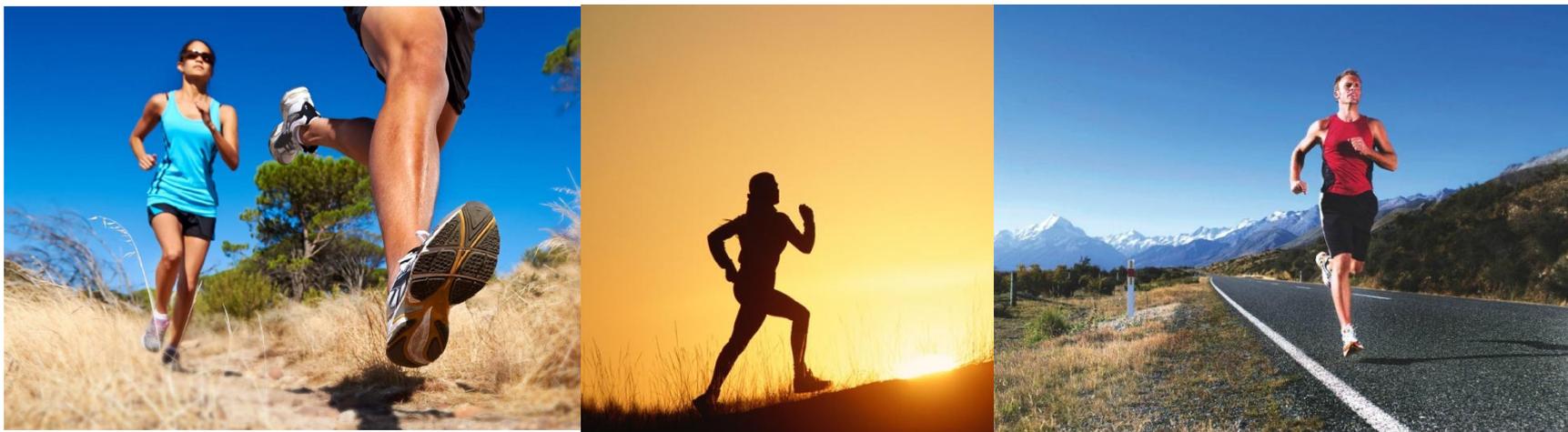


Равномерный непрерывный метод заключается в однократном равномерном выполнении упражнений малой и умеренной мощности продолжительностью от 15-30 минут и до 1-3 часов, т.е. в диапазоне скоростей от обычной ходьбы до темпового кроссового бега и аналогичных по интенсивности других видов упражнений. **Этим методом развивают аэробные способности.** В такой работе необходимый для достижения соответствующего адаптационного эффекта объём тренировочной нагрузки должен быть **не менее 30 минут.**

Слабоподготовленные люди такую нагрузку сразу выдержать не могут, поэтому они должны постепенно увеличивать продолжительность тренировочной работы без наращивания её интенсивности. После 3 минут периода вработывания устанавливается стационарный уровень потребления кислорода. Увеличивая интенсивность работы (или скорость передвижения), интенсифицируют аэробные процессы в мышцах. **Чем выше скорость, тем больше активизируются анаэробные процессы и сильнее выражены реакции вегетативных систем обеспечения такой работы, а уровень потребления кислорода поднимается до 80-95% от максимума, но не достигает своих «критических» значений**

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Переменный непрерывный метод отличается от регламентированного равномерного периодическим изменением интенсивности непрерывно выполняемой работы, характерной, например, для спортивных и подвижных игр, единоборств.



В лёгкой атлетике такая работа называется **«фартлек»** («игра скоростей»). В ней в процессе длительного бега на местности - кросса - выполняются ускорения на отрезках от 100 до 500 м. Она заметно **увеличивает напряжённость вегетативных реакций организма, периодически вызывая максимальную активизацию аэробного метаболизма с одновременным возрастанием анаэробных процессов.** Организм при этом работает **в смешанном аэробно-анаэробном режиме.** В связи с этим, колебания скоростей или интенсивности упражнений не должны быть большими, чтобы не нарушался преимущественно аэробный характер нагрузки.

Переменный непрерывный метод предназначен для развития как специальной, так и общей выносливости и рекомендуется для хорошо подготовленных людей.



ВЫНОСЛИВОСТЬ

В тренировке, направленной на **развитие скоростной выносливости**, целью является истощение алактатных анаэробных резервов в работающих мышцах и повышение устойчивости ключевых ферментов фосфагенной системы энергообеспечения.



Для решения этой задачи используют повторение упражнений высокой интенсивности (90-95% от максимума) продолжительностью 10-15 секунд. Обычно выполняется несколько серий таких упражнений по 3-6 повторений в каждой с интервалами отдыха от 1 до 5 минут. Если решаются задачи развития гликолитических анаэробных компонентов выносливости, то обычно постепенно увеличивают продолжительность выполнения упражнений от 15-30 секунд и до 1,5 минут. **Если такие упражнения выполняются с интенсивностью 90-95% от максимальной и длительными интервалами отдыха до восстановления, то эффект работы будет направлен на совершенствование гликолитической мощности.**

Метод «миоглобинной» интервальной тренировки



В «миоглобинной» интервальной тренировке используются упражнения продолжительностью 5-10 сек. высокой, но не максимальной, интенсивности, и столь же короткие интервалы отдыха.

Например, серии коротких отрезков бега, плавания или боя с тенью по 10 секунд с 90-95% интенсивностью и интервалами отдыха по 10 секунд.

Упражнения выполняются без напряжения, свободно. Во время их выполнения расходуются связанные миоглобином внутримышечные запасы кислорода, которые быстро восполняются в периоды коротких интервалов отдыха.



Метод «миоглобинной» интервальной тренировки способствует развитию аэробной эффективности, и в профессионально-прикладной физической подготовке приемлем при совершенствовании аэробной эффективности для ускоренного передвижения, плавания, рукопашного боя и т.п.

Методика развития выносливости



На начальном этапе нужно сосредоточить внимание на развитии аэробных возможностей одновременно с совершенствованием функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем, укреплением опорно-двигательного аппарата (т.е. на развитии общей выносливости).

На втором этапе необходимо увеличить объём нагрузки в смешанном аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения, применяя для этого непрерывную равномерную работу в форме темпового бега, кросса, плавания и т. д. в широком диапазоне скоростей до субкритической включительно, а также различную непрерывную переменную работу, в том числе, и в форме круговой тренировки.

На третьем этапе необходимо увеличить объёмы тренировочных нагрузок за счёт применения более интенсивных упражнений, выполняемых методами интервальной и повторной работы в смешанном аэробно-анаэробном и анаэробном режимах, и избирательно воздействуя на отдельные компоненты специфической выносливости.

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Развитие выносливости — это процесс повышения уровня работоспособности мышц, т.е. возможности максимально длительно напрягаться в статическом и сокращаться в динамическом режимах работы.



Средствами развития **общей (аэробной) выносливости** являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Мышечная работа обеспечивается за счет преимущественно аэробного источника.

Средствами развития **специальной выносливости** (скоростной, силовой, координационной) являются специально -подготовительные упражнения, максимально приближенные к соревновательным по форме, структуре и особенностям воздействия на функциональные системы организма, специфические соревновательные упражнения и общеподготовительные средства.



ВЫНОСЛИВОСТЬ



Развитие выносливости

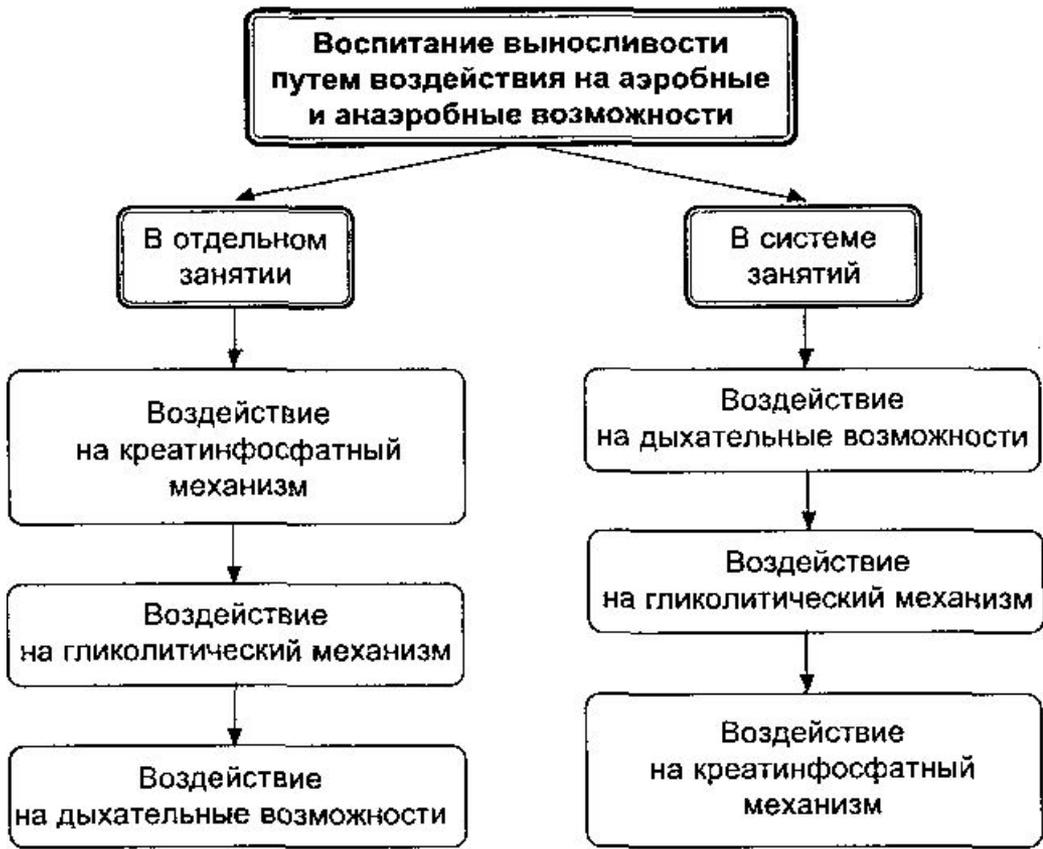


рис.14. Воспитание выносливости в системе занятий и в отдельном занятии

- При выполнении большинства физических упражнений суммарная их нагрузка на организм достаточно полно характеризуется следующими компонентами (В. М. Зациорский, 1966):
 - 1) интенсивность упражнения;
 - 2) продолжительность упражнения;
 - 3) число повторений;
 - 4) продолжительность интервалов отдыха;
 - 5) характер отдыха.



Развитие выносливости — важная составная часть их всесторонней физической подготовки. Дети хорошо адаптируются к работе аэробного характера, в результате чего у них повышаются возможности кислородно-транспортной системы, взрослые должны это делать более постепенно. Детский и подростковый возраст наиболее благоприятен для совершенствования общей выносливости. В этот период закладываются основы для последующих тренировок с большим объемом и высокой интенсивностью.

У подростков 13 —16 лет уровень общей физической работоспособности за счет неэкономичного функционирования сердечно-сосудистой системы ниже, чем у детей 10—12 лет и даже 7—9 лет.

В связи с этим необходимо строго дозировать нагрузки, направленные на развитие выносливости, и не допускать формирования учебно-тренировочных групп детей с разным стажем занятий.

Выносливость



При выполнении упражнений, направленных на воспитание общей выносливости, следует ориентироваться на следующие пять компонентов нагрузки:

- интенсивность упражнения (скорость передвижения);
- продолжительность упражнения;
- длительность отдыха;
- характер отдыха;
- число повторений отрезков дистанции.

ВЫНОСЛИВОС

Кроссфит



Кроссфит — брендированная система физической подготовки, созданная Грегом Глассманом. Зарегистрирована в качестве торговой марки корпорацией CrossFit, Inc., основанной Грегом Глассманом и Лорен Дженай в 2000 году. Продвигается и как система физических упражнений, и как соревновательный вид спорта.

Кроссфит-тренировки включают в себя элементы интервальных тренировок высокой интенсивности, тяжёлой атлетики, плиометрики, пауэрлифтинга, гимнастики, гиревого спорта, упражнений стронгмена, бега и других.



Кроссфит — это программа упражнений на силу и выносливость, состоящая в основном из аэробных упражнений, гимнастики (упражнения с весом собственного тела) и тяжёлой атлетики. CrossFit Inc. описывает свою программу, как «постоянно варьируемые функциональные движения, выполняемые с высокой интенсивностью в различных временных интервалах и модальных доменах» с целью повышения тренированности.

«Кроссфит — не специализированная фитнес-программа, а целенаправленная попытка оптимизировать физические возможности человека в каждом из 10 фитнес-доменов» — говорит основатель Грег Глассман. Этими модальными фитнес-доменами являются: сердечно-сосудистая и дыхательная выносливость; мышечная выносливость; сила; гибкость; мощность; скорость; координация; ловкость; баланс; точность.



ВЫНОСЛИВОС ТЬ

Тесты для определения
уровня развития выносливости



Внешние показатели выносливости в циклических упражнениях:

- Пройденная дистанция в заданное время (например, в «часовом беге» или в 12-минутном тесте Купера);
- Минимальное время преодоления достаточно протяженной дистанции (например, бег на 5000 м, плавание на 1500 м);
- Наибольшая дистанция при передвижении с заданной скоростью «до отказа» (например, бег с заданной скоростью 6,0 м/с).



В силовых упражнениях выносливость характеризуется:

- Числом возможных повторений этого упражнения (предельным количеством подтягиваний, приседаний на одной ноге);
- Предельным временем сохранения позы тела или наименьшим временем выполнения силовых упражнений (например, при лазанье по канату на 5 м; при 6-разовом подтягивании и т.п.);
- Наибольшим числом движений в заданное время (например, присесть как можно больше в течение 10 с и т.п.).

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Тесты для определения силовой выносливости

Тест 1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (отжимания)

Методика проведения. Исходное положение: упор лежа, голова - туловище - ноги составляют прямую линию.

Сгибание рук выполняется до касания грудью пола, не нарушая прямой линии тела, а разгибание - до полного выпрямления рук, при сохранении прямой линии - «голова - туловище - ноги».

Дается одна попытка. Фиксируется количество отжиманий от пола при условии правильного выполнения теста в произвольном темпе.

Формула для вычислений: $O = (P - НВП) : НВП$

Возрастные оценочные нормативы указаны в таблице 2.

Тест 2. Удержание тела в вися на перекладине

Методика проведения. Тестируемый принимает положение виса так, чтобы его подбородок находился над перекладиной. После этого включается секундомер. Когда под влиянием утомления руки начнут разгибаться и глаза окажутся на уровне перекладины, выполнение теста прекращается. Формула для вычислений: $B = (P - НВП) : НВП$

Тест 3. Поднимание туловища из положения лежа на спине

Методика проведения. Исходное положение: руки за головой, ноги согнуты в коленях, ступни закреплены. Фиксируется количество выполняемых упражнений в одной попытке за 30 с.

Формула для вычислений: $C = (P - НВП) : НВП$

Возрастные оценочные нормативы указаны в таблице 2.

Принятые обозначения:

P - результат в соответствующих тестах;

НВП - норматив из таблицы 2, соответствующий данному тесту, возрасту и полу.

Выносливость

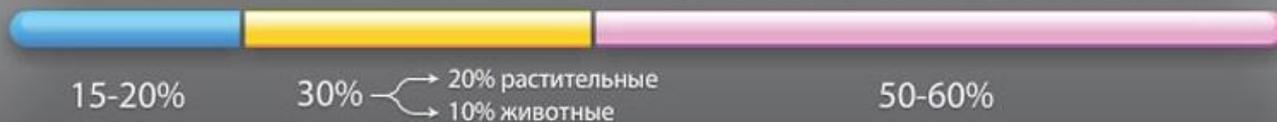


Функции белков, жиров и углеводов



Б Белков Мясо Рыба Птица Яйца Бобовые Молочные продукты	Ж Жиров Рыба (жирная) Авокадо Орехи Оливки Нерафинированные масла первого отжима	У Углеводов Овощи Фрукты Злаковые Картофель Мед
--	--	---

Соотношение белков, жиров и углеводов в рационе, рекомендуемое диетологами:



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Питание и тренированность

Углеводы



Во время выполнения упражнений на выносливость, по мнению многих авторов, исследовавших вопросы перетренированности, усталость может вызвать легкую временную гипогликемию - следствие печеночного и (или) мышечного истощения запасов гликогена и (или) нарушения гликогенолитического метаболизма.

После многократных интенсивных и продолжительных тренировок на выносливость при несвоевременном потреблении углеводов истощение гликогена может стать хроническим, и процесс постепенно переходит в необратимый. Это влечет за собой серьезные последствия; причем установлено, что при незначительном участии гликолиза в метаболизме в скелетных мышцах накопление лактата может снижаться (что следует иметь в виду при анализе результатов текущих врачебно-педагогических наблюдений).

Повторное истощение гликогена может вызывать неуправляемые изменения в метаболических процессах, обеспечивающих энергетическое снабжение скелетных мышц (так, например, длительное снижение уровня гликогена приводит к усилению окисления аминокислот с разветвленной цепью).



Использование в спортивных диетах чрезмерно больших количеств белков и жиров не рекомендуется, так как они могут вытеснять богатые углеводами продукты в процессе удовлетворения энергетической потребности спортсмена и вызывать желудочный дискомфорт, оказывая косвенное отрицательное воздействие на накопление гликогена в результате препятствования потреблению нужных количеств углеводов.

Согласно В. Shadgan (2009), спортсменам, выполняющим тяжелые физические упражнения на сопротивление или длительные тренировки на выносливость, требуется 2 г белка на килограмм массы тела (100 г рыбы или цыпленка, 1 чашка тофу или 1 чашка бобов гороха содержат 20-24 г белка).

По мнению M.S. Juhn (2003), несмотря на известную роль синтеза белков и аминокислот в развитии силы и увеличении объема мышц, необходимость приема дополнительных добавок этой направленности весьма сомнительна. P.W. Lemon et al. (1992) дополнительный прием белков не увеличивает массу мышц или силу у начинающих бодибилдеров.

Исходя из постнагрузочных уровней креатинфосфокиназы и лактатдегидрогеназы, было сделано предположение: аминокислоты с разветвленной цепью способны уменьшать постнагрузочные повреждения мышц, но не влияют на уровень работоспособности.

Американская диетическая ассоциация, Американский колледж спортивной медицины и Олимпийский комитет США рекомендуют атлетам, тренирующимся на выносливость, потреблять 1-1,5 г/кг белка в день (при условии, что общее потребление калорий будет достаточным для удовлетворения ежедневных энергетических потребностей). Анализ рационов, предоставленных определенными спортсменами, тренирующимися на выносливость, указывает, что некоторые из них потребляют пищевой белок в избытке (табл.).



ВЫНОСЛИВОСТЬ

Количество поглощенного пищевого белка, по сообщениям выносливых спортсменов (Lamont L.S., 2003)

Вид спорта	Среднее значение потребляемого с пищей белка, г/кг
Футболисты олимпийской сборной	2,3
Пловцы	1,3
Спортсмены видов спорта на выносливость	1,3
Элитные регбисты Австралии	1,6
Элитные бегуны Японии на длинные дистанции	2,3
Элитные бегуны Японии на длинные дистанции	2,4



Выносливость

Жиры



Жиры - несомненно важный источник энергии, обеспечивает до 70% общей энергии в состоянии покоя и около 50 %- во время легких и умеренных физических нагрузок. Это первичный источник энергии, особенно для спортсменов, выполняющих длительные низкоинтенсивные упражнения (для краткосрочных высокоинтенсивных физических нагрузок первичный источник энергии - это углеводы). Около 20% калорий в повышающей работоспособность диете должно приходиться на жиры, в большинстве своем ненасыщенные (растительные масла и жир рыб).

Жиры в организме человека выполняют многие другие функции и имеют косвенное отношение к спортивной работоспособности. Они - необходимые компоненты клеточных мембран, нервных волокон, а также выполняют опорную и защитную функции жизненно важных органов.

Все стероидные гормоны, образованные из холестерина и жирорастворимых витаминов, хранятся и транспортируются посредством жиров, а подкожно-жировой слой помогает также сохранять оптимальную температуру тела.

Потребление 20-25% калорий жиров является, согласно современной точке зрения, не только допустимым, но и целесообразным для спортсменов (Shadgan B., 2009).



Овощной суп
400 г/100 ккал



Куриный бульон
1 ст./65 ккал



Борщ с мясом
400 г/250 ккал



Грибной суп-пюре
400 г/140 ккал



Свекольник
400 г/150 ккал



Рис
1 порция/140 ккал



Гречка
1 порция/155 ккал



Макароны
1 порция/155 ккал



Пельмени
200 г/600 ккал



Отварное куриное филе
200 г/220 ккал



Жареный стейк лосося
200 г/200 ккал



Говяжья отбивная
190 ккал



Говяжья печень
200 г/300 ккал



Говяжья котлета
360 ккал



Рыбная котлета
165 ккал



Говяжий гуляш
200 г/180 ккал



2 сосиски
275 ккал



Жареный окорок
350 ккал



Салат из свеклы
200 г/190 ккал



Квашеная капуста
200 г/40 ккал



Салат из огурцов
200 г/120 ккал



Винегрет с фасолью
200 г/245 ккал



Овощное рагу с мясом
200 г/220 ккал



Овощи на пару
200 г/190 ккал



Печеный картофель
1 шт./100 ккал



Отварной картофель
1 шт./85 ккал



Салат «Цезарь»
200г/380 ккал



Шоколад
1 полоска/140 ккал



Бисквитный торт
1 кусок/535 ккал



Ролл с тунцом
2 шт./120 ккал



Кусок пиццы
610 ккал



Чизбургер
300 ккал



Пломбир
200 г/140 ккал



Зефир
1 шт./135 ккал



Чипсы
25 г/135 ккал



Шоколадная конфета
1 шт./60 ккал



Леденец
1 шт./40 ккал



Мармелад
1 шт./30 ккал



Овсяное печенье
1 шт./165 ккал



Пряник
1 шт./140 ккал



Апельсиновый сок
1 ст./75 ккал



Томатный сок
1 ст./40 ккал



Кофе без сахара
8 ккал



Кофе со сливками
55 ккал



Чай без сахара
2 ккал



Стакан молока
110 ккал



Стакан кефира
115 ккал



Стакан компота
170 ккал



Светлое пиво
0,5 л/225 ккал



Белое сухое вино
100 г/165 ккал



Шампанское
100 г/90 ккал



Красное сухое вино
100 г/75 ккал



Тоник
215 ккал



Свежий сок с тоником
200 ккал



СИЛА А

Как физическое качество ***сила*** выражается через совокупность силовых способностей, которые обеспечивают меру физического воздействия человека на внешние объекты.





СИЛА А



- Развитие мышечной силы зависит от**
- количества активированных двигательных единиц;
 - типа активированных двигательных единиц;
 - размера мышцы;
 - начальной длины мышцы в момент активации;
 - угла сустава;
 - скорости действия мышцы.





СИЛА

А

Увеличение производства силы достигается за счет вовлечения в работу большего числа двигательных единиц.

Мышцы, которые участвуют в осуществлении движения, можно разделить на

- ✓ агонисты (первичные двигатели);
- ✓ антагонисты (оппоненты);
- ✓ синергисты (помощники).

Увеличение производства силы достигается за счет вовлечения в работу большего числа двигательных единиц.

Каждый сустав имеет оптимальный угол, при котором мышцы, обеспечивающие движение сустава, производят максимальную величину силы. Угол зависит от относительного положения мышечных прикреплений

На величину производимой силы влияет также скорость сокращения.

При концентрическом сокращении максимальная сила развивается на основании более медленных сокращений. По мере приближения к нулевой скорости (статическое сокращение) увеличивается количество производимой силы.

Существует три основных типа мышечного сокращения:

- концентрическое, при котором мышца сокращается;
- статическое, при котором сокращение мышцы не сопровождается изменением угла сустава;
- эксцентрическое, при котором мышца удлиняется.

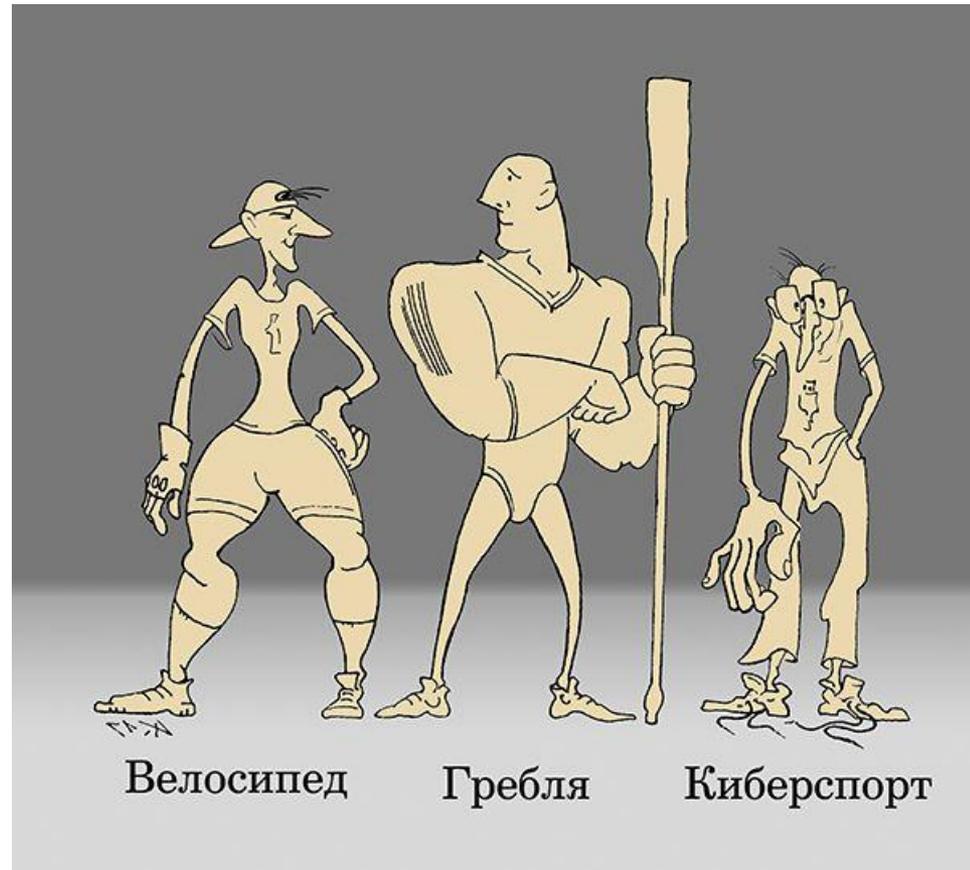
Максимальное производство силы имеет место в том случае, если до начала действия мышца подверглась растяжению на 20 %. При этом оптимально сочетаются количество накопленной энергии и число связанных актомиозиновых поперечных мостиков.



СИЛА

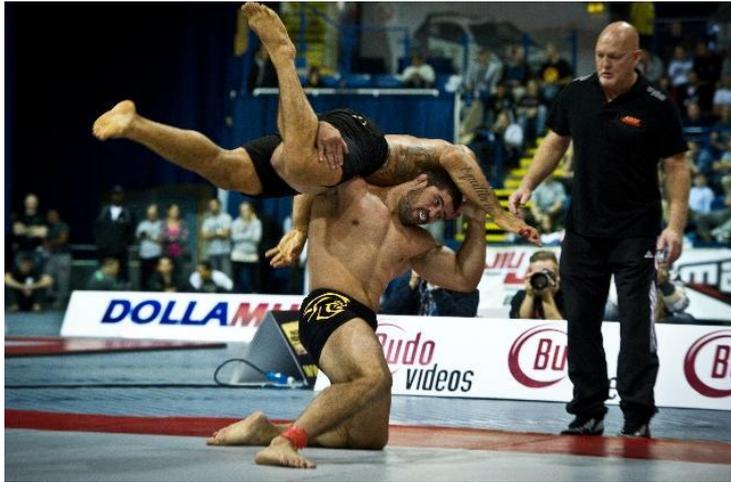
А

- Силовые способности проявляются через силу действия, измеряемую в килограммах и развиваемую человеком посредством мышечных напряжений.
- Величина проявления силы действия зависит от внешних факторов - величины отягощений внешних условий, расположения тела и его звеньев в пространстве и от внутренних - функционального состояния мышц и психического состояния человека.
- Отягощения, противодействуют стремлению человека либо придать ускорения неподвижным объектам, либо остановить и удержать в пространстве их передвижение. Максимальная сила действия, которую способен проявить человек, достигается при такой массе объекта, когда дальнейшее перемещение его становится невозможным.



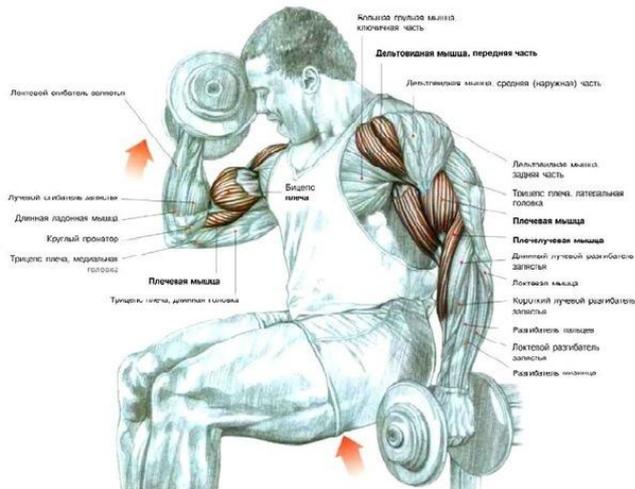


СИЛА А



- Внешние условия выполнения двигательного действия оказывают разнонаправленное влияние на проявление силы действия.
- Расположение тела и его звеньев в пространстве влияет на величину силы действия за счет неодинакового растяжения мышечных волокон при различных исходных позах человека: чем больше растянута мышца, тем больше величина проявляемой силы.

ПОПЕРЕМЕННЫЕ СГИБАНИЯ РУК С ГАНТЕЛЯМИ



Скручивание





СИЛ А

Различают абсолютную и относительную силы действия:

абсолютная

определяется максимальными показателями мышечных напряжений без учета массы тела человека

относительная

определяется отношением величины абсолютной силы к собственной массе тела



CARTOONBANK.RU

Кукло Игорь © cartoonbank.ru

Силовые способности определяются мышечными напряжениями, которые проявляются в **динамическом** и **статическом** режимах сокращения,

где **первый** характеризуется изменением длины мышц и присущ преимущественно скоростно-силовым способностям –

«**динамическая сила**»,

второй - постоянством длины мышц при напряжении и является прерогативой собственно силовых способностей – «**статическая сила**».



СИЛА

А

Силовые способности проявляются не сами по себе, а через какую-либо двигательную деятельность. При этом влияние на проявление силовых способностей оказывают разные факторы, вклад которых в каждом конкретном случае меняется в зависимости от конкретных двигательных действий и условий их осуществления, вида силовых способностей, возрастных, половых и индивидуальных особенностей человека.



Среди них выделяют:

- 1) собственно мышечные;
- 2) центрально-нервные;
- 3) личностно-психические;
- 4) биомеханические;
- 5) биохимические;
- 6) физиологические факторы, а также различные условия внешней среды, в которых осуществляется двигательная деятельность.





СИЛ А



К собственно **мышечным факторам** относят: сократительные свойства мышц, которые зависят от соотношения белых (относительно быстро сокращающихся) и красных (относительно медленно сокращающихся) мышечных волокон; активность ферментов мышечного сокращения; мощность механизмов анаэробного энергообеспечения мышечной работы; физиологический поперечник и массу мышц; качество межмышечной координации.

Суть **центрально-нервных факторов** состоит в интенсивности (частоте) эффекторных импульсов, посылаемых к мышцам, в координации их сокращений и расслаблений, трофическом влиянии центральной нервной системы на их функции.

От **лично-психических факторов** зависит готовность человека к проявлению мышечных усилий. Они включают в себя мотивационные и волевые компоненты, а также эмоциональные процессы, способствующие проявлению максимальных либо интенсивных и длительных мышечных напряжений.

Определенное влияние на проявление силовых способностей оказывают **биомеханические** (расположение тела и его частей в пространстве, прочность звеньев опорно-двигательного аппарата, величина перемещаемых масс и др.), **биохимические** (гормональные) и **физиологические** (особенности функционирования периферического и центрального кровообращения, дыхания и др.) **факторы**.





СИЛ А



Различают **собственно силовые способности** и их соединение с другими **физическими способностями** (**скоростно-силовые, силовая ловкость, силовая выносливость**).

Собственно силовые способности проявляются:

- 1) при относительно медленных сокращениях мышц, в упражнениях, выполняемых с околопредельными, предельными отягощениями (например, при приседаниях со штангой достаточно большого веса);
- 2) при мышечных напряжениях изометрического (статического) типа (без изменения длины мышцы). В соответствии с этим различают медленную силу и статическую силу.

Скоростно-силовые способности характеризуются непредельными напряжениями мышц, проявляемыми с необходимой, часто максимальной мощностью в упражнениях, выполняемых со значительной скоростью, но не достигающей, как правило, предельной величины. Они проявляются в двигательных действиях, в которых наряду со значительной силой мышц требуется и быстрота движений (например, отталкивание в прыжках в длину и в высоту с места и с разбега). При этом чем значительнее внешнее отягощение, преодолеваемое спортсменом (например, при подъеме штанги на грудь), тем большую роль играет силовой компонент, а при меньшем отягощении (например, при метании копья) возрастает значимость скоростного компонента. К скоростно-силовым способностям относят: 1) быструю силу; 2) взрывную силу.



СИЛА

А



Быстрая сила характеризуется непредельным напряжением мышц, проявляемым в упражнениях, которые выполняются со значительной скоростью, не достигающей предельной величины.

Взрывная сила отражает способность человека по ходу выполнения двигательного действия достигать максимальных показателей силы в возможно короткое время (например, при низком старте в беге на короткие дистанции, в легкоатлетических прыжках и метаниях и т.д.).

Взрывная сила характеризуется двумя компонентами: стартовой силой и ускоряющей силой.

Стартовая сила — это характеристика способности мышц к быстрому развитию рабочего усилия в начальный момент их напряжения.

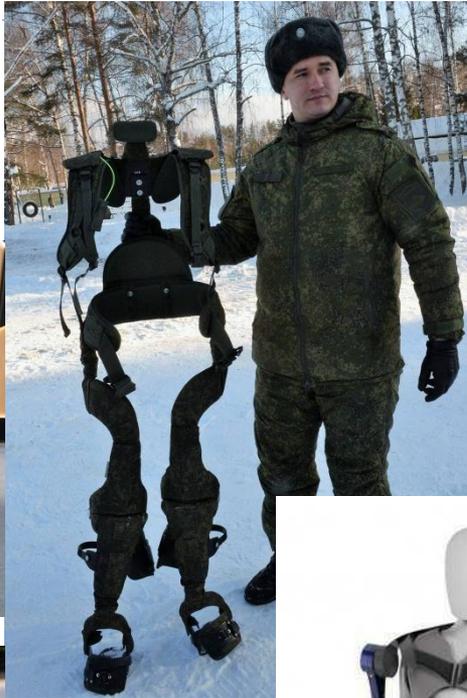
Ускоряющая сила — способность мышц к быстрой наращиванию рабочего усилия в условиях их начавшегося сокращения.





СИЛА А

Экзоскелет





СИЛА А

ЭКЗОСКЕЛЕТ В МЕДИЦИНЕ





СИЛА А

К специфическим видам силовых способностей относят **силовую выносливость** и **силовую ловкость**.



Силовая выносливость — это способность противостоять утомлению, вызываемому относительно продолжительными мышечными напряжениями значительной величины. В зависимости от режима работы мышц выделяют статическую и динамическую силовую выносливость.

Динамическая силовая выносливость характерна для циклической и ациклической деятельности, а статическая силовая выносливость типична для деятельности, связанной с удержанием рабочего напряжения в определенной позе.

Силовая ловкость проявляется там, где есть сменный характер режима работы мышц, меняющиеся и непредвиденные ситуации деятельности (регби, борьба, хоккей с мячом и др.). Ее можно определить как «способность точно дифференцировать мышечные усилия различной величины в условиях непредвиденных ситуаций и смешанных режимов работы мышц».





СИЛА А



Самыми благоприятными периодами развития силы у мальчиков и юношей считается возраст от 13—14 до 17—18 лет, а у девочек и девушек — от 11—12 до 15—16 лет, чему в немалой степени соответствует доля мышечной массы к общей массе тела (к 10—11 годам она составляет примерно 23%, к 14—15 годам — 33%, а к 17—18 годам — 45%).

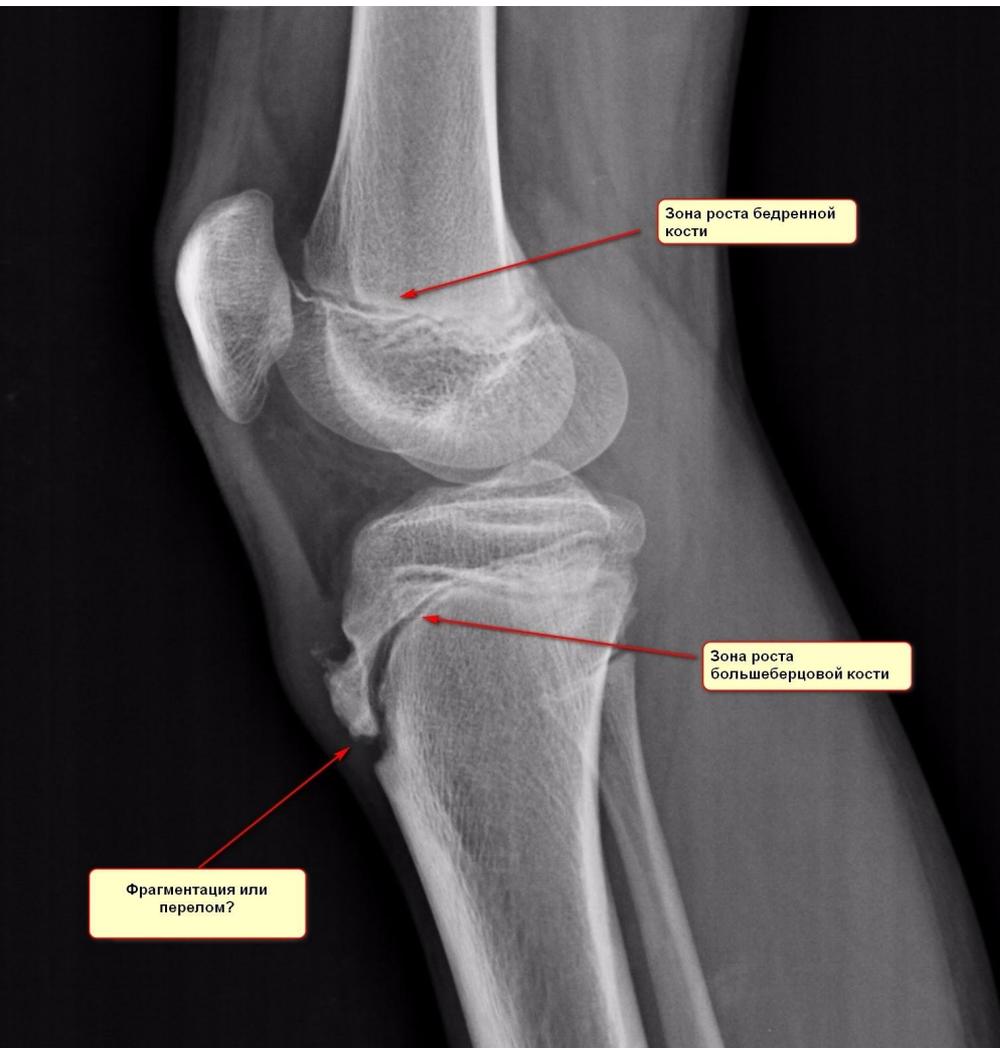
Наиболее значительные темпы возрастания относительной силы различных мышечных групп наблюдаются в младшем школьном возрасте, особенно у детей от 9 до 11 лет.



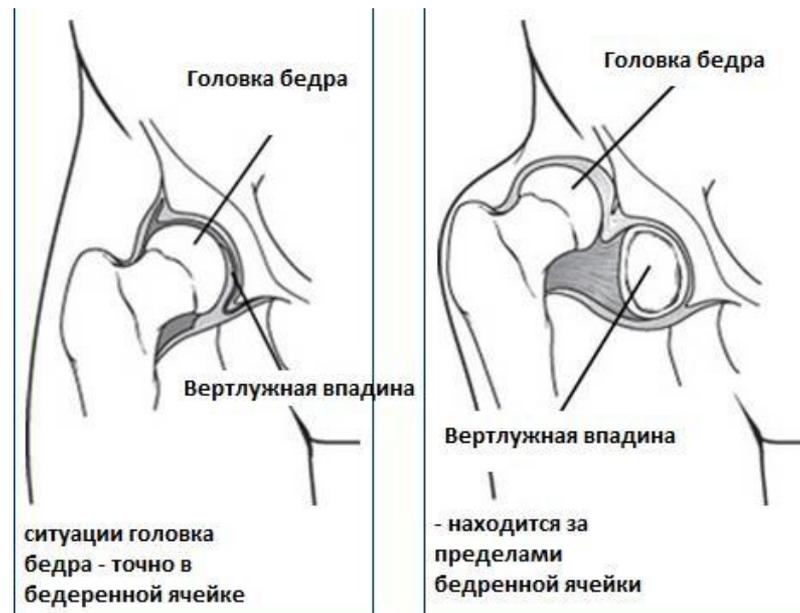
ГОРМОН РОСТА [СОМАТОТРОПНЫЙ ГОРМОН]



ЗОНЫ РОСТА БЕДРЕННОЙ И БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ



ДИСПЛАЗИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА





СИЛ А

Средства воспитания силы

Основные средства

Упражнения с весом внешних предметов

Упражнения, отягощенные весом собственного тела

Упражнения с использованием тренажерных устройств общего типа

Рывково - тормозные упражнения

Статические упражнения в изометрическом режиме

Дополнительные средства

Упражнения с использованием внешней среды

Упражнения с использованием сопротивления упругих предметов

Упражнения с противодействием партнера



СИЛА А



Задачи развития силовых способностей

Первая задача — **общее гармоническое развитие всех мышечных групп опорно-двигательного аппарата человека.** Она решается путем использования избирательных силовых упражнений. Здесь важное значение имеют их объем и содержание. Они должны обеспечить пропорциональное развитие различных мышечных групп. Внешне это выражается в соответствующих формах телосложения и осанке. Внутренний эффект применения силовых упражнений состоит в обеспечении высокого уровня жизненно важных функций организма и осуществлении двигательной активности. Скелетные мышцы являются не только органами движения, но и своеобразными периферическими сердцами, активно помогающими кровообращению, особенно венозному

Вторая задача — **разностороннее развитие силовых способностей в единстве с освоением жизненно важных двигательных действий (умений и навыков).** Данная задача предполагает развитие силовых способностей всех основных видов.

Третья задача — создание условий и возможностей (базы) для дальнейшего **совершенствования силовых способностей** в рамках занятий конкретным видом спорта или **в плане профессионально-прикладной физической подготовки.** Решение этой задачи позволяет удовлетворить личный интерес в развитии силы с учетом двигательной одаренности, вида спорта или выбранной профессии. В связи с этим подбираются определенные средства и методы воспитания силы.

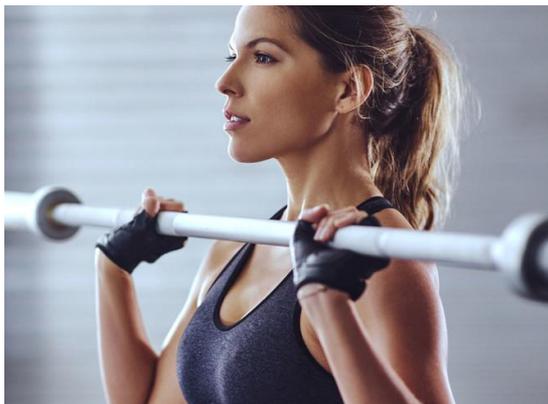




СИЛА А



Методы воспитания силы



Метод максимальных усилий предусматривает выполнение заданий, связанных с необходимостью преодоления максимального сопротивления (например, поднятие штанги предельного веса). Этот метод обеспечивает развитие способности к концентрации нервно-мышечных усилий, дает больший прирост силы, чем метод неопредельных усилий.

Метод неопредельных усилий предусматривает использование неопредельных отягощений с предельным числом повторений (до отказа). В зависимости от величины отягощения, не достигающего максимальной величины, и направленности в развитии силовых способностей используется строго нормированное количество повторений от 5—6 до 100.

В физиологическом плане суть этого метода развития силовых способностей состоит в том, что степень мышечных напряжений по мере утомления приближается к максимальному (к концу такой деятельности увеличиваются интенсивность, частота и сумма нервно-эффektorных импульсов, в работу вовлекается все большее число двигательных единиц, нарастает синхронизация их напряжений). Серийные повторения такой работы с неопредельными отягощениями содействуют сильной активизации обменно-трофических процессов в мышечной и других системах организма, способствуют повышению общего уровня функциональных возможностей организма.

Метод максимальных усилий

Вес отягощения до 85-100% и более

Количество повторений 1-3 раза

Количества подходов 2-5

Отдых 2-6 минут

Метод повторных неопредельных усилий

Вес отягощения до 30-85% и более

Количество повторений 4-20 и более

Количества подходов 2-4

Отдых 2-8 минут





СИЛА

А

Методы воспитания силы

Метод динамических усилий. Суть метода состоит в создании максимального силового напряжения посредством работы с непределённым отягощением с максимальной скоростью. Упражнение при этом выполняется с полной амплитудой. Применяют данный метод при развитии быстрой силы, т.е. способности к проявлению большой силы в условиях быстрых движений.

«Ударный» метод предусматривает выполнение специальных упражнений с мгновенным преодолением ударно воздействующего отягощения, которые направлены на увеличение мощности усилий, связанных с наиболее полной мобилизацией реактивных свойств мышц (например, спрыгивание с возвышения высотой 45—75 см с последующим мгновенным выпрыгиванием вверх или прыжком в длину). После предварительного быстрого растягивания наблюдается более мощное сокращение мышц. Величина их сопротивления задается массой собственного тела и высотой падения.

Экспериментальным путем определен оптимальный диапазон высоты спрыгивания 0,75—1,15 м. Однако практика показывает, что в некоторых случаях у недостаточно подготовленных спортсменов целесообразно применение более низких высот — 0,25—0,5 м.



Метод динамических усилий

Вес отягощения до 15-35%
Количество повторений 15-25 раз
Количества подходов 3-6
Отдых 5-8 мин

«Ударный» метод

Вес отягощения до 15-35% и более
Количество повторений 5-8 раз
Количества подходов 2-3
Отдых 6-8 мин





СИЛ А



Метод статических (изометрических) усилий

Вес отягощения до 80-90%

Напряжение 5-10 сек

Количества подходов 3-5

Отдых 30-60 сек

Статодинамический метод

Вес отягощения до 80-90%

Количество повторений 2-3 раз

Количества подходов 2-3

Отдых 2-4 минут

Метод статических (изометрических) усилий. В зависимости от задач, решаемых при воспитании силовых способностей, метод предполагает применение различных по величине изометрических напряжений.

В том случае, когда стоит задача развить максимальную силу мышц, применяют изометрические напряжения в 80—90% от максимума продолжительностью 4—6 с, 100% — 1—2 с. Если же стоит задача развития общей силы, используют изометрические напряжения в 60—80% от максимума продолжительностью 10—12 с в каждом повторении. Обычно на тренировке выполняется 3—4 упражнения по 5—6 повторений каждого, отдых между упражнениями 2 мин.

При воспитании максимальной силы изометрические напряжения следует развивать постепенно. После выполнения изометрических упражнений необходимо выполнить упражнения на расслабление. Тренировка проводится в течение 10—15 мин. Изометрические упражнения следует включать в занятия как дополнительное средство для развития силы.

Недостаток изометрических упражнений состоит в том, что сила проявляется в большей мере при тех суставных углах, при которых выполнялись упражнения, а уровень силы удерживается меньше время, чем после динамических упражнений.



СИЛ А

Метод круговой тренировки

Вес отягощения до 60%

Количество повторений любое

Количества подходов 1-3 круга

Отдых 2-3 мин

Игровой метод

- игры с преодолением внешнего сопротивления

- эстафеты с переноской грузов различного веса

Статодинамический метод. Характеризуется последовательным сочетанием в упражнении двух режимов работы мышц — изометрического и динамического. Для воспитания силовых способностей применяют 2—6-секундные изометрические упражнения с усилием в 80—90% от максимума с последующей динамической работой взрывного характера со значительным снижением отягощения (2—3 повторения в подходе, 2—3 серии, отдых 2—4 мин между сериями). Применение этого метода целесообразно, если необходимо воспитывать специальные силовые способности именно при вариативном режиме работы мышц в соревновательных упражнениях.

Метод круговой тренировки. Обеспечивает комплексное воздействие на различные мышечные группы. Упражнения проводятся по станциям и подбираются таким образом, чтобы каждая последующая серия включала в работу новую группу мышц. Число упражнений, воздействующих на разные группы мышц, продолжительность их выполнения на станциях зависят от задач, решаемых в тренировочном процессе, возраста, пола и подготовленности занимающихся.

Комплекс упражнений с использованием неопредельных отягощений повторяют 1—3 раза по кругу. Отдых между каждым повторением комплекса должен составлять не менее 2—3 мин, во время которого выполняются упражнения на расслабление.

Игровой метод предусматривает воспитание силовых способностей преимущественно в игровой деятельности, где игровые ситуации вынуждают менять режимы напряжения различных мышечных групп и бороться с нарастающим утомлением организма.





СИЛ А

Направленность воздействия силовых упражнений в основном определяется следующими их компонентами:

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





СИЛА А

Средствами развития силы мышц являются различные 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.



Арнольд Шварценеггер





СИЛА А



Упражнения с внешним сопротивлением являются одними из самых эффективных средств развития силы и подразделяются на:

- 1) упражнения с тяжестями, в том числе и на тренажерах, которые удобны своей универсальностью и избирательностью. С их помощью можно преимущественно воздействовать не только на отдельные мышцы, но и на отдельные части мышц;
- 2) упражнения с партнером, которые можно использовать не только на учебных занятиях и тренировках в спортивных залах, на стадионах, в манежах, но и в полевых условиях. Эти упражнения оказывают благоприятное эмоциональное воздействие на занимающихся;
- 3) упражнения с сопротивлением упругих предметов (резиновых амортизаторов, жгутов, различных эспандеров и т. п.), которые целесообразно применять на самостоятельных занятиях, особенно на утренней физической зарядке. Их преимущество заключается в небольшом собственном весе, малом объеме, простоте использования и транспортировки, широком диапазоне воздействия на различные группы мышц;
- 4) упражнения в преодолении сопротивления внешней среды эффективны при тренировке в ускоренном передвижении и силовой выносливости (например, бег в гору или по песку, снегу, воде, против ветра и т. п.), для специальной силовой подготовки к рукопашному бою (на льду, песке, в воде и т. п.).



СИЛ А



Упражнения в преодолении собственного веса широко применяются во всех формах занятий по физической подготовке. Они подразделяются на:

- 1) гимнастические силовые упражнения: подъем переворотом и силой, подтягивание различным хватом на перекладине, отжимание на руках в упоре лежа и на брусьях, поднимание ног к перекладине, лазание по канату, шесту и многие другие;
- 2) легкоатлетические прыжковые упражнения: однократные и «короткие» прыжковые упражнения, включающие до пяти повторных отталкиваний, «длинные» прыжковые упражнения с многократными отталкиваниями на отрезках 30-50 метров, прыжки через легкоатлетические барьеры, прыжки «в глубину» с последующим отталкиванием;
- 3) упражнения в преодолении препятствий (забора, стены, разрушенной лестницы, рва и др.) на специальных тренировочных полосах.





СИЛ А

Основные принципы диеты

5-6 разовое питание

Последние исследования показали, что анаболический эффект от приема пищи длится примерно 3-4 часа, не смотря на то, что высокий уровень аминокислот сохраняется дольше. Именно поэтому при наборе мышечной массы нужно питаться довольно часто: оптимальное число приемов пищи 5-6 раз в сутки. При такой частоте не перегружается пищеварительная система, а в кровь постоянно поступают небольшие порции питательных веществ, которые на протяжении всего дня будут питать мышцы. Если съесть тот же объем пищи за 3 приема, то абсорбируемые питательные вещества будут поступать в избытке, поэтому организм начнет депонировать их в виде жира, откуда извлечь их в условиях высококалорийной диеты затруднительно.

Высококалорийная пища

Около 70% съедаемой пищи должно быть высококалорийной, иначе возникнет перегрузка пищеварительной системы и снизится степень усвоения питательных веществ. Пользу фруктов и овощей отрицать нельзя, но при наборе мышечной массы их массовая доля в рационе не должна превышать 30%. Клетчатка, которая содержится в них в больших количествах не переваривается и стимулирует сокращение кишечника, так, что большая часть калорийной пищи не будет успевать перевариться.

Ограничение жиров и быстрых углеводов

Необходимо ограничивать использование в рационе питания продукты богатые животными и другими насыщенными жирами (жирное мясо, сало, маргарин, сливочное масло, колбасы и т.д.). Для роста мышц и производства энергии организм, прежде всего, использует углеводы, поэтому большая часть жира в условиях избытка питательных веществ будет откладываться в адипоцитах (жировых клетках).

Важно избегать потребление быстрых углеводов, особенно опасные из них - сладкое (кондитерские изделия, сладкие фрукты и т.п.), менее опасные - хлебобулочные изделия. Быстрые углеводы способны очень быстро усваиваться из пищеварительного тракта, вследствие чего резко увеличивается уровень сахара в крови, в ответ на это организм переводит глюкозу в жир.

Быстрые углеводы можно употреблять после тренинга, когда мышцы и другие органы способны быстро утилизировать глюкозу, к тому же при этом повышается секреция анаболического гормона инсулина, что имеет большое значение при наборе мышечной массы.

Питьевой режим

При наборе мышечной массы многие метаболические реакции становятся более интенсивными, что приводит к необходимости увеличения потребления воды. Оптимальное количество жидкости в среднем составляет (включая воду, которая содержится в продуктах) - 3 литра в сутки. Нельзя допускать развитие дегидратацию (обезвоживанию), при возникновении жажды воду пить обязательно





СИЛ А



Распределение порций в течение суток.

При наборе мышечной массы объемы пищи должны быть примерно равными, однако в первую половину дня (до 16:00) должно быть съедено около 70% всей съедаемой за день пищи.

Впрочем, исходя из последних данных, суточное распределение порций играет второстепенную роль.

Никогда не ешьте на ночь сладкое или жирное. Пища перед сном должна быть легкоусвояемой и богатой белком, для этого хорошо подходят кисло-молочные продукты, овощи (бобовые и другие), мясо птицы, салаты, яйца, рыба.

Питание перед тренировкой. Обязательно нужно поесть перед тренировкой (за 2 часа до ее начала). Для этого хорошо подходят белковые блюда и продукты содержащие медленные углеводы: каши, мучное, овощи и др. Углеводы перед тренировкой необходимы для того, чтобы загрузить гликогеновые депо и обеспечить мышцы и мозг энергией во время тренинга. Аминокислоты позволят запустить анаболизм.

Питание после тренировки. Наибольшая потребность в питательных веществах наблюдается в ближайшее время после тренировки. Оптимально употребить углеводо-белковый коктейль (гейнер) сразу после окончания тренинга, затем должен следовать обильный прием пищи не позднее 1-1,5 часа после тренировки. Включайте в него продукты, богатые белками и медленными углеводами, возможно употребление небольшого количества быстрых углеводов (сладкое). После тренинга открывается так называемое белково-углеводное окно, промежуток времени, когда организм расположен к усвоению большого количества пищи, при этом питательные вещества идут на восстановление мышц и восполнение энергии.





СИЛА А



- Пропорции белков, жиров и углеводов (в ккал)**
- Содержание углеводов - 50-60%
Старайтесь потреблять только медленные углеводы.
 - Содержание белков - 30-35%
Особо важные питательные вещества для мышц. В идеале 50% белков получается из продуктов, остальные из спортивного питания.
 - Содержание жира - 10-20%



Не ограничивайте количество жира ниже 10%, это вызовет нежелательные перестройки метаболизма.



СИЛ А



Спортивное питание для набора мышечной массы

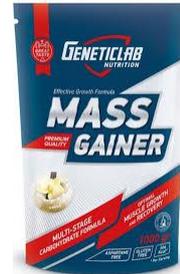
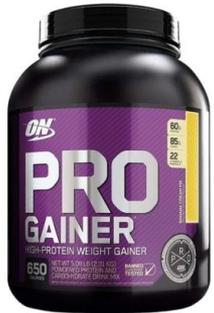
Протеин

(белок, полипептиды) — органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку аминокислот ковалентной связью и образующие полипептид. Именно протеины составляют основу мышечной ткани и являются ключевым диетическим компонентом. Рост мышц возможен только тогда, когда в организме создается положительный азотистый баланс. Под протеином в бодибилдинге понимают вид спортивного питания, который состоит из концентрированного белка. Белки выполняют структурную или механическую функцию, образуя цитоскелет, поддерживающий форму клеток. Белки играют важную роль в сигнальных системах клеток, при иммунном ответе и в клеточном цикле. Произвольные и произвольные движения производятся за счет взаимодействия белковых молекул.



Гейнер

Гейнер (от *англ.* gain - прирост) - класс спортивного питания, представляющий собой белково-углеводные смеси. Иногда производители добавляют креатин, витамины, микроэлементы, аминокислоты и пр. ингредиенты. Также **гейнер** часто содержит небольшое количество жиров. Главная функция гейнера - увеличение массы тела и быстрое восполнение энергетических запасов. Эффективность комбинирования протеина и углеводов в бодибилдинге доказана в нескольких независимых исследованиях



Витаминно-минеральный комплекс Креатин моногидрат

Creatine – мощная добавка, которая ощутимо увеличивает силовые показатели и мышечный рост. Моногидрат является в настоящее время одной из самых оптимальных форм креатина. Принимайте его по 3-4 г в дни отдыха, размешивая в сладком соке либо с протеином или гейнером. Для улучшения питания мышц и ускорения транспорта креатина, можно принимать аргинин (около 2 грамм) вместе с креатин моногидратом



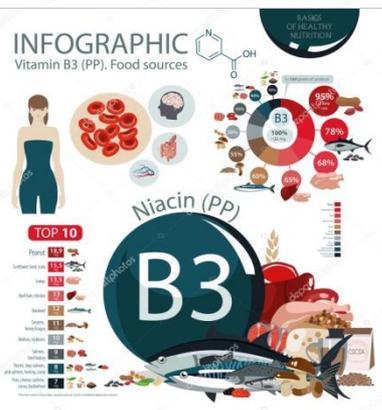
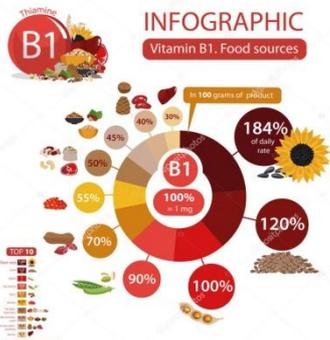


СИЛ А

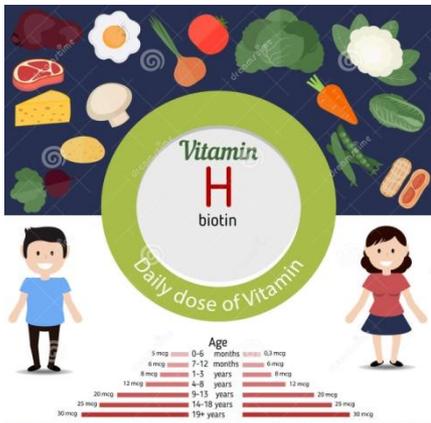
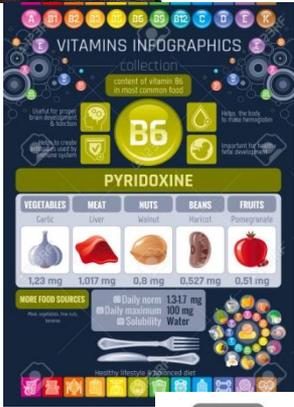
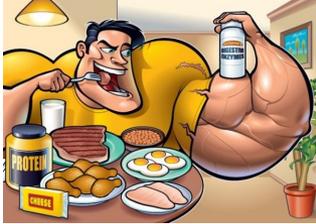


Витамины группы В особенно важны для нормальной слаженной работы мышц человека.

<p>Витамин В1 (тиамин)</p>	<p>В1 Участвует в метаболизме и обмене белковых структур. При его участии происходит образование гемоглобина в эритроцитах. Витамин В1 обеспечивает мышечную ткань организма кислородом.</p>
<p>Витамин В2 (рибофлавин)</p>	<p>В2 Необходим мышцам, так как тесно связан с метаболизмом белка. В нем испытывают потребность дети во время роста и спортсмены в момент тренировок. Рибофлавин активно участвует в обмене глюкозы в организме, преобразует ее из гликогена при снижении уровня в крови. Участвуя в цикле Кребса, рибофлавин поставляет кислород и молекулы АТФ к мышечной ткани. Витамин напрямую связан с развитием мышечной массы.</p>
<p>Витамин В3 (ниацин)</p>	<p>В3 Для эффективной работы мышц им необходима энергия. Витамин В3 участвует в биохимических процессах, связанных с высвобождением молекул АТФ. Витамин расширяет кровеносные сосуды, увеличивает поступление кислорода и питательных веществ к работающей мышечной ткани.</p>



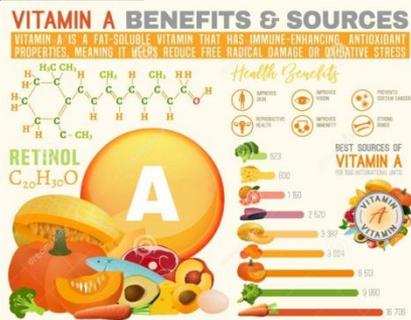
СИЛ А



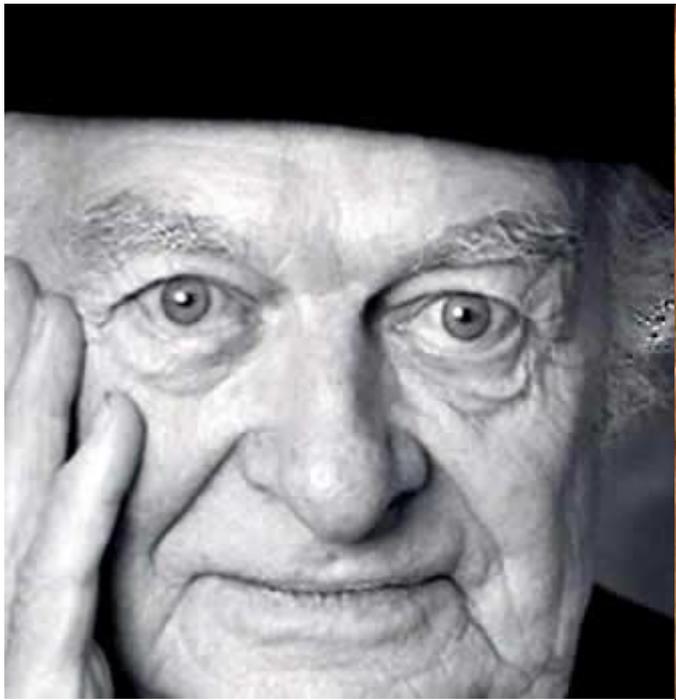
<p>Витамин В6 (пиридоксин)</p>	<p>Функция мышц тесно связана с метаболизмом белков. Витамин В6 (пиридоксин) активно участвует в метаболизме белковых молекул и необходим для роста и развития мышечной ткани.</p>
<p>Витамин В12 (цианокобаламин)</p>	<p>Витамин В12 играет важную роль в процессах сокращения и координации мышечных волокон. При его участии происходят процессы передачи нервного импульса от спинного мозга к мышечным волокнам.</p>
<p>Биотин (витамин Н)</p>	<p>Необходим мышечной ткани как вещество, отвечающее за обмен глюкозы в организме. Витамин участвует в синтезе гликогена в мышечной ткани. Метаболизм биотина связан с серой, которая, в свою очередь, участвует в образовании аминокислот. Таким образом, биотин важен для роста и развития мышечной ткани, основу которой оставляют аминокислоты и белки.</p>



СИЛ А



<p>Витамин А (ретинол)</p>	<p>Является природным антиоксидантом, защищает мышечную ткань от воздействия свободных радикалов. Ретинол участвует в синтезе гликогена мышц, обеспечивая их рост. Витамин А оказывает положительное воздействие на связочный аппарат, что способствует уменьшению травм при интенсивной работе мышц.</p>
<p>Витамин Е (токоферол).</p>	<p>Восстанавливает структуру мышечных клеток, способствует росту мышечных волокон витамин Е (токоферол). Антиокислительные свойства витамина способствуют защите клеточных мембран волокон, предохраняют клетки от повреждения.</p>
<p>Витамин С аскорбиновая кислота</p>	<p>Для нормальной работы мышц важное значение имеет аскорбиновая кислота. Она участвует в синтезе коллагена – основного строительного белка соединительной ткани. Улучшая структуру и эластичность сухожилий, витамин С способствует развитию мышечной массы, предупреждает возникновение травм. Аскорбиновая кислота активно участвует в метаболизме железа, что важно для синтеза гемоглобина и питания кислородом мышечной ткани. Витамин С участвует также в синтезе стероидных гормонов (тестостерона), отвечающего за развитие мускульной массы.</p>



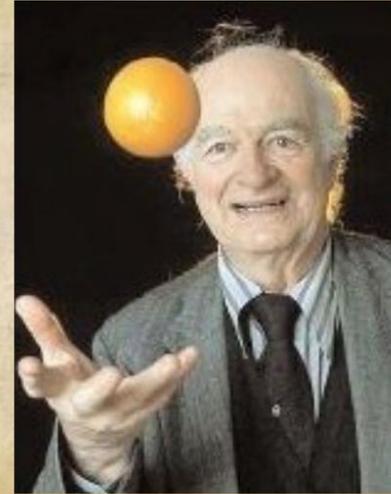
ЛАЙНУС КАРЛ ПОЛИНГ

АМЕРИКАНСКИЙ ХИМИК, КРИСТАЛЛОГРАФ

*ЛАУРЕАТ ДВУХ НОБЕЛЕВСКИХ
ПРЕМИЙ:*

*по химии (1954) и премии мира
(1962), а также международной
ленинской премии «ЗА
УКРЕПЛЕНИЕ МИРА МЕЖДУ
НАРОДАМИ» (1970).*

*«ЗА ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ
ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И ЕЕ
ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ
СОЕДИНЕНИЙ» (1954)*



1901-1994





СИЛ А



Минералы и микроэлементы для мышц

Без минеральных веществ метаболизм белка в мышцах практически невозможен. Поэтому для нормальной работы мышечная ткань нуждается в поступлении таких веществ, как натрий и калий, цинк и магний, селен, кальций, хром.

Натрий и калий	Натрий и калий необходимы мышечной ткани для быстрой передачи нервного импульса, поддержания электролитического равновесия. Под их влиянием происходит полноценное сокращение мышечных волокон, сохраняется работоспособность.
Цинк и магний	Цинк и магний важны для мышц как вещества, участвующие в синтезе анаболических гормонов. Под их влиянием происходит более интенсивный рост мышечной ткани.
Селен и хром	Селен и хром активно борются со свободными радикалами, участвуют в метаболизме гормонов щитовидной железы, отвечающих за синтез белка. Энергетические процессы в мышечной ткани происходят с участием кальция. Минерал предупреждает разрывы связок, травмы мышечных волокон.





СИЛА А



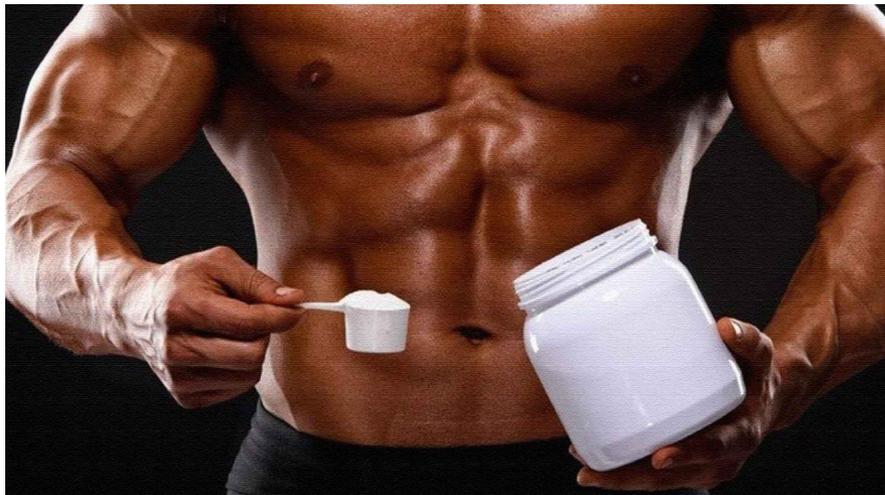
Эффекты от приема креатина

Эффекты	Содержание
Увеличение силы мышц	При выполнении силовых упражнений креатин является первичным выбором организма в качестве источника быстрой энергии. Это позволяет экономить как АТФ, так и хранимый в мышцах гликоген, суммарно выражаясь в увеличении силовых показателей и в приросте рабочих весов.
Увеличение объема мускулатуры	Регулярное употребление достаточных доз креатина в виде пищи или спортивного питания приводит к накоплению жидкости в мышцах, в результате чего они становятся более объемными и «округлыми». Однако при прекращении приема креатина этот эффект пропадает.
Ускорение скорости роста мышц	Привлекая воду в мышечные клетки, креатин улучшает качество саркоплазмы — питательной среды вокруг мышечных волокон. В итоге меньший расход гликогена и наличие строительных элементов позволяет мышцам восстанавливаться и расти быстрее.
Повышение уровня тестостерона	Ряд научных исследований говорят о том, что прием креатина-моногидрата способен повышать уровень тестостерона у мужчин. Одно исследование показало увеличение уровня этого гормона на существенные 22% в течение первых 10 недель.





СИЛ А



Креатин — это спортивная добавка для увеличения силовых показателей, повышения массы тела и объема мышц.

Креатин — это молекула, синтезируемая организмом из пищи или спортивного питания и хранящая энергию в форме креатинфосфата. Во время физических нагрузок креатинфосфат отдает свою энергию клеткам. За счет этого креатин является популярной спортивной добавкой для увеличения силовых показателей.

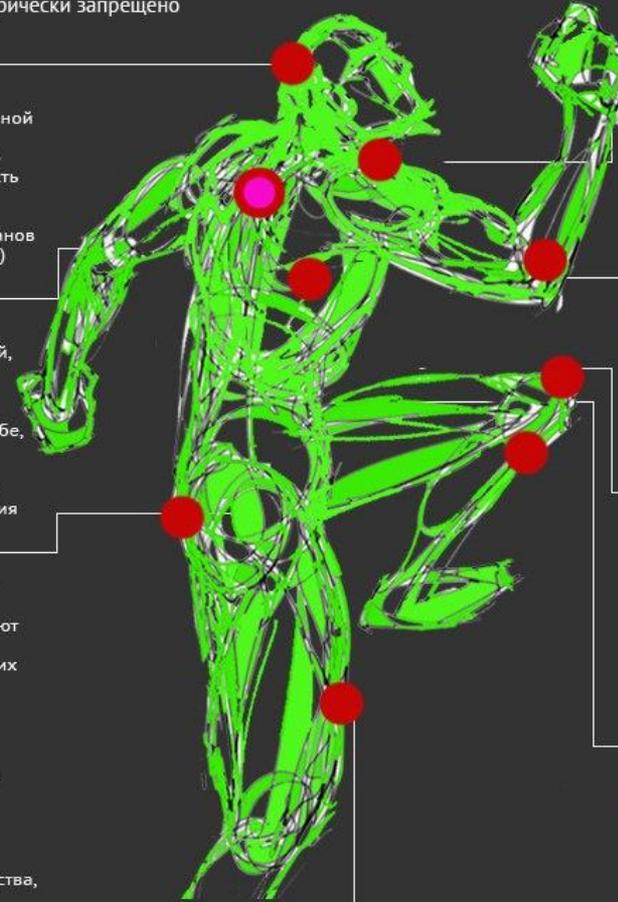
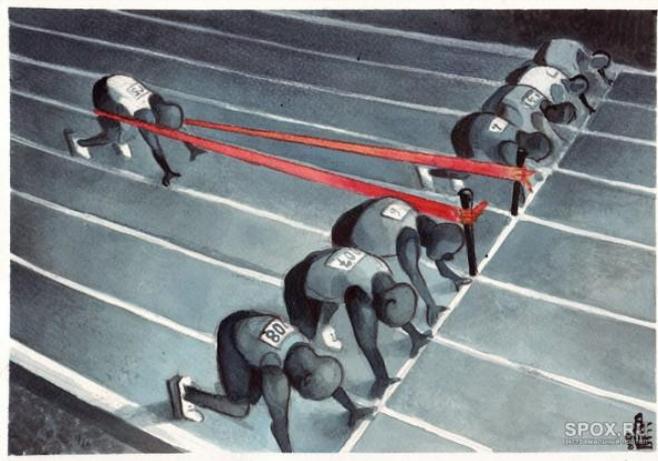
Креатин не действует мгновенно — его эффект проявляется постепенно при регулярном употреблении, так как он имеет свойство накапливаться в тканях организма — прежде всего, в мышечной и нервной.

Для достижения положительно эффекта рекомендуется постоянный ежедневный прием 2-4 г креатина, желательно после силовой тренировки и в составе углеводно-протеинового коктейля. Главным пищевым источником креатина является мясо (порядка 1-2% от общей массы), яйца и рыба.



Допинговые вещества

Допинговые вещества способны поднимать активность нервной и эндокринной систем и увеличивать мышечную силу, но их применение категорически запрещено



Стимуляторы

- Активируют деятельность центральной нервной системы, устраняют физическую и психическую усталость
- Поражение многих жизненно важных органов (в зависимости от типа)

Бета-2 агонисты

- Снижают частоту сердечных сокращений, успокаивают тремор. Применяются там, где нужна точная координация: в стрельбе, прыжках в воду
- Тахикардия, сердечно-сосудистые заболевания

Анаболики

- Повышают мышечную силу, выносливость, быстро восстанавливают организм после тяжелейших физических нагрузок, ускоряют практически все биосинтетические процессы, особенно наработку белка. По структуре подобны мужским половым гормонам
- Гормональные, психические расстройства, поражение жизненно важных органов

Диуретики

- Регулируют вес, уменьшают содержание жидкости в организме. Применяются для маскировки использования других препаратов
- Нарушения водно-электролитного баланса, сердечно-сосудистые заболевания

Ингибиторы миостатина

- Блокируют действие миостатина, специфического белка, ответственного за регуляцию и ограничение роста мышечной ткани. Мышцы остаются накаченными и после прекращения тренировок
- Гипертрофия миокарда, травмы связок, нарушения метаболизма

Пептидные гормональные средства и их аналоги

- Повышают работоспособность, ускоряют обмен веществ, повышают выносливость и стрессоустойчивость

- Тромбоз, инфаркт

Селективные модуляторы андрогенных рецепторов

- Воздействуют на андрогенные рецепторы, ответственные за рост мышечных волокон, что ведет к росту мышечной массы и силы

- Гормональные нарушения

Глюкокортикостероиды

- Обладают физиологическими свойствами гормонов коры надпочечников, снимают воспаления
- Вегетативные расстройства, стероидные язвы желудка и кишечника

Вещества с антиандрогенным действием

- Увеличивают собственную выработку тестостерона организмом. Запрещены к применению только мужчинами
- Вегетативные расстройства, расстройства пищеварения

Генный допинг — вирусные векторы, стимулирующие рост мышечной массы или продукцию эритроцитов, снабжающих ткани кислородом и способные увеличивать мышечную силу и выносливость.

АНАБОЛИКИ

Задерживают → стимулируют
в организме Ca, P, S синтез белка

→ Рост мышечной массы

ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

- Гепатотоксичен
- Психическое привыкание
- Патологически влияет на выработку половых гормонов

β-БЛОКАТОРЫ

β-рецепторы ↑ Переносимость физической нагрузки

↓ Потребность O₂
AD
↓ Пульс

ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

- Головокружение
- Проблемы с половым влечением
- Сонливость и бессонница
- Усталость
- Отеки
- Затрудненное дыхание
- Депрессия

АМФЕТАМИН

↑ AD
↑ Пульс
↑ Бодрость
↑ Хорошее настроение
↑ Внимание
↑ Активность
↑ Работоспособность
↑ Деятельность



↓ Appetit
↓ Потребность в сне
↓ Утомляемость

ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

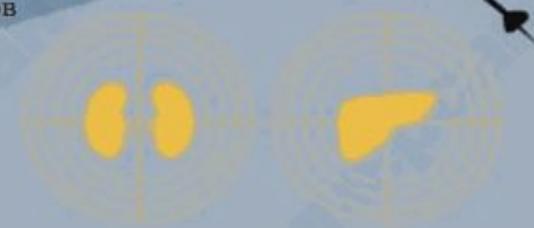
- Расширение зрачков
- Расслабление мышц
- Через 6-8 часов: изнеможение, депрессия, озлобление

СОМАТОТРОПИН

↑ Рост костей
↑ Мышечная масса
↑ Вес тела

ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

- Головная боль
- Боль в костях, мышцах, суставах
- Аллергия
- Нарушение зрения и слуха
- Негативное влияние на клетки печени, почек, щитовидной и половых желез, надпочечников









Биохимические факторы спортивной работоспособности

Способность выполнить значительную мышечную работу, физическая работоспособность человека, определяется большим числом факторов. Обычно среди ведущих факторов выделяют следующие:

- развитие скоростно-силовых качеств и особенности нервно-мышечной координации движений;
- биоэнергетические (аэробные и анаэробные возможности организма);
- техника выполнения упражнений;
- техника ведения спортивной борьбы;
- психическая подготовка спортсмена (мотивация, волевые качества и т.п.).

Скоростно-силовые качества и биоэнергетические возможности человека составляют группу факторов потенциалов (внутренних потенциалов). Техника, тактика и психическая подготовка спортсмена объединяется в группу факторов производительности, которые определяют степень реализации факторов потенциалов в конкретных условиях данного вида спорта.

В скелетных мышцах человека быстро и медленно сокращающиеся волокна находятся в разных соотношениях. Изменения в пропорции быстро и медленно сокращающихся волокон непосредственно сказывается на функциональных свойствах мышц. Быстро и медленно сокращающиеся волокна входят в состав разных двигательных единиц и различаются по порогу раздражения.

Биоэнергетические возможности организма являются наиболее важным биохимическим фактором регулирующим его физическую работоспособность. Невозможно выполнять какую-либо работу не затратив энергии. Образование энергии при мышечной работе может осуществляться аэробным и анаэробным путем.



Биохимические факторы спортивной работоспособности

В зависимости от биохимической природы энергетических процессов приятно выделить три обобщенных функциональных свойства организма, оказывающих прямое влияние на величину и характер проявления физической работоспособности:

- **клеток при одновременном увеличении доставки и утилизации кислорода в работающих тканях. алактатную аэробную способность, связанную с процессами преобразования энергии в АТФ-азной и КрФ-киназной реакциях;**
- **гликолитическую анаэробную способность, отражающую возможность усиления при работе анаэробного гликолитического процесса, в ходе которого происходит накопление молочной кислоты в организм;**
- **аэробную способность, связанную с возможностью выполнения работы за счет усиления аэробных процессов в митохондриях**

Каждый из перечисленных компонентов физической работоспособности может быть охарактеризован с помощью биохимических критериев трех типов:

- критериев мощности, отражающих скорость освобождения энергии в метаболических процессах;
- критериев емкости, в которых отражаются размеры доступных для использования субстратных фондов или общий объем метаболических изменений в организме, происшедшие за время упражнения;
- критериев эффективности, определяющих в какой степени высвобождаемая в метаболических процессах энергия, используется для выполнения специфической мышечной работы.

Эти критерии могут быть представлены большим числом разнообразных биохимических показателей, одна часть из которых оценивает биохимические изменения в отдельных органах и тканях и поэтому имеет локальное значение, другая — общеорганизационные свойства и способности.



Биохимические факторы спортивной работоспособности

ТАБЛИЦА 1.14 — Основные группы ЛС, применяемые на этапах подготовки спортсменов

Номер группы	Фармакологическая группа	Фармакологические препараты и диетические добавки
1	Общетонизирующие средства, адаптогены	Женьшень обыкновенный, родиола розовая (золотой корень), аралия манчжурская, заманиха (эхинопанакс высокий), левзея сафлоровидная (маралий корень), элеутерококк колючий, лимонник китайский, *РУС ОЛИМПИК (Россия, БАД), *аливит (препарат, содержащий цветочную пыльцу), *элтон, *леветон, *фитотон, *адаптон, пантокрин, цыгапан, экстракт алоэ жидкий, солкосерил, актовегин, мумие, масло облепиховое, масло шиповника
2	Ноотропы метаболического действия Нейропротекторы	Аминопон (гаммапон), гинкго билоба и препараты на его основе (мемоплант, билобил, танакан и др.), фезам, глицин, церебролизин, пикамилон, *лигам, актовегин, ноотропил (пирацетам), энцефабол, фенибут, натрия оксibuтират, *нейробутил, пантогам Ацетил-L-карнитин (карнитин), фосфатидилсерин, пентоксифиллин, вимпоцетин (винкамин, ницерголин, винконат), нимодипин (циннаризин, флунаризин), мексидол и другие антиоксиданты (дибунол, *эксифон, *тирилазида месилат, *пиритинол, *меклофеноксат, атеровит, токоферол ацетат), глицин, *биотредин
3	Актопротекторы	Оптимайзер, бемитил (*бемактор), антихот, *томерзол, АТФ-ЛОНГ
4	Антигипоксанты	*Олифен (гипоксен), цитомак (цитохром С), мексидол, *мексикор, кардонат, реамберин, лимонтар, мелатонин, кверцетин, корвитин
5	Антиоксиданты	Церулоплазмин, дибунол (ионол), токоферол ацетат, *эпадол, эссенциале форте, липин, янтарин, глутаминовая кислота, актовегин, кратап, витам, кардиоплант, *эксифон, *тирилазида месилат, *пиритинол, *меклофеноксат, атеровит, *TAD-600 (<i>Tationine</i>), *биотад, *эпаргресиовит
6	Витамины Минералы	Витамины группы А и В, витамин С, витамин Д, витамин Е, кальция пантотенат, кислота фолиевая, кислота никотиновая и никотинамид (витамин РР), рутин и аскорутин *Биомарганец, *цинкас и цинкас-форте, цинктерал, *биоцинк, цинкит, *цинкуприн ол и *цинкуприн форте, *биомедь, *олигогал селен, селен-актив, триовит, *селенохел, *оксикс, *асмаг форте, *биомагни, магне В, магнесол, *магнерот, *хромохел, хрома пиколинат, сорбифер дурулекс, *мальтофер, тардиферон, ферро-фольгамма, *биокалий, *калий-нормин, кальция глюконат, кальция лактат, витрум кальциум +, витамин D ₃ , кальций-Д, никомед, кальций-сандоз форте, *йод-актив
	Витаминные комплексы	Биовиталь, Ван-э-дэй максимум, витамиаунт для женщин и витамиаунт для мужчин, витамин плюс с антиоксидантами, витамин-15 Солко, виталюкс, витрум и витрум плюс, гериавит фарматон, гериамин, глутамевит, квадевит, *гумет-Р, дуовит, ипкавит-М, *эпаргресиовит
	Витаминно-минеральные комплексы	Каль-с-вита, капли Береша плюс, *Кобидек Н, Матерна, мистермин, мультибионта плюс кальций и магний, мультибионта Юниор, нутрисан, Ол-Амин олиговит, Педивит форте, пленил, поливит гериатрик, супрадин Рош, триовит, уолш поливит для взрослых, упсавит мультивитамин, фенюльс, ферровитал, ферромакс, ферро-фольгамма, центрум, Эндур VM, юникап М
7	Иммуномодуляторы	Интерферон, лаферон, циклоферон, *пролейкин, левамизол, иммунал, рибомунил, бронхомунал, эхинацея, Т-активин, тимоген
8	Средства пластического действия	Калия оротат, метилурацил, сорбит, фруктоза, аминоксол, липофундин, интралипид, инфузолипид, *бодиформ, *детокс+, *лайфлак, аминон, альвезин, экдистен и препараты, содержащие экстракт левзеи сафлоровидной (леветон, адаптон), **Dymatize Super amino 4800, *Аминовен Инфан (<i>Aminoven Infan</i>), рибоксин (<i>Inosine-F</i>), *Энергомакс Трибулус, **Трибестерон 1500 (<i>TribeSterone 1500</i>), *Бемитил, Антихот, *Энергомакс Карнинин, *Энергомакс Пантоган, **СинтраЕС (<i>SyntraES</i>), Макс-Амино, аминокислоты (США, ДД)
9	Махрозрги	*Езафосфина (<i>Esafosfina</i> , Италия, Biomedica Foscam, препарат), *Реполар (<i>Repolar</i> , Италия, *Biomedica Foscam, ДД), *димефосфон, *фосфаден (аденозинмонофосфат, <i>Adenil, Fosfostimol</i>), неотон (фосфокреатин, <i>Neoton</i>), АТФ-ЛОНГ

ТРЕНИРОВКА

Параметры	Механизмы снижения работоспособности и восстановления	Физическая работоспособность. Средства для коррекции
Угнетение центральной и периферической нервной систем	Центральная усталость, снижение условно-рефлекторной деятельности, скорости формирования движения	<i>Резко снижена.</i> Адаптогены, ноотропы, витамины
Недостаточное функционирование эндокринной системы	Дисбаланс метаболизма (углеводов, белков, жиров, иммуноглобулинов, воды, электролитов и других)	<i>Ограничена.</i> Витамины, антиоксиданты, спецпитание
Снижение функции сердечнососудистой системы, нарушение ритма сердца, микроциркуляции в мелких венечных сосудах, сократительной способности миокарда, тонуса периферических сосудов (при перенапряжениях, перетренировках)	Уменьшение кровотока, транспорта кислорода (гипоксия) и питательных веществ к работающим мышцам	<i>Отсутствует или снижена.</i> Кардиопротекторы (инозин, креатинфосфат, трифосфаденин), антиаритмические средства, продукты пчеловодства и другие
Ослабление функции дыхания (при чрезмерных физических напряжениях)	Недостаток кислорода в крови и тканях (гипоксия)	<i>Снижена.</i> Дыхательные analeптики недопинговой структуры (аммиак), антигипоксанты (Гипоксен, Цитохром С), антиоксиданты (витамин Е и др.), адаптогены



ТРЕНИРОВАКА

Параметры	Механизмы снижения работоспособности и восстановления	Физическая работоспособность. Средства для коррекции
Нарушение микроциркуляции	Снижение кровоснабжения интенсивно работающих мышц, тканевая гипоксия	<i>Резко снижена.</i> Антиагреганты, спазмолитики, ингибиторы фосфодиэстеразы и аденозиновых рецепторов
Изменение реологических свойств свертываемости крови	Снижение скорости кровотока, вплоть до истаза при микротромбообразовании, гиперкоагуляции, тромбоэмболические состояния	<i>Существенно снижена.</i> Антикоагулянты прямого и непрямого действия, фибринолитические препараты, спазмолитики, ноотропы
Сдвиги кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону	Изменение буферной емкости крови, ацидоз	<i>Умеренно снижена.</i> Препараты, сдвигающие pH в щелочную сторону (бикарбонат натрия), щелочные минеральные воды
Снижение энергообеспечения работающих мышц	Недостаток гликогена, АТФ, креатин-фосфата, L-карнитина, липидов, протеинов	<i>Существенно снижена.</i> Углеводное насыщение, L-карнитин, продукты пчеловодства, ППБЦ
Функциональная недостаточность витаминов, микроэлементов, электролитов, воды (дегидратация)	В ходе высоких физических нагрузок происходит снижение концентрации жирорастворимых витаминов, электролитов, микроэлементов и воды (особенно в марафоне)	<i>Снижена.</i> Витамины и их комплексы с электролитами и микроэлементами, адаптогены, средства на основе левзеи и трибулуса
Ингибирование клеточного дыхания в работающих мышцах	Нарушение транспорта электронов в дыхательной цепи, синтеза макроэргов, разобщение дыхания и фосфорилирования	<i>Снижена.</i> Адаптогены, жирорастворимые витамины, ноотропы, специализированные напитки



ТРЕНИРОВКА

Параметры	Механизмы снижения работоспособности и восстановления	Физическая работоспособность. Средства для коррекции
Инициация свободно-радикальных процессов в процессе сверхинтенсивных нагрузок и действия прооксидантов	Образование гидроперекисей, токсических продуктов, нарушение функциональной лабильности клеточных мембран и биоэнергетических механизмов	<i>Снижена.</i> Антиоксиданты, антигипоксанты, адаптогены, витамины Е и С
Снижение иммунологической реактивности (клеточного и гуморального иммунитета)	Фактор риска для развития банальных инфекций, аутоиммунных процессов	<i>Снижена.</i> Иммуномодуляторы, комбинированные адаптогены, витамины, биогенные стимуляторы, продукты пчеловодства (прополис, цветочная пыльца)
Снижение функции печени, почек и других органов за счет состояния перетренированности	Печеночный болевой синдром, реактивный панкреатит, гипертрофия печени, нарушение экскреторной функции почек и др.	<i>Снижена.</i> Гепатопротекторы, антиоксиданты, ППБЦ, противовоспалительные средства, антибиотики
Применение фармакологических препаратов, ингибирующих обмен веществ	Нарушение транспорта электронов дыхательной цепи митохондрий, синтез АТФ и креатин-фосфата	<i>Снижена.</i> Отмена препаратов, снижающих физическую работоспособность, восстановление метаболизма
Несбалансированное питание спортсменов. Снижение калорийности рациона	Нарушение соотношений основных пищевых ингредиентов, дисбаланс белков, жиров, углеводов, электролитов, микроэлементов и витаминов	<i>Снижена.</i> Коррекция питания спортсменов в соответствии с энергетическими затратами и периодом спортивной подготовки

