

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ



Тупиев Ильдус Джадитович,
кандидат биологических наук, доцент

Биологическая программа определяет строение и физиологические особенности человеческого организма.

Она формировалась в процессе длительной эволюции. Материальным носителем биологической программы являются хромосомы, которые передаются человеку от его родителей.

Социальная программа развития – это формирование личности человека под влиянием окружающих его условий и людей.

Социальная программа подготовлена общественно-историческим развитием человеческого общества и не передается по наследству. В процессе этого формируется и внутренняя позиция человека, его отношение к воздействию внешних условий.

Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система

Естественнонаучную основу физической культуры составляют медико-биологические науки (анатомия, физиология, биология, биохимия, гигиена и др.).

Анатомия и физиология – важнейшие биологические науки о строении и функциях человеческого организма.

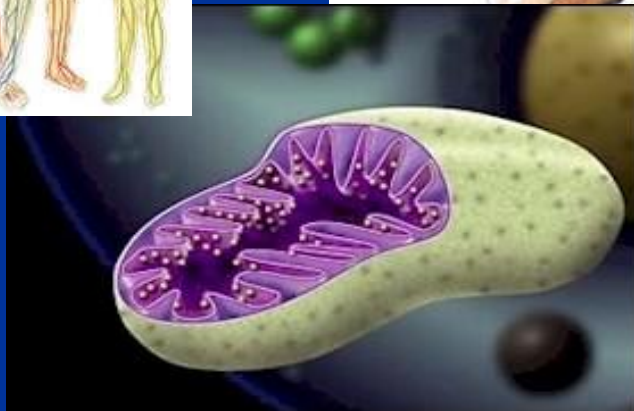
Человек подчиняется биологическим закономерностям, присущим всем живым существам.

Однако от представителей животного мира он отличается не только строением, но и развитым мышлением, интеллектом, речью, особенностями социально-бытовых условий жизни и общественных взаимоотношений.

Физиология – наука, способная объяснить человеку, чем занимаются его внутренние органы, пока он живет

Г. Ратнер

Физиология – наука, изучающая закономерности функционирования организма и составляющих его систем, органов, тканей, клеток.



Задачи физиологии:

- изучить *что происходит* с той или иной функцией во время жизнедеятельности человека,
- ВЫЯСНИТЬ С ПОМОЩЬЮ *каких механизмов* реализуется функция,
- ВЫЯВИТЬ С *какой целью* обеспечивается данная функция в той или иной системе, органе, ткани или клетке.

Основные понятия

Обмен веществ (метаболизм) — совокупность происходящих в живом организме химических превращений и обеспечивающих **рост, жизнедеятельность, воспроизведение, постоянный контакт и обмен с окружающей средой, его жизнедеятельность во взаимосвязи с внешней средой и непрерывное самообновление.**

Он тесно связан с обменом энергии.

Двумя его сторонами являются:

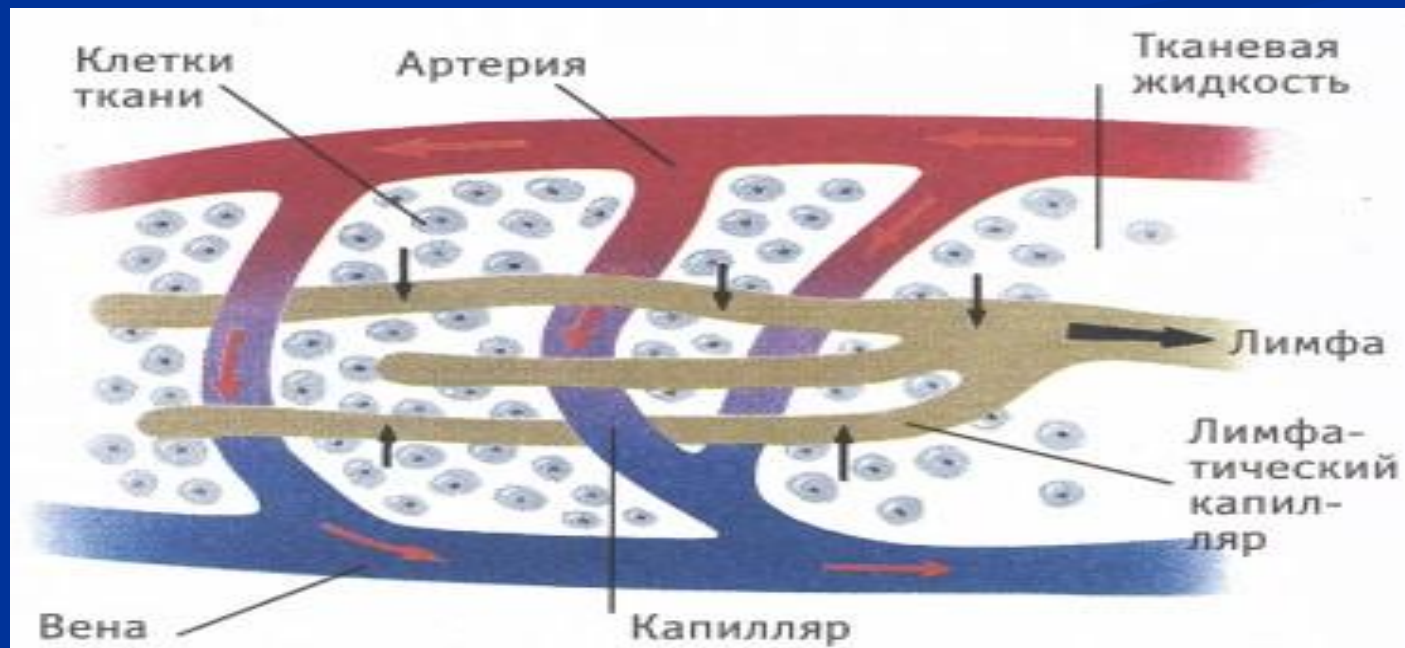
- ❖ **ассимиляция** (анаболизм, синтез);
- ❖ **диссимиляция** (катаболизм, распад).

Адаптация представляет собой совокупность физиологических реакций, лежащих в основе процесса **приспособления** организма к изменению окружающих условий и направленных к сохранению относительного постоянства его внутренней среды – **гомеостаза**.



Гомеостаз – свойство организма удерживать относительное постоянство своей внутренней среды и функций, без чего невозможно независимое существование.

Внутренняя среда организма – совокупность жидкостей (кровь, лимфа, тканевая жидкость), принимающих непосредственное участие в процессах обмена веществ и поддержания гомеостаза в организме.



- **Норма** – пределы оптимального функционирования живой системы.
- **Биологическая система** – совокупность живых организмов, отдельный живой организм и любая его часть, например, орган, ткань, совокупность клеток, отдельная клетка, части клетки и т.д., взаимодействующие в составе живого организма.

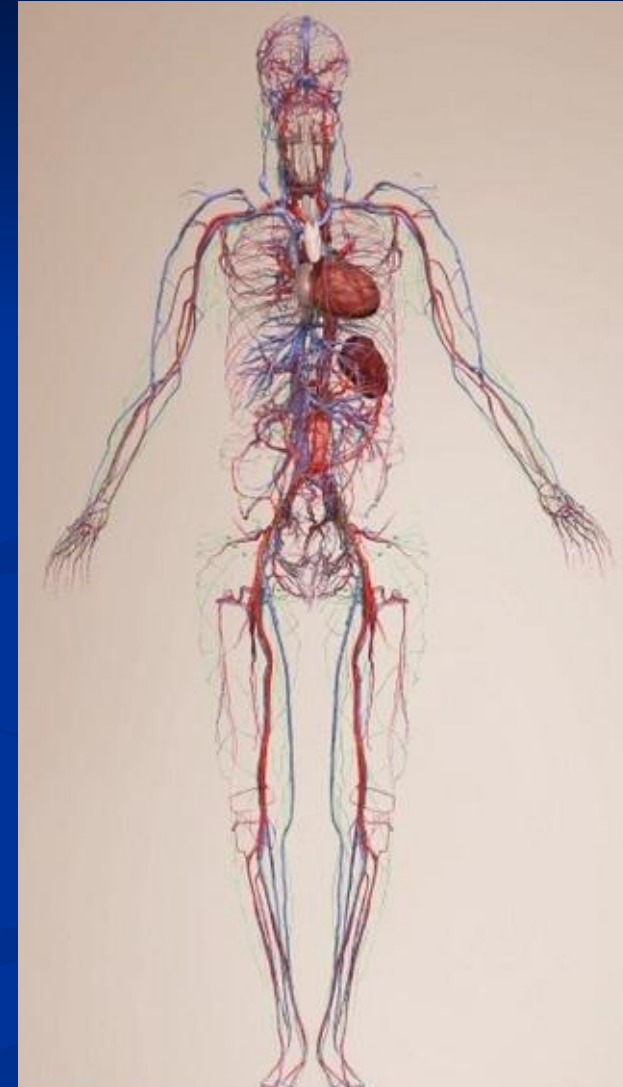
Биологические системы с физической точки зрения могут быть *изолированными, замкнутыми или открытыми*:

- **Открытая** система совершает обмен энергией и материей с окружающей средой.
- **Замкнутая** система не обменивается веществом с окружающей средой, но может обмениваться энергией.
- **Изолированная** система не может обмениваться с окружающей средой ни энергией, ни веществом.



- В физиологии под **системой** подразумевается совокупность органов или тканей, связанных общей функцией.

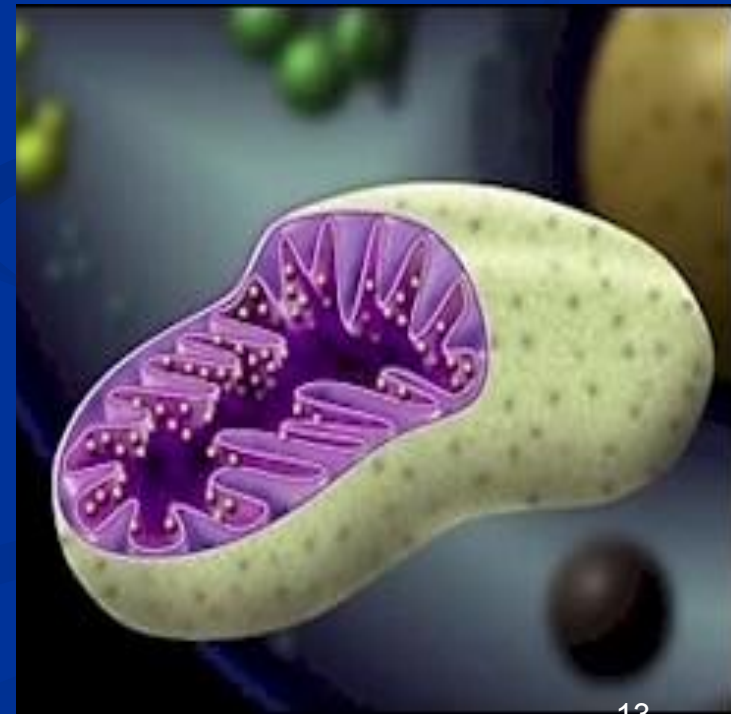
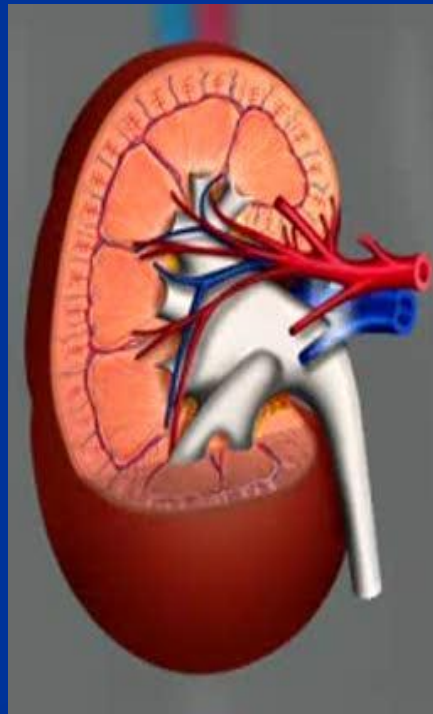
Например, **сердечно-сосудистая система**, обеспечивающая с помощью сердца и сосудов доставку тканям питательных, регуляторных, защитных веществ и кислорода, а также отвод продуктов обмена и теплообмена.



- **Процесс** определяют как последовательную смену явлений или состояний в развитии какого-либо действия или совокупность последовательных действий, направленных на достижение определенного результата.



При этом уровни изучения физиологических процессов могут быть различными: **организменный** (например, поведение человека), **системный** (функции отдельных систем), **органный** (мозг, печень, мышцы...), **тканевый**, **клеточный** и **субклеточный**.



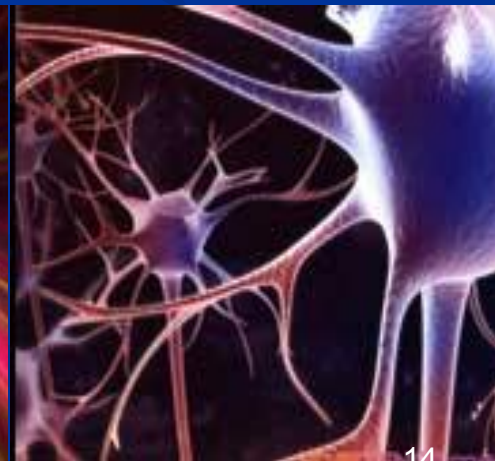
- **Функция** – специфическая деятельность системы или органа.

Так, функцией **дыхания** является обмен кислорода и углекислого газа,

системы **кровообращения** – движение крови по сосудам,

миокарда – сокращение и расслабление,

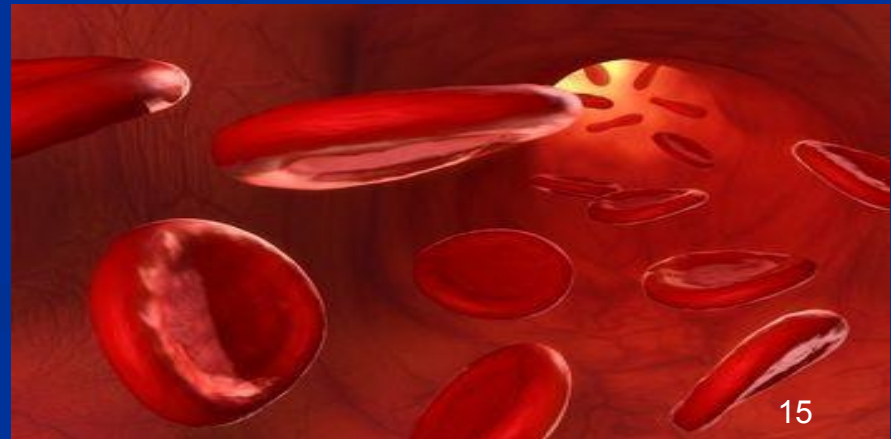
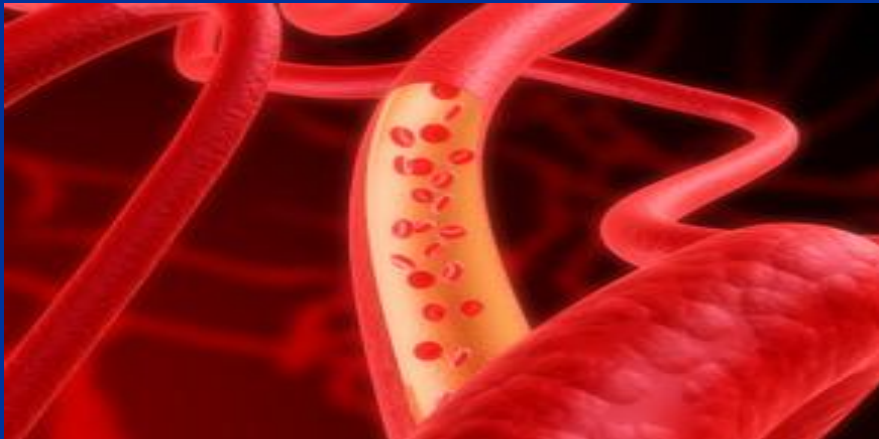
нейрона – возбуждение и торможение, и т.д.



- **Механизм регуляции** функций – способ регулирования процесса или функции.

В физиологии различают два основных механизма: гуморальный и нервный.

- ❖ **Гуморальная регуляция** (более древний механизм) осуществляется растворенными в жидких средах организма (кровь, лимфа и тканевая жидкость) биологически активными веществами (гормоны и гормоноподобные вещества, продукты метаболизма, лекарственные соединения и др.).



❖ **Нервная регуляция** заключается в управлении процессами жизнедеятельности посредством нервной системы с обеспечением быстрого реагирования на стимулы, действующими на организм.



Кроме того, различают **местные** (например, растяжение сосудов в ответ на повышение артериального давления) и **центральные** (командные влияния из ЦНС) механизмы.

- **Реакцией** называют изменения (усиление или ослабление) деятельности организма или его составляющих в ответ на *раздражение* (внутреннее или внешнее).

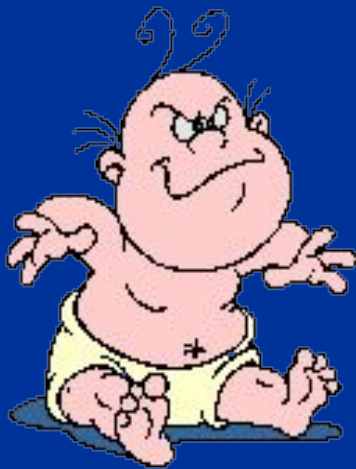
Реакции могут быть

простые (например, сокращение мышцы, выделение секрета железой) или

сложные (пищедобывание).

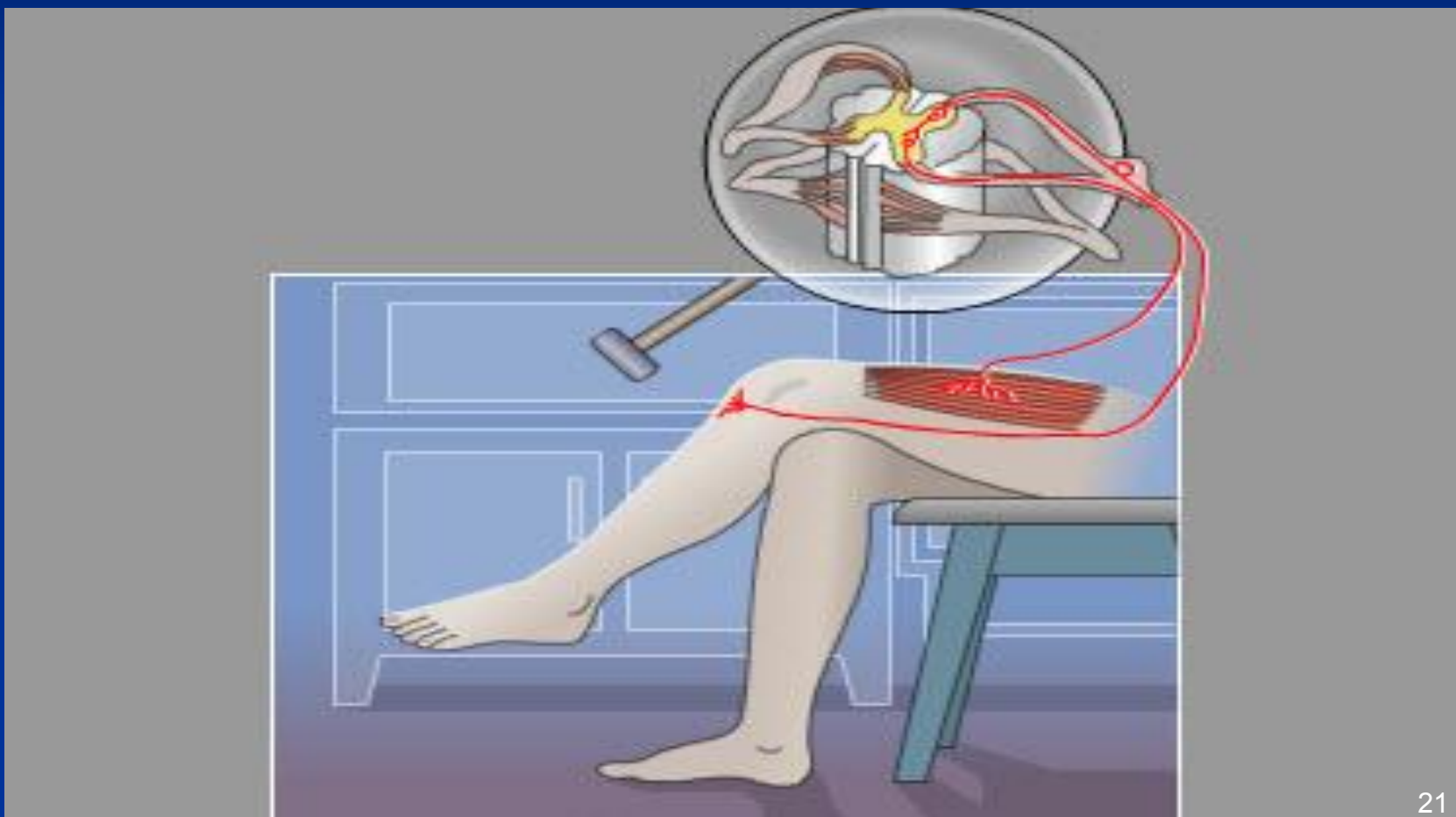
- **Раздражение** – воздействие на живую ткань внешних или внутренних *раздражителей*, вызывающих изменение ее активности.
- **Раздражители** – факторы внешней и внутренней среды или их изменения – могут быть классифицированы по
 - ❖ энергетической природе (*химические, механические, электрические, температурные и другие*),
 - ❖ биологическому значению (*адекватные и неадекватные*),
 - ❖ силе раздражителя (*пороговые, под- и сверхпороговые*).

- **Возбудимость** — способность живых клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на эти изменения реакцией возбуждения.
- **Возбуждение** — активный физиологический процесс, которым некоторые живые клетки (нервные, мышечные, железистые) отвечают на внешнее воздействие.



- **Торможение** — подавление или угнетение деятельности клеток, тканей или органов, т.е. процесс, приводящий к уменьшению или предупреждению возбуждения.

- **Рефлекс** – это ответная реакция (действие или процесс) организма (система, орган, ткань, клетка), осуществляемая с участием центральной нервной системы (ЦНС) в ответ на раздражение рецепторов.



- **Автоматия** – свойство некоторых клеток, тканей и органов возбуждаться под влиянием возникающих в них импульсов, без влияния внешних раздражителей.

Например, *автоматия* сердца – способность миокарда ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

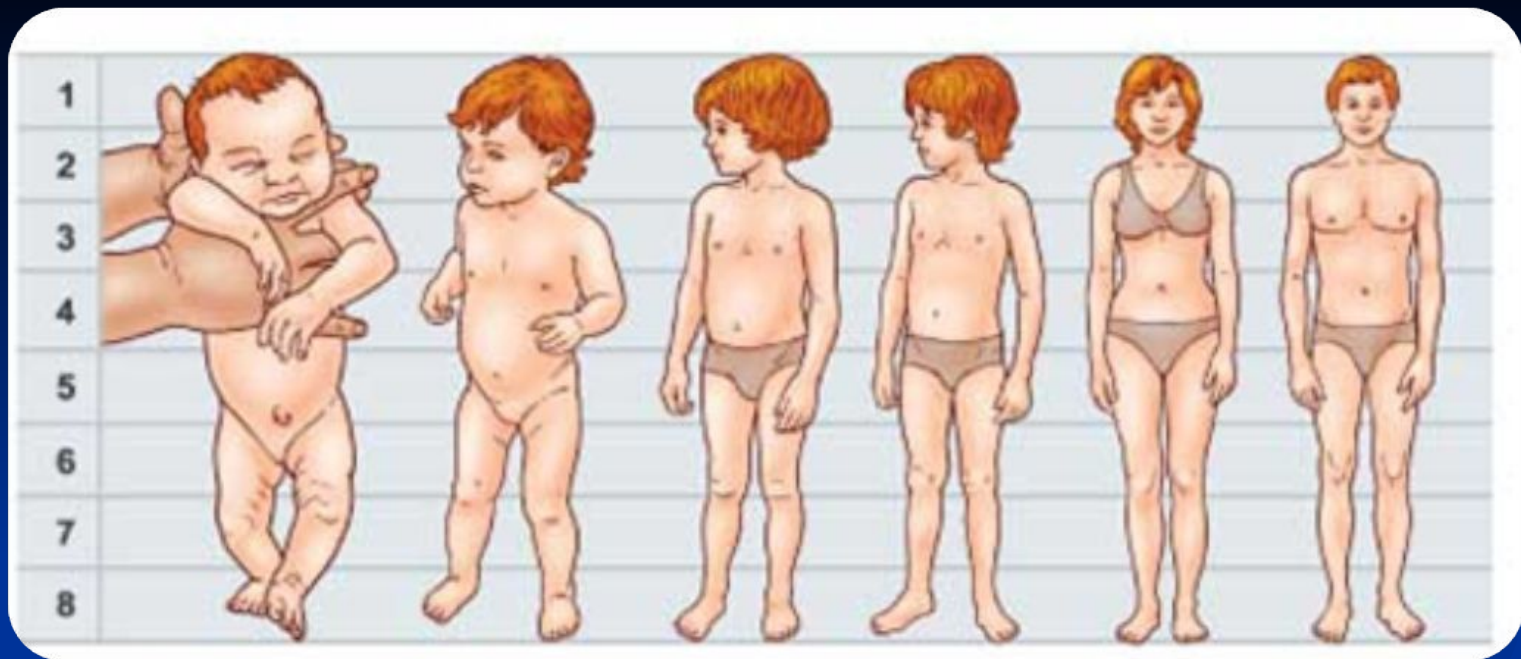


Возрастная периодизация онтогенеза человека

I. Пренатальный.

II. Постнатальный.

1. Новорожденный (1-10 дней).
2. Грудной (до 1 г.).
3. Детство
 - 1) Раннее (1-3 г.)
 - 2) Первое (до 7 лет)
 - 3) Второе (М – до 12; Д – до 11)
4. Подростковый (М – до 16; Д - до 15).
5. Юношеский (М – до 21; Д – до 20)
6. Зрелость (первая – до 35; вторая – до 60 (М), до 55 (Ж))
7. Пожилой (до 74)
8. Старческий (до 90)
9. Долгожители (≥ 90)



В юношеский период в основном заканчивается процесс роста и формирования организма и все основные размерные признаки достигают **дефинитивной** (окончательной) величины.

Временная организация живых систем – важнейшее эволюционное приобретение. Остановка роста есть сигнал к началу старения.

Сенситивные периоды развития физических качеств

Физические качества и функции	Возраст, годы																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Гибкость			■	■	■	■	■													
Равновесие по прямой					■	■	■	■	■	■										
Быстрота бега						■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Быстрота движений рук							■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Устойчивость						■	■	■	■	■	■	■	■							
Ловкость								■	■	■	■	■	■							
Динамическая сила								■	■	■	■	■	■	■						
Статическая сила рук							■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Статическая сила бедра										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Прыгучесть								■	■	■	■	■	■	■						
Время простой реакции									■	■	■	■	■	■						
Точность движений на близком расстоянии										■	■	■	■	■	■	■				
Точность движений на далеком расстоянии												■	■	■	■	■	■			
Выносливость																■	■	■	■	■

С возрастом в первую очередь **ухудшаются быстрота, гибкость, ловкость**; лучше **сохраняются** – сила и **выносливость**.

Быстрота ухудшается по всем параметрам. От 20 до 60 лет время реакции на сигнал увеличивается в 1,5-2 раза; темп движений наиболее заметно снижается в возрасте от 30 до 60 лет.

В то же время у тренированных лиц 50-60 лет снижение быстроты составляет 20-40%, а у нетренированных – 25-60% от исходных величин, полученных в 18-20-летнем возрасте.

Гибкость без специальной тренировки начинает снижаться уже с 15-20 лет. Тренировка позволяет сохранить это качество долгие годы. При попытке восстановить это качество лучший результат наблюдается у тех, кто имеет хорошую физическую подготовленность.

Ловкость снижается довольно рано (с 18-20 лет); специальные тренировки замедляют снижение и она остается на высоком уровне в течение многих лет.

Сила различных групп мышц достигает максимальных значений к 18-20 годам, остается на высоком уровне до 40-45 лет, а к 60 годам снижается примерно на 25 %.

Выносливость сохраняется более длительное время.

Работоспособность – это потенциальная способность человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнить максимально возможное количество работы.

Она зависит от уровня тренированности человека, степени владения техникой движений, опыта работающего, состояния его психики.

На работоспособность влияют условия выполнения заданной работы, как *внешние* – температура и влажность воздуха, освещенность, барометрическое давление, шум, вибрация, рабочая одежда и особенности режимов нагрузки и отдыха и др.; так и *внутренние* – мотивация и эмоциональность выполняемой работы, особенности личности человека и его физическая подготовленность.

Выделяют работоспособность умственную и физическую.

Умственная работоспособность — это потенциальная способность человека выполнить в течение заданного времени с максимальной эффективностью определенное количество работы, требующей значительной активации нервно-психической сферы.

Физическая работоспособность — потенциальное в течение заданного времени максимально-возможное количество работы за счёт значительной активации нервно-мышечной системы.

PWC₁₇₀ (Physical Working Capacity)

ИГСТ

Утомление — **объективное** состояние организма, когда в результате длительной, напряженной работы снижается работоспособность.

Утомление обусловлено биологически — охраняет структуры организма от истощения, несовместимого с жизнью.

Утомление при любом виде деятельности является динамичным процессом и дифференцируется на фазы, связанные с расходом энергетических или информационных ресурсов и их компенсацией.

Усталость — это **субъективное** состояние при утомлении. Оно не всегда свидетельствует об истинном, биологическом утомлении. В этом случае выполнение последующей деятельности требует волевых, сознательных усилий.

При выполнении физических упражнений различают степени утомления:

легкое, проявляемое чувством усталости;

острое — развивается в результате однократной чрезмерной нагрузки с объективными показателями утомления;

перенапряжение — также развивается после однократной чрезмерной мышечной нагрузки, но на фоне начала заболевания или утомления от предыдущей работы;

перетренированность — развивается у хорошо тренированных спортсменов при нарушении тренировочного режима;

переутомление, причиной которого является нервно-психическое состояние спортсменов с неустойчивой нервной системой.

Переутомление – это кумулятивное утомление, т.е. накопление утомления в течение какого-либо периода (тренировочного цикла, семестра, сессии) из-за недостаточного восстановления при несоблюдении режима труда (нагрузки) и отдыха, оно представляет собой патологическое состояние характеризуется общей усталостью, вялостью, ощущением необходимости отдыха.

Для нормализации состояния организма необходимо не только предоставление дополнительного отдыха, но и специальное лечение.

Утомление и процесс восстановления работоспособности находятся в обратной биологической связи.

Если лишить организм утомления, восстановительные процессы замедлятся и пройдут на низком уровне, и наоборот:

чем больше утомление (до определенного предела, конечно), тем сильнее происходит процесс восстановления и выше уровень последующей работоспособности.

Значит, умеренное утомление не разрушает организм, а стимулирует восстановительные процессы в нем.

Всякая реакция расщепления всегда вызывает и/или усиливает реакцию ресинтеза (восстановление разрушенного).

Процессы ресинтеза приобретают явный перевес — происходит не только восстановление, но и **сверхвосстановление** источников энергии и пластических веществ.

Эта закономерность получила название закона **суперкомпенсации** (сверхвосстановления).

При этом интенсивность восстановления и величина и длительность фазы сверхвосстановления зависят от интенсивности процессов катаболизма.

Суперкомпенсация

функциональность
мышцы

повышение

исходный
уровень

понижение

Уровень гомеостаза покоя

Стремление
восстановить
резерв

Фаза
супер-
компенсации

Фаза
утраты

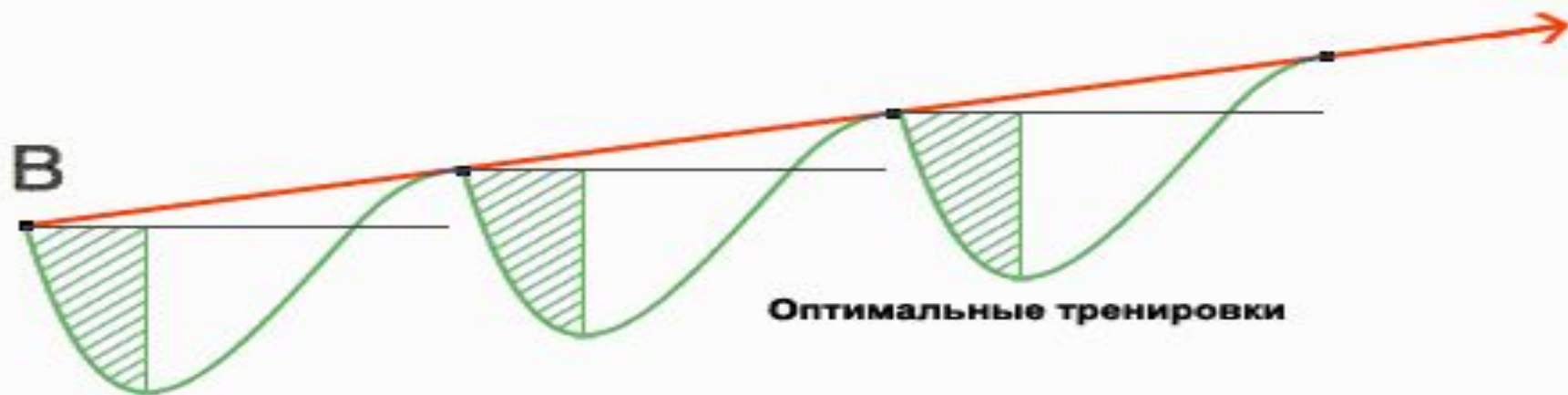
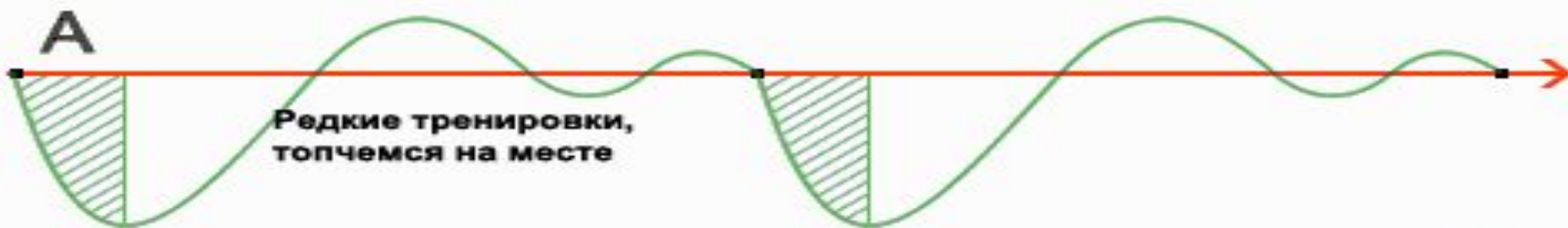
Работа

Восстановление

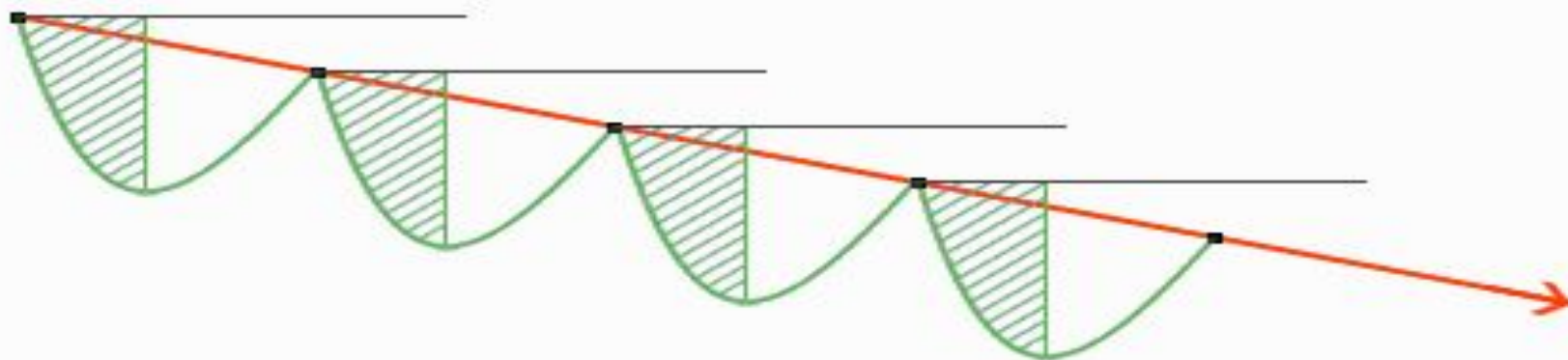
t



Принцип планирования цикличности тренировок с учетом эффекта суперкомпенсации



C Слишком частые тренировки



Достиженные в процессе тренировки преимущества, быстро утрачиваются.

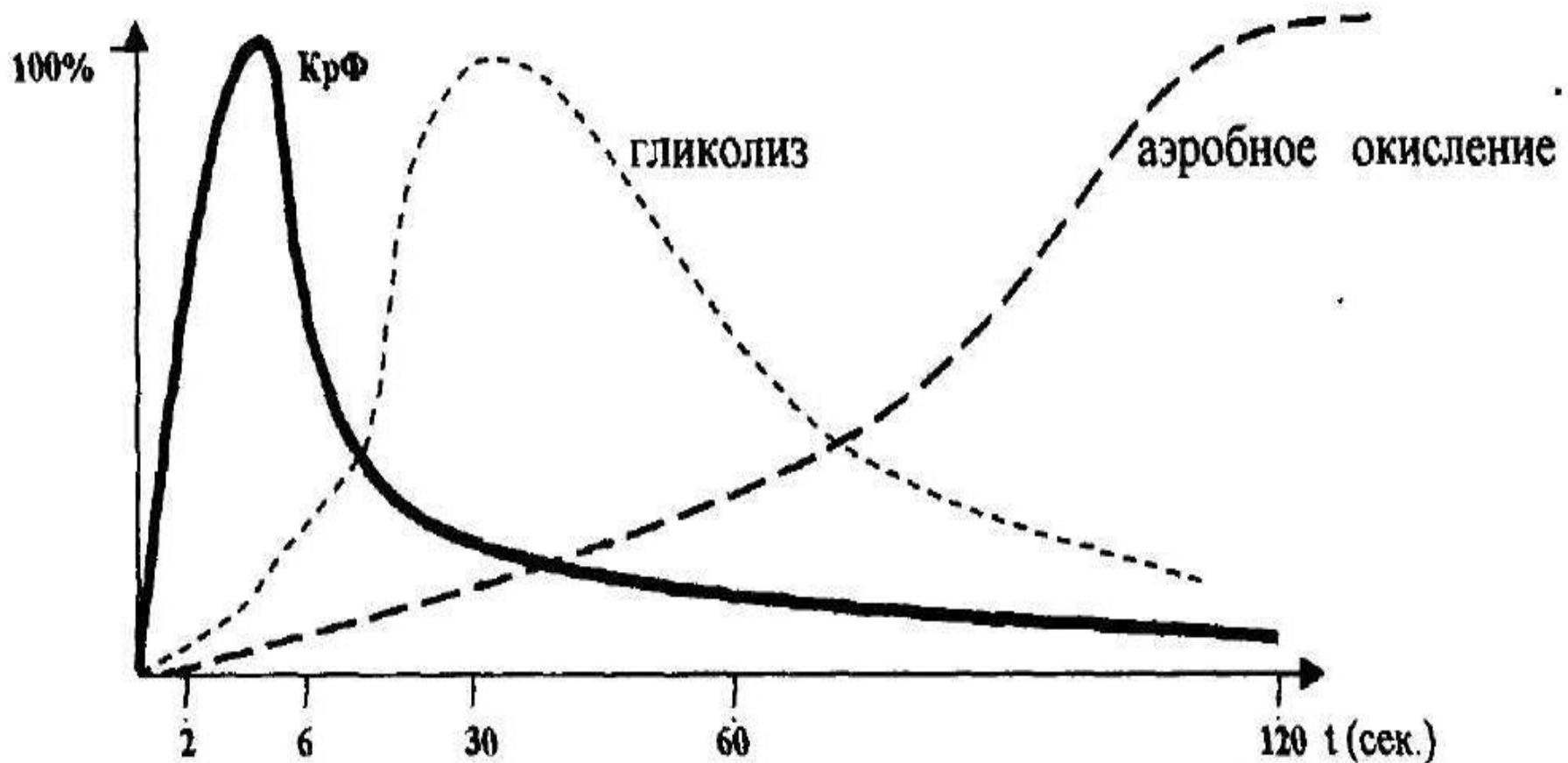
Значительные потери возникают уже через 1-2 недели, а постельный режим уменьшает потребление кислорода на 25% и увеличивает ЧСС в покое всего за 20 дней.

Используй или потеряешь.

Результат тренировок начинает уменьшаться уже через 3 дня. Таким образом, чтобы предотвратить утрату «тренировочного эффекта» необходимо повторять физические нагрузки каждые 48-72 часа.

Энергообеспечение мышечной деятельности

- Креатинфосфатный (КрФ)
- Гликолитический
- Аэробное окисление



Максимальное потребление кислорода (МПК) — наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм при предельно тяжелой для него работе.

МПК является важным критерием функционального состояния дыхания и кровообращения.

Когда в клетки тканей поступает меньше кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребности в энергии, наступает **кислородное голодание** или **ГИПОКСИЯ**.

В результате в мышцах накапливается молочная кислота

- сдвиг реакции в кислую сторону
- нарушение работы ферментов
- угнетение/дезорганизация обмена веществ
- снижение работы мышц

Благодарю за внимание!