

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

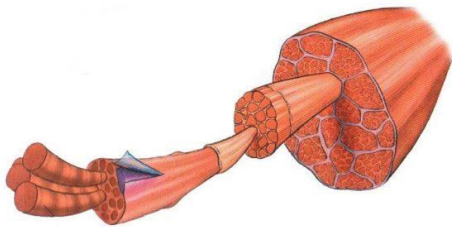


**1. Биохимическая характеристика
тренированного организма**

**2. Физиологическая оценка
тренированности**

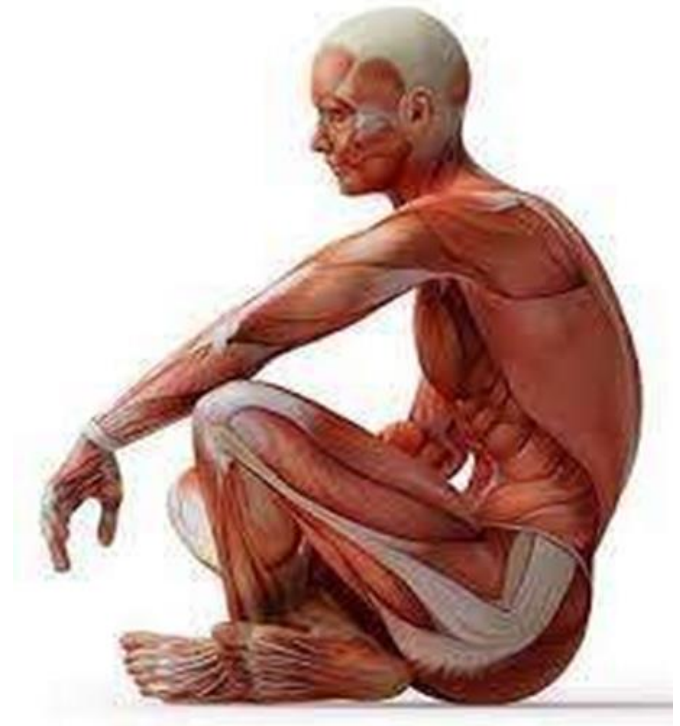
3. Характеристика перетренированности

**4. Двигательная функция и повышение
устойчивости организма к
неблагоприятным воздействиям среды**



Биохимическая характеристика тренированного организма

- Мышцы — органы тела человека, которые состоят из мышечной ткани, имеющей поперечно-полосатую структуру и способной сокращаться под влиянием нервных импульсов, которые посылает мозг. Примерно на 85% мышцы состоят из воды. Именно благодаря мышечным сокращениям мы выполняем различные действия: двигаемся, говорим, дышим, производим более сложные движения, тренируемся. Масса мышц взрослого человека составляет примерно 42%.



ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН

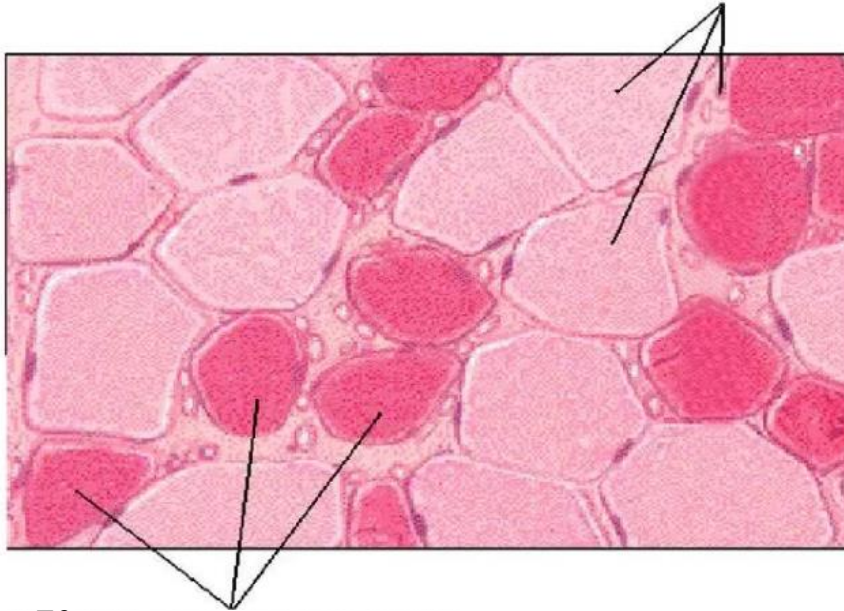
Мышечные волокна в составе разных мышц обладают разной силой, скоростью, длительностью сокращения и утомляемостью, так как по соотношению миофибрилл, митохондрий и миоглобина.

Различают 3 вида волокон: белые, красные и промежуточные.

В каждой скелетной мышце имеются все виды волокон, но их соотношение обусловлено генетически. Этим определяются разные физические способности организма.



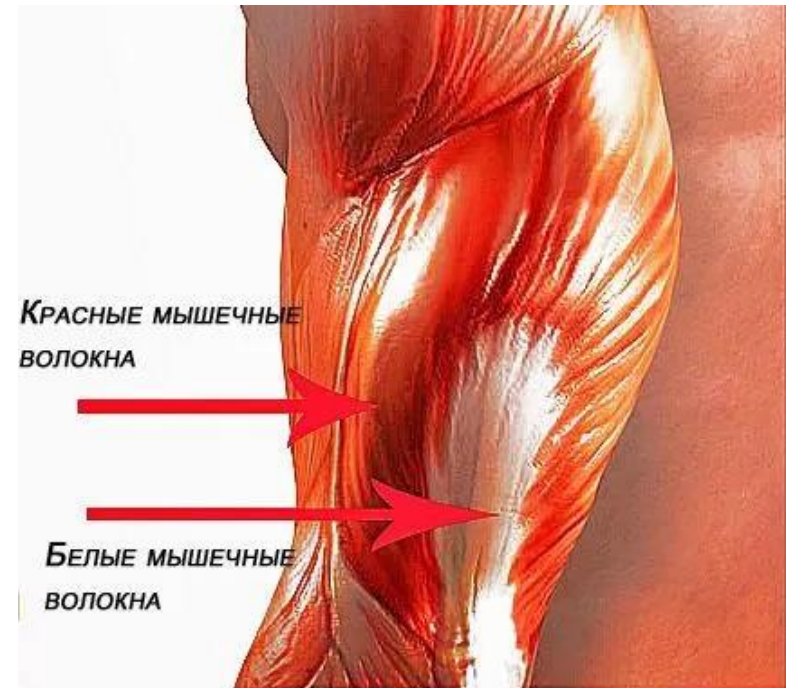
Белые мышечные волокна



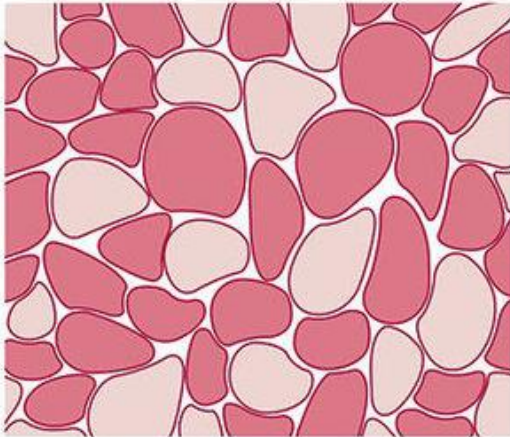
Красные мышечные волокна

Красные волокна («медленные») отличаются большим запасом гликогена и липидов. Они характеризуются значительной тонической активностью, способностью к длительному напряжению и выполнению продолжительной динамической работы. Они имеют хорошее кровоснабжение.

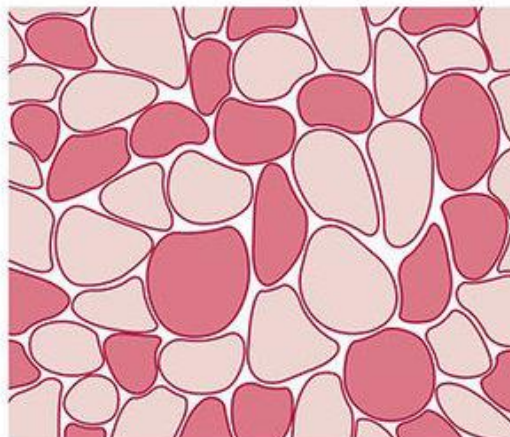
Белые волокна («быстрые») быстрее, крупнее и имеют больший потенциал развития, чем красные. В них много гликогена, у них слабое кровоснабжение.



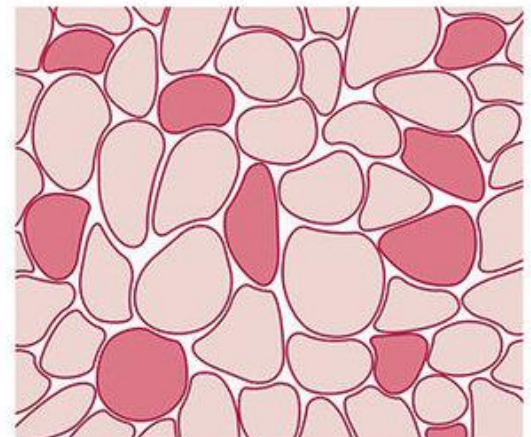
Соотношение мышечных волокон по типам предрасположенности



Работа на
длинные
дистанции



Работа на
средние
дистанции



Работа на
короткие
дистанции

Медленно сокращающиеся мышечные волокна хороши для упражнений на выносливость, таких как бег или езда на велосипеде на длинные дистанции, так как позволяют долго работать, не уставая.



Быстрые мышечные волокна служат преимуществом для спринтеров и тех, кому нужно молниеносно генерировать большое количество силы. Они быстро сокращаются, но и быстро устают, потому что потребляют много энергии.



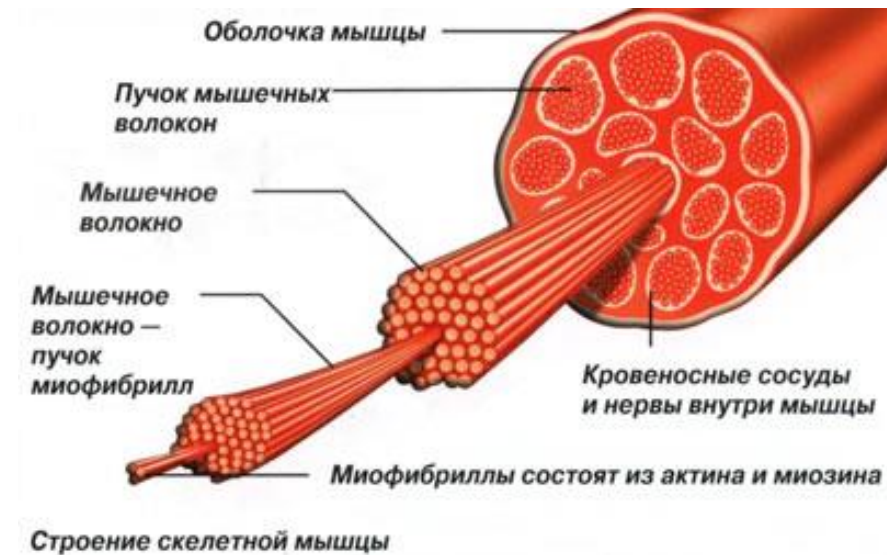
Биохимическая характеристика тренированного организма

Миофибриллы – основные сократительные элементы мышечного волокна, поэтому их основная функция — укорочение под воздействием нервного импульса.

Гипертрофия мышц — это процесс увеличения размеров мышц благодаря физическим нагрузкам.

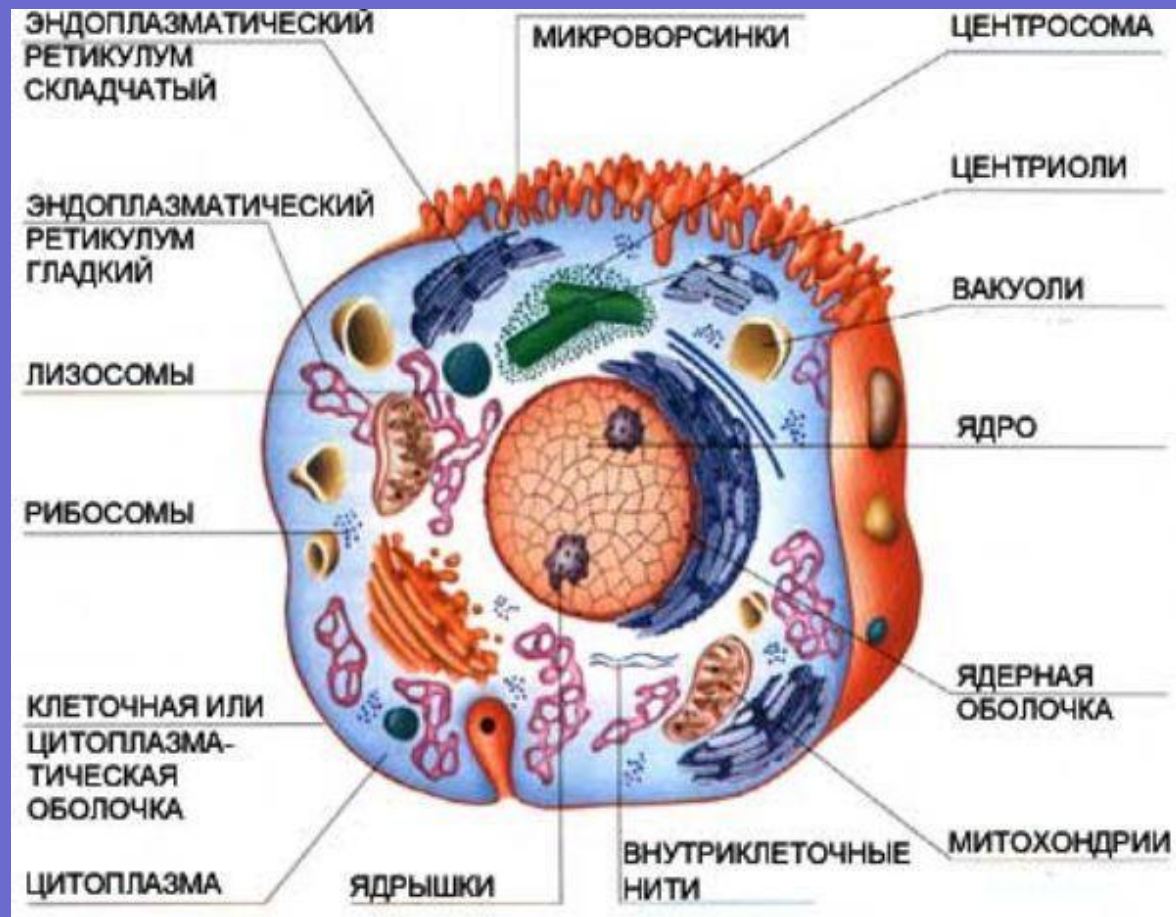
Миофибриллярная гипертрофия мышечных волокон – увеличение объёма мышечных волокон за счёт увеличения объёма миофибрилл.

Саркоплазматическая гипертрофия мышечных волокон – увеличение объёма мышечных волокон за счёт преимущественного увеличения объёма саркоплазмы, повышения содержания в мышечных волокнах митохондрий.



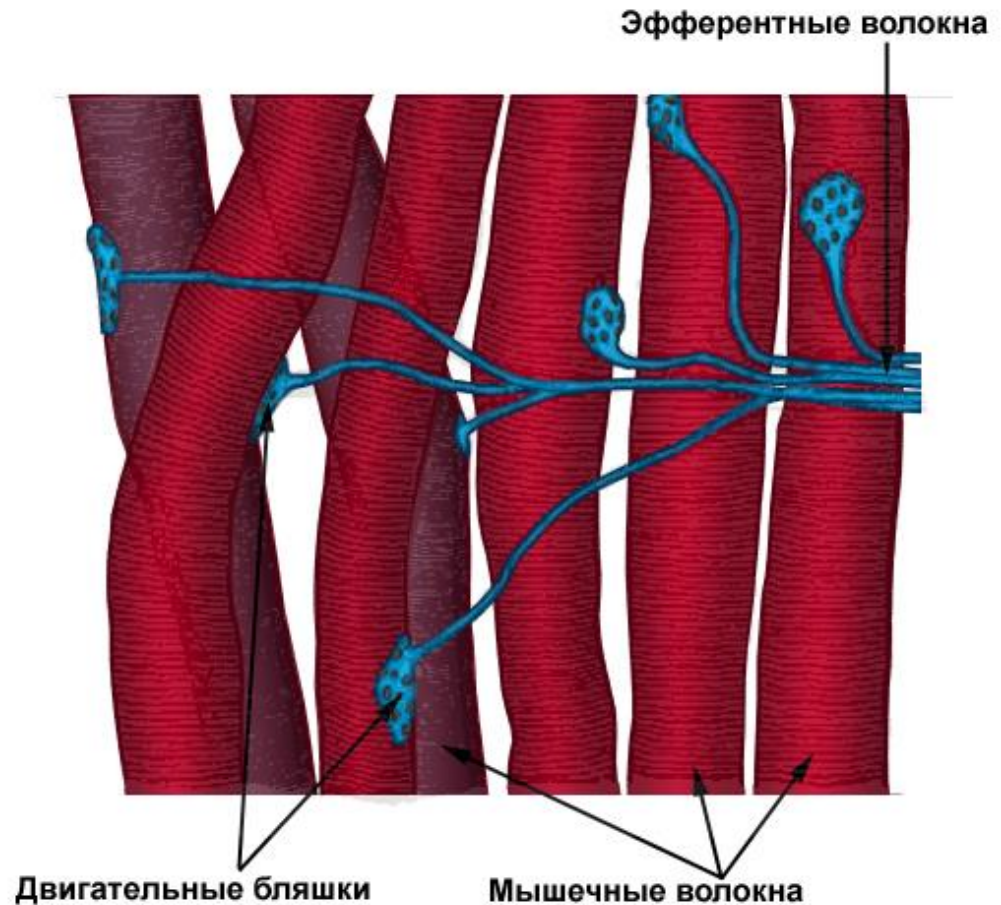
Биохимическая характеристика тренированного организма

2. Изменяется форма
ядра, увеличивается
их количество.



Биохимическая характеристика тренированного организма

3. Увеличивается число контактов между нервными окончаниями и сарколеммой.



Биохимическая характеристика тренированного организма

4. Существенно возрастает кол-во митохондрий, они претерпевают значительные морфологические и функциональные изменения.



5. В результате этих изменений возрастает интенсивность транспорта электронов и процессов окислительного фосфорилирования в митохондриях. В них больше образуется АТФ, что и расширяет энергетические возможности скелетных мышц, энергию мышечного сокращения.

Под влиянием тренировки **в мышцах** увеличиваются запасы источников энергии, необходимые для ресинтеза АТФ.

Увеличивается содержание:

Возрастает интенсивность:

гликолиза
на 45-50%

тканевого
дыхания
на 35-40%.

**Возрастает активность
ферментов:**

Фосфорилазы
на 40-50%

Сукцинат
дегидрогеназы
на 35-40%

АТФ-азы
на 25-30%

Гликогена
на 60-70%

Креатин
фосфата
на 50-60%

Миозина
на 30-40%

Миоглобина
на 30-40%

Фосфолипидов
на 25-30%

Миостромина
на 30-40%



Athlete.ru

Биохимические изменения, происходящие во внутренних органах и тканях

Костная система

1. Увеличивается содержание костного белка (оссеина) и минеральных вещества (гипертрофия кости)
2. Удельный вес тела спортсмена увеличивается, при этом уменьшается содержание в организме резервного жира и воды



← спортсмен

← не занимающийся

Биохимические изменения, происходящие во внутренних органах и тканях

Центральная нервная система



1. Увеличение буферных свойств тканей головного мозга
2. Повышение активности окислительных и ферментных систем

Биохимические изменения, происходящие во внутренних органах и тканях

Печень

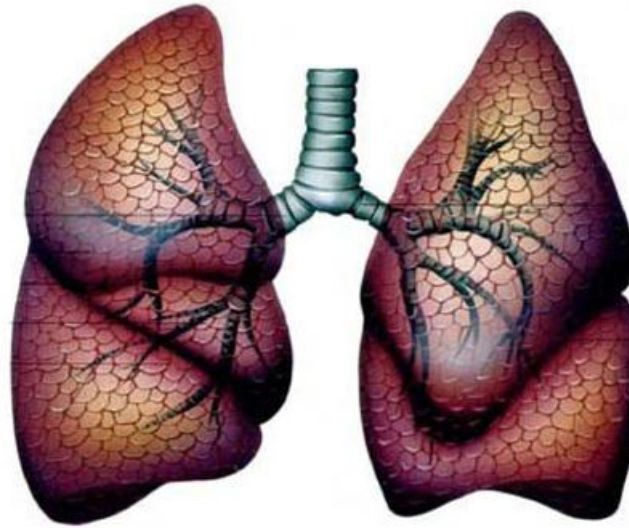
1. Увеличивается содержание гликогена
2. Возрастает активность ряда ферментов углеводного, белкового и жирового обмена

**Синтез
Гликогена**



Биохимические изменения, происходящие во внутренних органах и тканях

Лёгкие



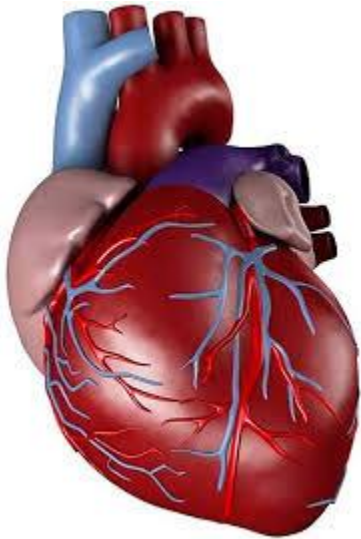
Увеличивается активность липаз:

- большие запасы источников энергии;
- быстрая и энергичная мобилизация при работе;
- быстрое восстановление в период отдыха

Биохимические изменения, происходящие во внутренних органах и тканях

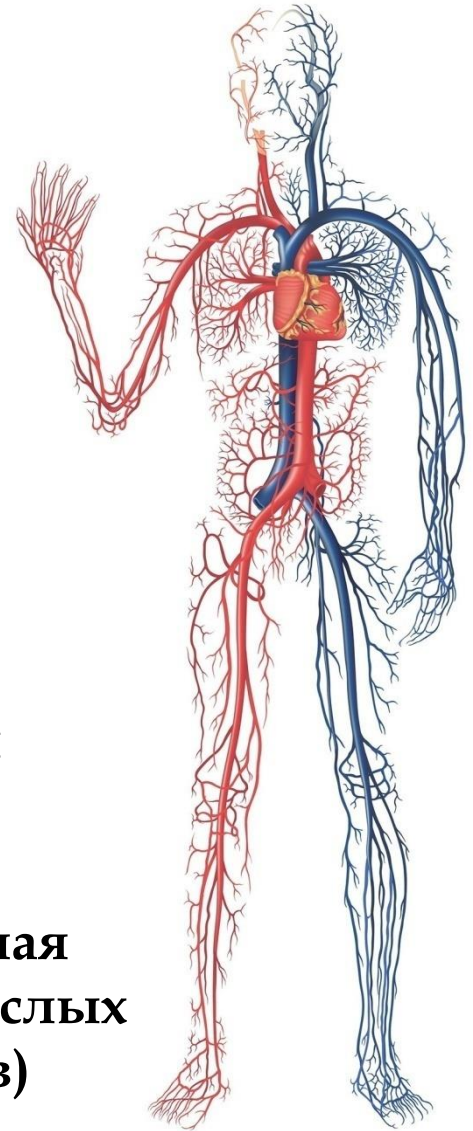
Мышцы сердца

1. Усиленное образование белков (рабочая гипертрофия);
2. Увеличивается содержание миоглобина (возможность работы в гипоксии);
3. Возрастает интенсивность окислительных процессов.



Кровь

1. Возрастает содержание гемоглобина и число эритроцитов (повышается кислородная ёмкость);
2. Увеличиваются буферные свойства крови (нормальная реакция при наличии кислых продуктов обмена веществ)



Объекты биохимического контроля:

Кровь

- количество форменных элементов;
- концентрация гемоглобина;
- водородный показатель;
- щелочной резерв крови;
- концентрация белков плазмы;
- концентрация глюкозы;
- концентрация лактата;
- концентрация жира и жирных кислот;
- концентрация кетоновых тел;
- концентрация мочевины.



Моча

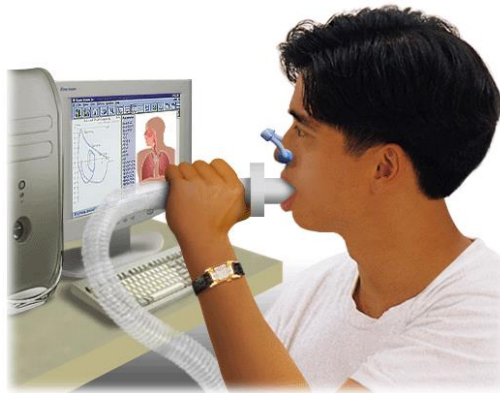
- объем;
- плотность;
- кислотность;
- сухой остаток;
- лактат;
- мочевины;
- показатели свободнорадикального окисления;
- патологические компоненты.



Объекты биохимического контроля:

Выдыхаемый воздух

- максимальное потребление кислорода;
- кислородный приход;
- алактатный кислородный долг;
- лактатный кислородный долг;
- дыхательный коэффициент.



Слюна

- величина pH;
- активность фермента амилазы.

Пот

состояние минерального обмена.

Биоптат мышечной ткани

- соотношение между типами мышечных волокон,
- количество миофибрилл и их толщина,
- количество митохондрий и их размер,
- развитие саркоплазматической сети в отдельных мышечных клетках.



Тренировка приводит к увеличению:

1. Содержания сократительных белков мышц
2. Возможностей быстрой мобилизации химической энергии и превращения её в механическую энергию мышечной деятельности
3. Возможностей как дыхательного, так и анаэробного ресинтеза богатых энергией фосфорных соединений
4. Возможностей длительного поддержания постоянства условий внутренней среды организма во время интенсивной мышечной работы





ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВАННОГО ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

Состояние покоя

Опорно-двигательный аппарат:

- утолщение костной ткани,
- увеличение массы и объёма мышц,
- разрастание соединительно-тканых элементов,
- увеличение числа капилляров,
- повышение возбудимости и лабильности нервно-мышечного аппарата,
- увеличение силы преимущественно тех групп мышц, которые выполняют наибольшие усилия.

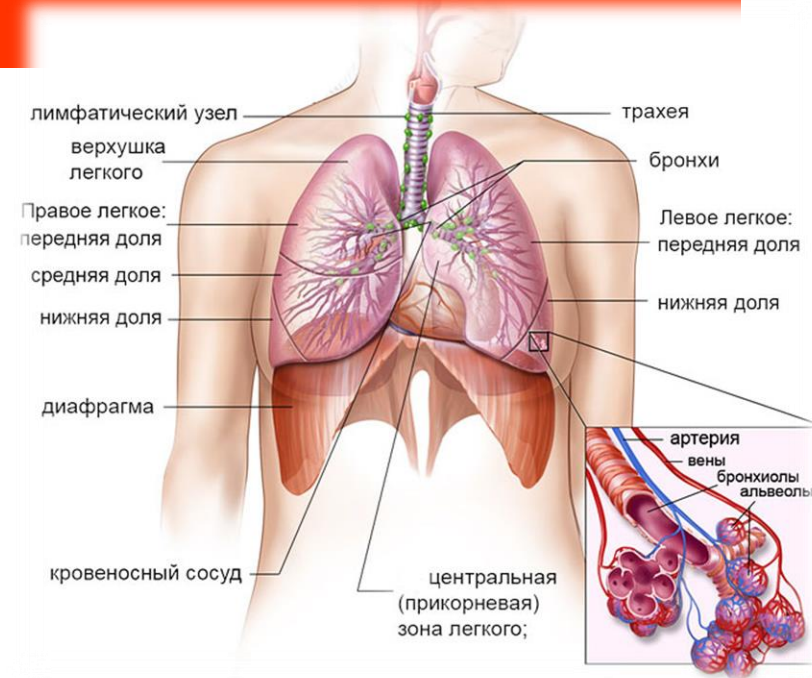


ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВАННОГО ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

Состояние покоя

Система дыхания:

- развитие дыхательных мышц,
- увеличение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ),
- повышение жизненного показателя (ЖЕЛ/массу тела),
- урежение частоты дыхания.



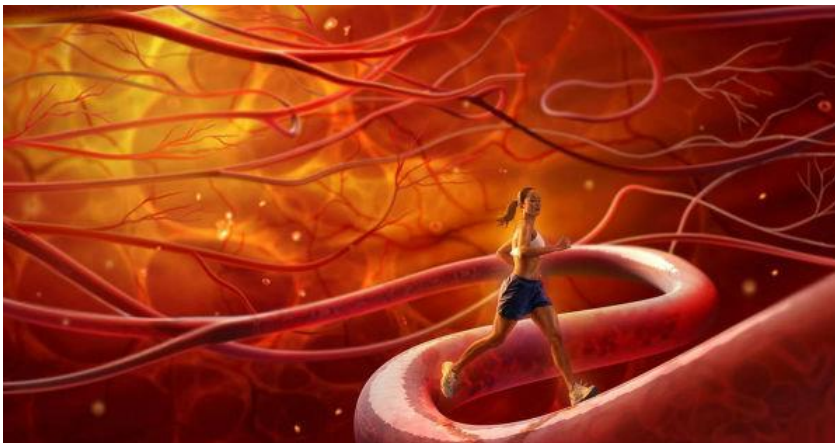


ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВАННОГО ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

Состояние покоя

Сердечно-сосудистая система:

- гипертрофия сердечной мышцы,
- увеличение ёмкости полостей сердца и коронарных сосудов,
- увеличение общего объёма сердца, характерна «спортивная» брадикардия.

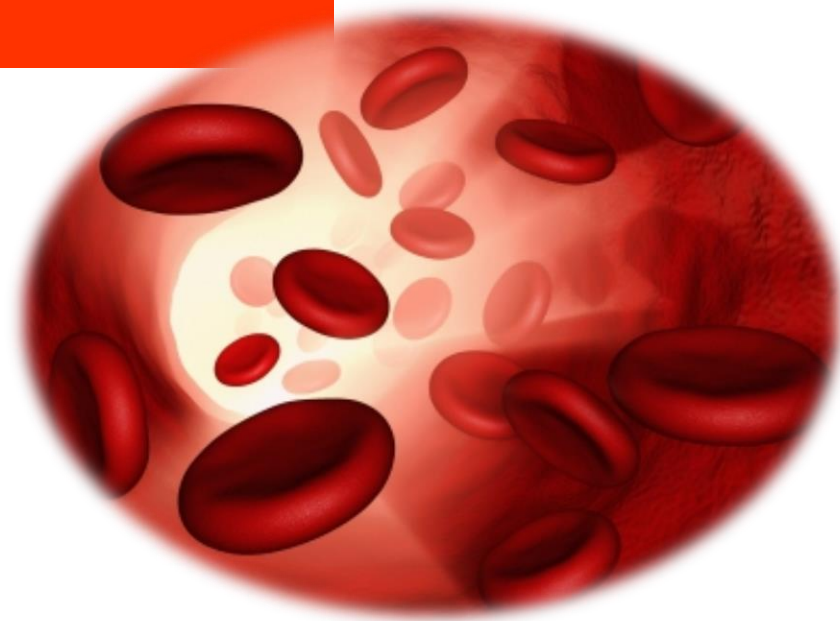


ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВАННОГО ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

Состояние покоя

Система крови:

- повышение общего количества циркулирующей крови в организме,
- увеличение числа эритроцитов и содержания гемоглобина



Срочный тренировочный эффект

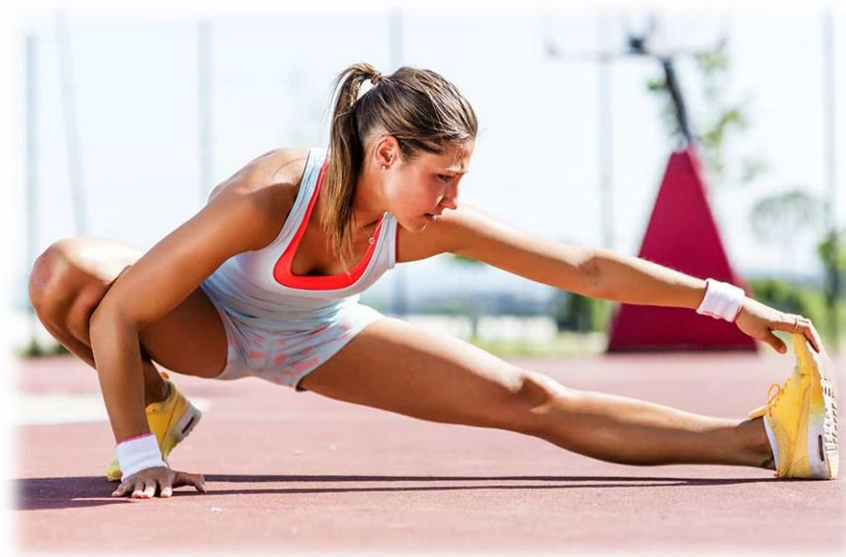
Возникает непосредственно во время выполнения физических упражнений и в период срочного восстановления в течение 0,5-1,0 часа после окончания работы.

В это время происходит устранение образовавшегося во время работы кислородного долга (кислородный долг — это количество кислорода, требуемое после окончания физической работы для окисления продуктов обмена).



Отставленный тренировочный эффект

Активизируются пластические процессы для избыточного синтеза разрушенных при работе клеточных структур и восполнение энергетических ресурсов организма. Этот эффект наблюдается на поздних фазах восстановления (обычно в пределах до 48 часов после окончания нагрузки).



Кумулятивный тренировочный эффект

Кумулятивный тренировочный эффект (от лат. *sumulo* — собираю, накапливаю) является результатом последовательного суммирования срочных и отставленных эффектов повторяющихся нагрузок. В результате кумуляции следовых процессов физических воздействий на протяжении длительных периодов тренировки (более одного месяца) происходит прирост показателей работоспособности и улучшение спортивных результатов.



КОНТРОЛЬ В СПОРТЕ

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТРЕНИРОВАННОСТИ СПОРТСМЕНА

- Оценка соответствия применяемых тренировочных нагрузок функциональному состоянию спортсмена, выявление перетренированности.
- Контроль протекания восстановления после тренировки.
- Оценка эффективности новых методов и средств развития скоростно-силовых качеств, повышения выносливости, ускорения восстановления и т. п.
- Оценка состояния здоровья спортсмена, обнаружение начальных симптомов заболеваний.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВАННОГО ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

Стандартная нагрузка

**Быстрая активизация
функций организма
в начале работы
(ускоренное вращивание)**

**Рациональное
использование
ресурсов организма (экономное
расходование энергии)**

**Быстрое снижение
физиологических
сдвигов до исходного уровня
по окончании работы
(быстрое восстановление)**



В качестве стандартных нагрузок могут использоваться:

**Гарвардский
степ-тест**



**Работа на
велозэргометре**



Бег на тредбане



В КАЧЕСТВЕ СТАНДАРТНОЙ РАБОТЫ МОЖНО ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:



бег, гребля,
спортивная ходьба,
плавание, бег на лыжах,
езда на велосипеде, бег
на коньках и т. п.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВАННОГО ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ



Предельная нагрузка

**Способность органов
и систем функционировать
на более высоком уровне**

**Способность продолжать
работу при более глубоких
изменениях внутренней среды**



**Время восстановления
работоспособности
спортсмена**

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ УТОМЛЕНИЯ

(Волков В.М., 1977)

Виды	Проявление утомления
Умственное Сенсорное 	Наблюдается при игре в шахматы, у спортсменов-стрелков при напряженной функции анализаторов
Эмоциональное 	Эмоции - неразлучные спутники спортивной деятельности
Физическое 	Отмечается в результате напряженной мышечной деятельности

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ

Виды	Проявление утомления	Состояние спортсмена
ЛЁГКОЕ	Состояние, которое развивается даже после незначительной по объему и интенсивности мышечной работы	Оно проявляется в виде усталости. Работоспособность при этой форме утомления, как правило, не снижается
ОСТРОЕ	Состояние, которое развивается при предельной однократной физической нагрузке 	Отмечается слабость, резко снижается работоспособность и мышечная сила, появляются атипические реакции сердечнососудистой системы на функциональные пробы. Бледность лица. Тахикардия. Повышение максимального АД на 40-60 мм рт. ст., резкое снижение минимального АД, на ЭКГ нарушение обменных процессов сердца, повышение общего лейкоцитоза крови, иногда белок в моче

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ



Остро развивающееся состояние после выполнения однократной предельной тренировочной или соревновательной нагрузки на фоне сниженного функционального состояния организма

Общая слабость, вялость, головокружение, иногда обморочное состояние, нарушение координации движений, сердцебиение, изменение АД. Нарушение ритма сердца, увеличение печени (болевой печеночный синдром), атипическая реакция сердечнососудистой системы на нагрузку. Эта форма длится от нескольких дней до нескольких недель.

ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТЬ



Состояние, которое развивается у спортсменов при неправильно построенном режиме тренировок и отдыха (физическая перегрузка, однообразие средств и методов тренировки, нарушение принципа постепенности увеличения нагрузок, недостаточный отдых, частые выступления в соревнованиях)

Выраженные нервно-психические сдвиги, ухудшение спортивных результатов, нарушение сердечно-сосудистой и нервной системы снижение сопротивляемости организма к инфекциям

ПЕРЕУТОМЛЕНИЕ

Патологическое состояние организма. Оно чаще всего проявляется в виде невроза, наблюдается, как правило, у спортсменов с неустойчивой нервной системой, эмоционально впечатлительных, при чрезмерных физических нагрузках

Проявления похожи на свойственные перетренировке, но более четко выражены. Спортсмены апатичны, их не интересуют результаты участия в соревнованиях, у них нарушен сон, появляются боли в сердце, расстройство пищеварения, половой функции, тремор пальцев рук



Перетренированность - физическое, поведенческое и эмоциональное состояние, которое возникает когда объем и интенсивность тренировочной программы превышает восстановительные способности.



Переутомление – это состояние организма, которое возникает при длительном отсутствии отдыха у человека или после долгой и напряженной работы.



Ранние признаки перетренированности:

неустойчивость настроения, снижение настойчивости в выполнении поставленных в процессе тренировки задач, потеря чувства «мышечной радости», иногда наблюдается ухудшение техники выполняемого спортивного движения, в отдельных случаях обнаруживается невозможность повторить на прикидке или на соревнованиях обычный спортивный результат, появляется повышенная возбудимость, склонность к конфликтам, может появиться безразличие, и даже отвращение к тренировкам.

Симптомы переутомления:

выраженное учащение сердцебиений и одышка при физических напряжениях, ранее не вызывавших затруднения дыхания; различные нарушения ритма сердечной деятельности; увеличение размеров сердца; изменения тонов сердца; нарушения приспособляемости сердечно-сосудистой системы к нагрузкам.



Характеристика перетренированности

Состояние перетренированности характеризуется снижением работоспособности, вызванной

Неправильной организацией тренировочного процесса

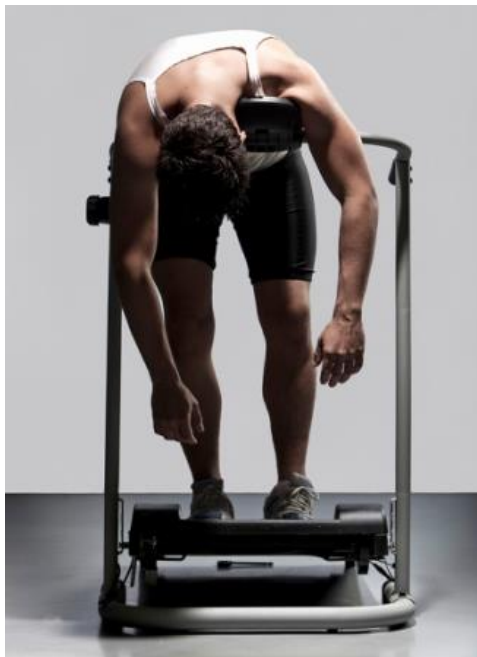
Неоправданным увеличением тренировочных нагрузок

Перенесенным спортсменом на ногах какого-либо заболевания

ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТЬ

СУБЪЕКТИВНЫЕ

1. Плохой сон
2. Потеря аппетита
3. Повышение раздражительности
4. Нарушение нервной деятельности
5. Расстройство тонкой мышечной координации



ОБЪЕКТИВНЫЕ

1. Резкое падение массы тела
2. Уменьшение силы мышц
3. Увеличение ЧСС в покое
4. Большие энергозатраты на стандартную нагрузку
5. Ухудшение восстановительных процессов
6. Появление диспептических расстройств
7. Снижение неспецифической резистентности организма к простудным и инфекционным заболеваниям
8. Резкая потливость

Профилактика перетренированности и переутомления сводится к:

1. Полноценной методике и планированию тренировки и соревнований.
2. Тщательному соблюдению суточного режима, при особом внимании к достаточному числу часов ночного сна в хороших условиях.
3. Полноценному, богатому витаминами, питанию.
4. Запрещению тренировок в случае «легких» заболеваний (грипп, ангина и др.) как на период болезни, так и на соответствующий срок после нее.
5. Тщательному медицинскому наблюдению за спортсменами, проводящими интенсивную тренировку.



Эффективные способы коррекции процесса адаптации:

1. Поддержание исходного высокого функционального состояния организма (как физического, так и эмоционального).
2. Соблюдение ступенчатости при адаптации к новым условиям (природно-климатическим, производственным, временным).
3. Организация режима труда, отдыха, питания с учетом не только возрастных и половых особенностей человека, но и природно-климатических (сезоны года, температурный режим, содержание кислорода в атмосфере) условий.
4. Поддержание характера социально значимой мотивации и сохранения здорового морального климата в коллективе.



ДВИГАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ И ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ



Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику основным биохимическим изменениям в мышечной ткани с ростом тренированности.
2. Назовите количественные изменения запасов источников энергии, необходимых для ресинтеза АТФ в мышечной ткани с ростом тренированности.
3. Дайте характеристику основным биохимическим изменениям в костной системе с ростом тренированности.
4. Дайте характеристику основным биохимическим изменениям в ЦНС с ростом тренированности.
5. Дайте характеристику основным биохимическим изменениям во внутренних органах (печень, легкие, сердце, системе крови) с ростом тренированности.
6. Перечислите основные физиологические особенности тренированного организма в состоянии покоя.
7. Перечислите основные физиологические особенности тренированного организма при выполнении стандартной нагрузки.
8. Перечислите основные физиологические особенности тренированного организма при предельной нагрузке.
9. Перечислите основные причины возникновения перетренированности.
10. Назовите субъективные и объективные показатели перетренированности.