

Анатомия. Физиология.
Биомеханика. Морфология.
Биохимия. Физическое
развитие и его оценка.

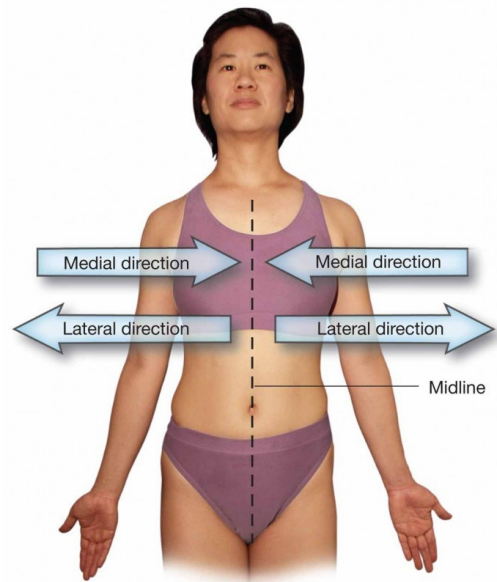
Термины

Дистальный (антоним: *проксимальный*) — дальний.

Проксимальный (антоним: *дистальный*) — ближний.

Латеральный (антоним: *медиальный*) — боковой.

Медиальный (антоним: *латеральный*) — срединный.



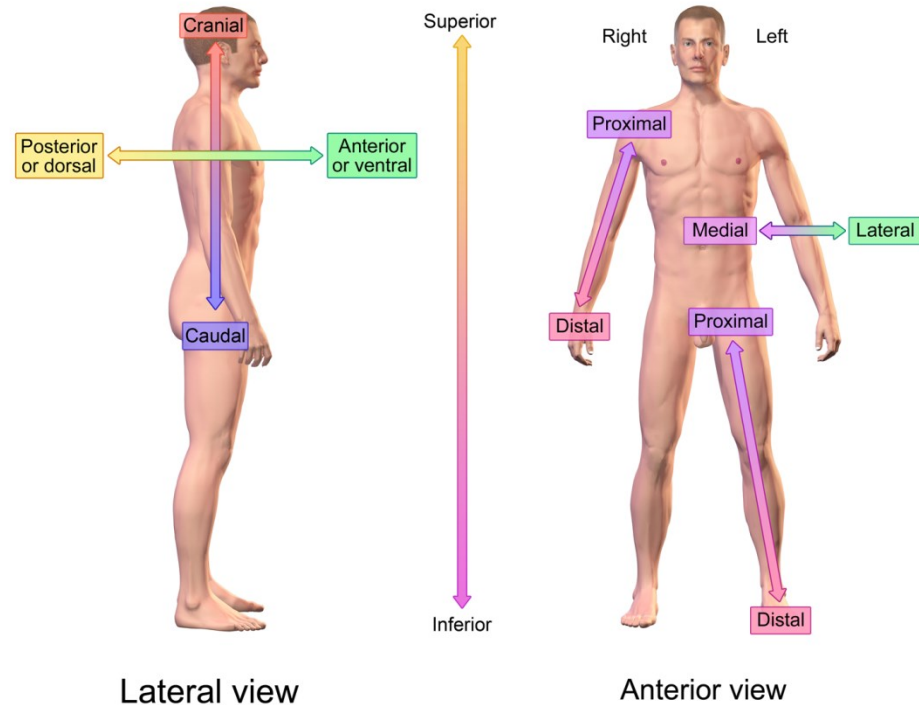
Термины

Вентральный (антоним: *дорсальный*) — брюшной.

Дорсальный (антоним: *вентральный*) — спинной.

Каудальный (антоним: *краниальный*) — располагающийся ближе к заднему концу тела.

Краниальный (антоним: *каудальный*) — располагающийся ближе к голове.

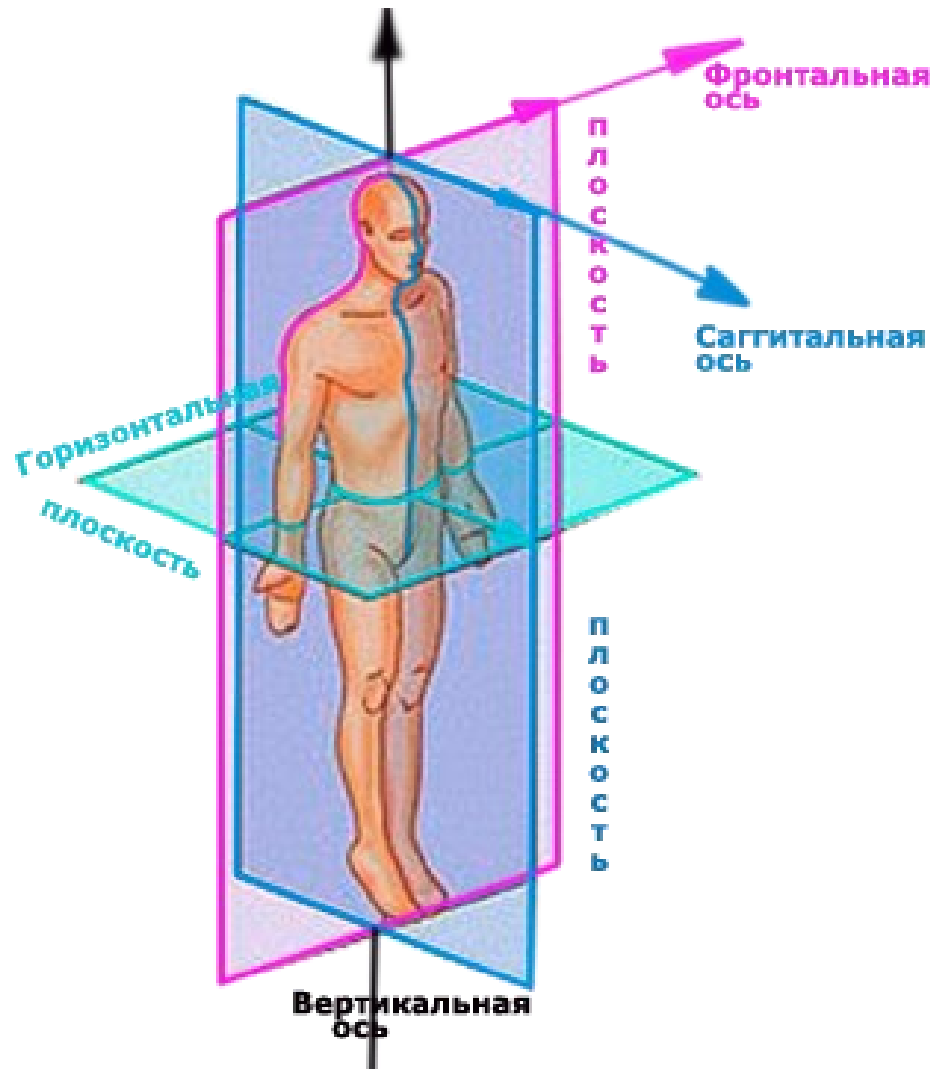


Плоскости

Сагиттальный — разрез, идущий в плоскости двусторонней симметрии тела.

Фронтальный — разрез, идущий вдоль передне-задней оси тела перпендикулярно сагиттальному.

Аксиальный - разрез, идущий в поперечной плоскости тела

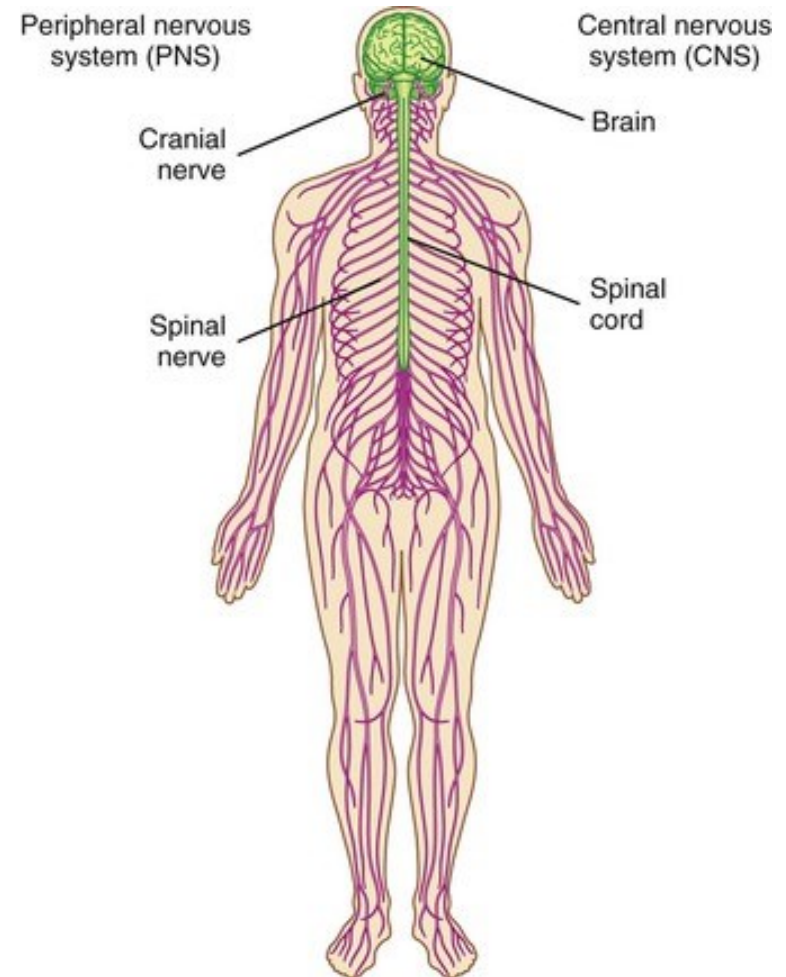


Плоскости

Центральный — находящийся в центре тела или анатомической области;

Периферический — внешний, удалённый от центра.

При описании положения органов, залегающих на различной глубине, используют термины: **глубокий** и **поверхностный**,





СКЕЛЕТ

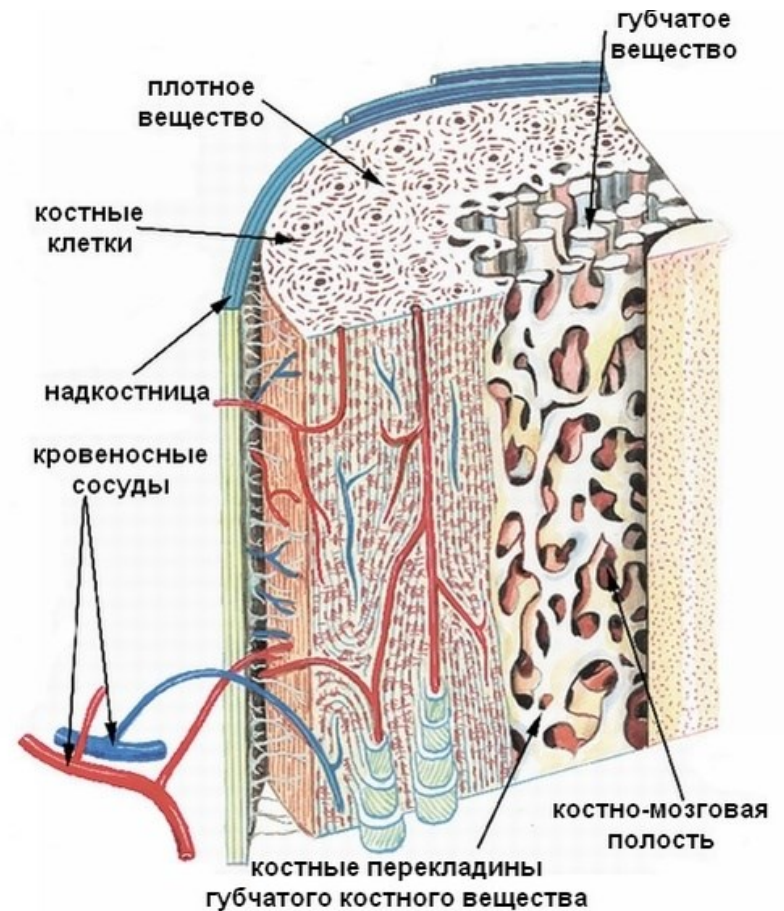


Строение кости

Кость состоит из нескольких тканей, важнейшей из которых является костная.

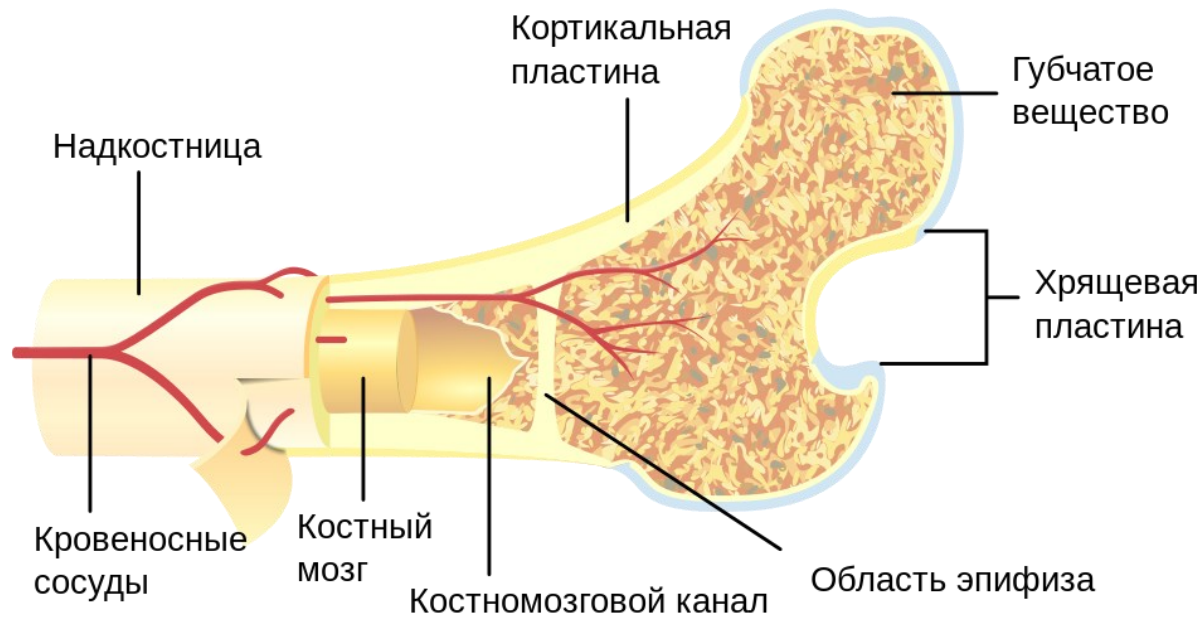
Кость

- выполняет опорно-механическую и защитную функции,
- является составной частью эндоскелета позвоночных,
- производит красные и белые кровяные клетки,
- сохраняет минералы.



Строение кости

В скелете человека различают по форме **длинные**, **короткие**, **плоские** и **смешанные** кости, также есть кости пневматические и сесамовидные.



Длинные кости

Длинные кости имеют вытянутую, трубчатую среднюю часть, называемую **диафизом**, состоящую из компактного вещества.

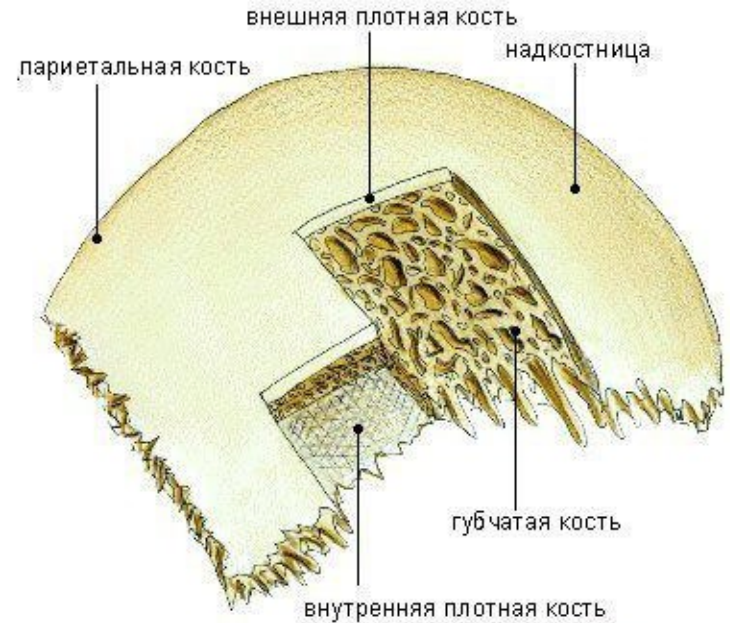
Внутри диафиза имеется **костномозговая полость**, с жёлтым костным мозгом.

На каждом конце длинной кости находится **эпифиз**, заполненный губчатым веществом с **красным костным мозгом**.



Плоские кости

Плоские кости, состоят из тонкого слоя губчатого вещества, покрытого снаружи компактным веществом. Они различны по происхождению: лопатка и тазовая кость развиваются из хряща, а плоские кости крыши черепа — из соединительной ткани.



Череп

Череп человека — это костный каркас головы. Он защищает головной мозг и органы чувств, а также является основой для лицевых мускулов.

В черепе различают мозговую и лицевую отделы.

Мозговой отдел — это лобная, 2 теменные, затылочная, 2 височные, основная и решетчатая кости. Они соединены между собой с помощью швов.

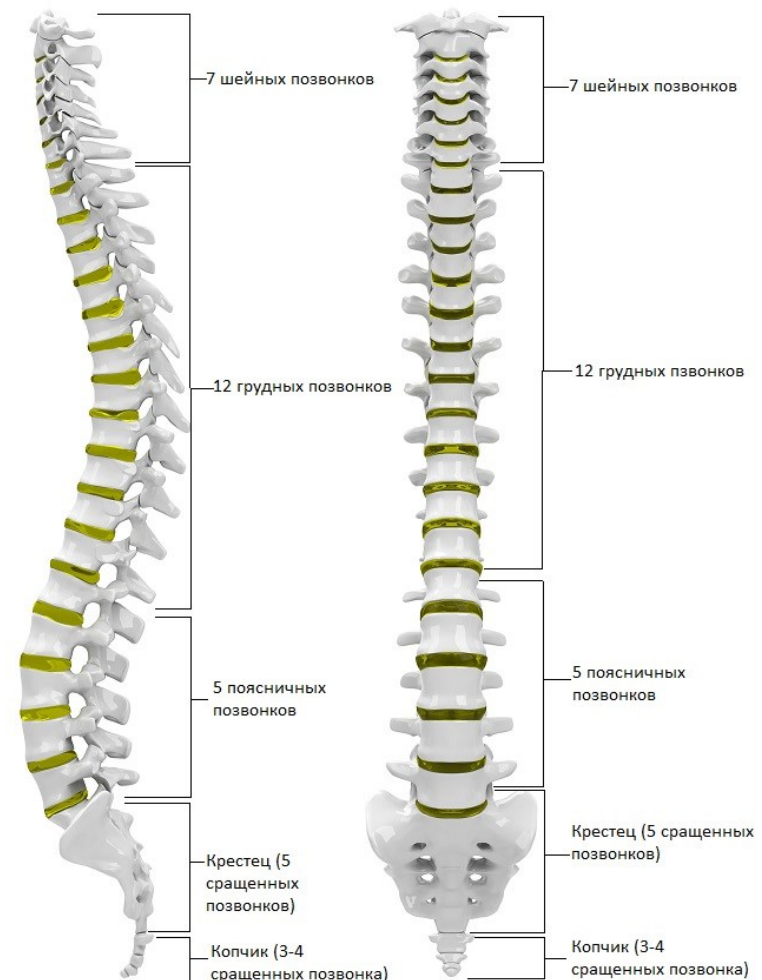
Лицевой отдел — это носовая раковина, слезная и носовая кости, сошник, верхняя и нижняя челюсти, небная и скуловая кости



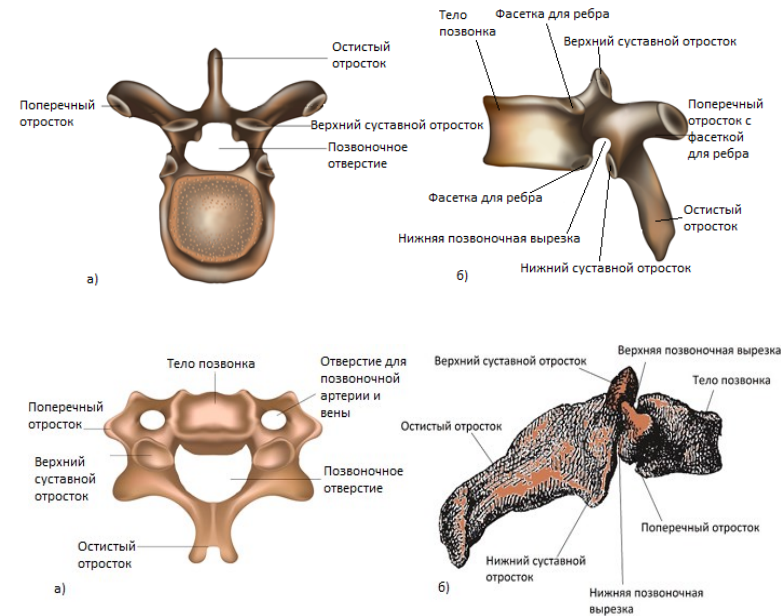
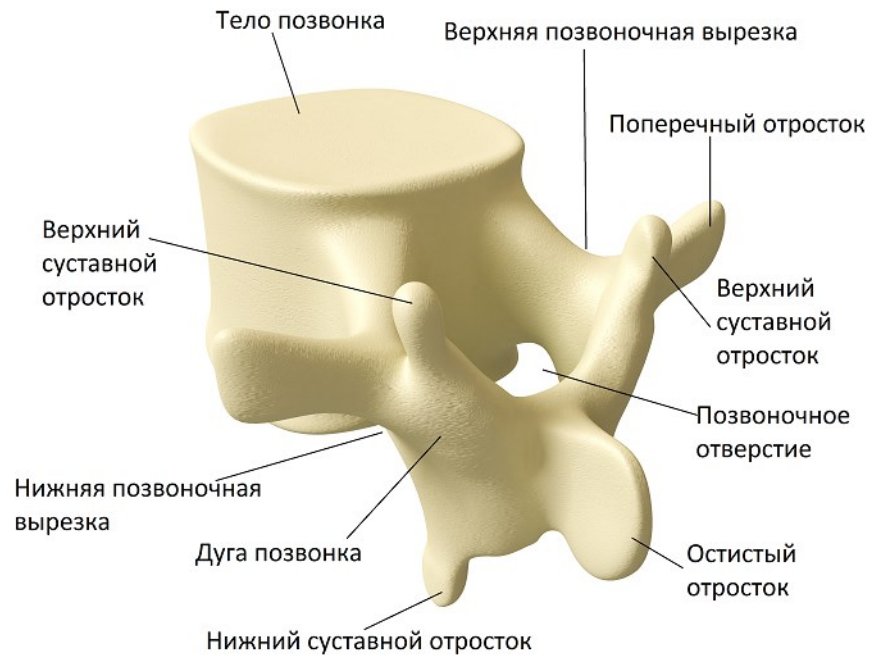
Позвоночник

Позвоночный столб состоит из 33 позвонков:

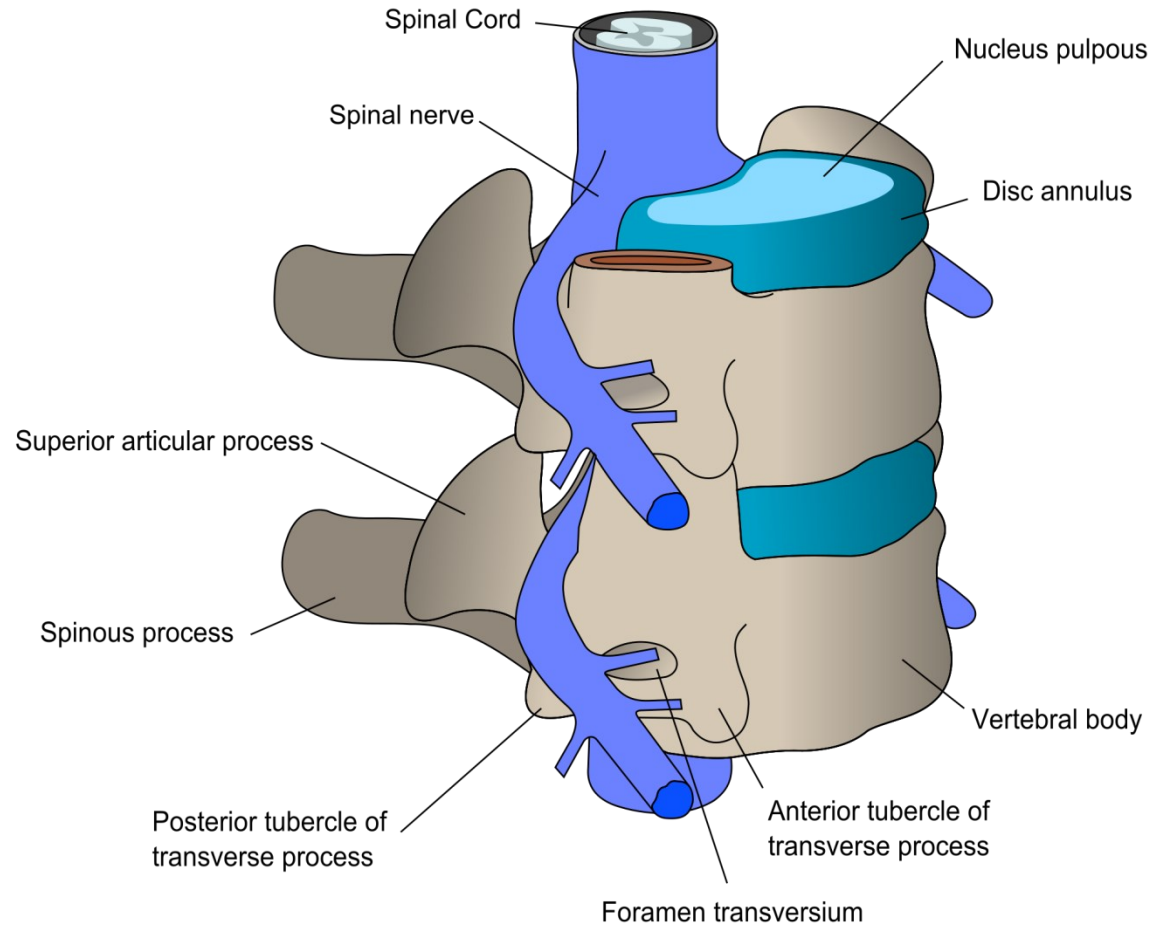
- 7 шейных позвонков.
- 12 грудных позвонков, которые образуют суставы с 12 ребрами.
- 5 поясничных позвонков - это наиболее крупные позвонки.
- Крестец (5 сращенных позвонков) - необходимо отметить, что прорези или отверстия в крестце соответствуют первоначальным промежуткам между позвонками.
- Копчик (3-4 сращенных позвонка).



Позвоночник



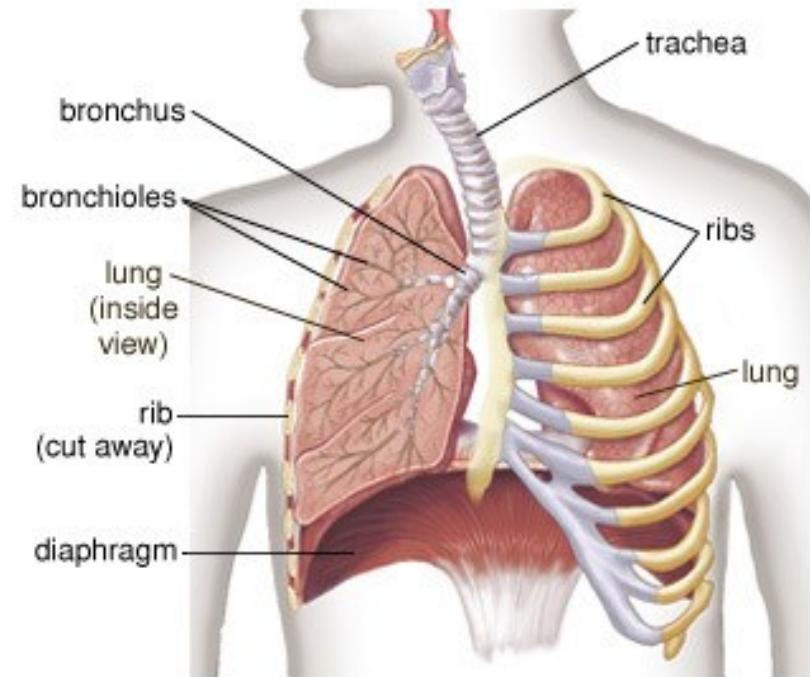
ПОЗВОНОЧНИК



Грудная клетка

Грудная клетка человека представляет собой каркас, состоящий из позвонков, грудины и ребер, соединенных связками и суставами. Благодаря костной структуре, которая формирует скелет человека, внутренние органы защищены от механических повреждений.

В этой полости находятся такие жизненно важные органы, как сердце, легкие, пищевод

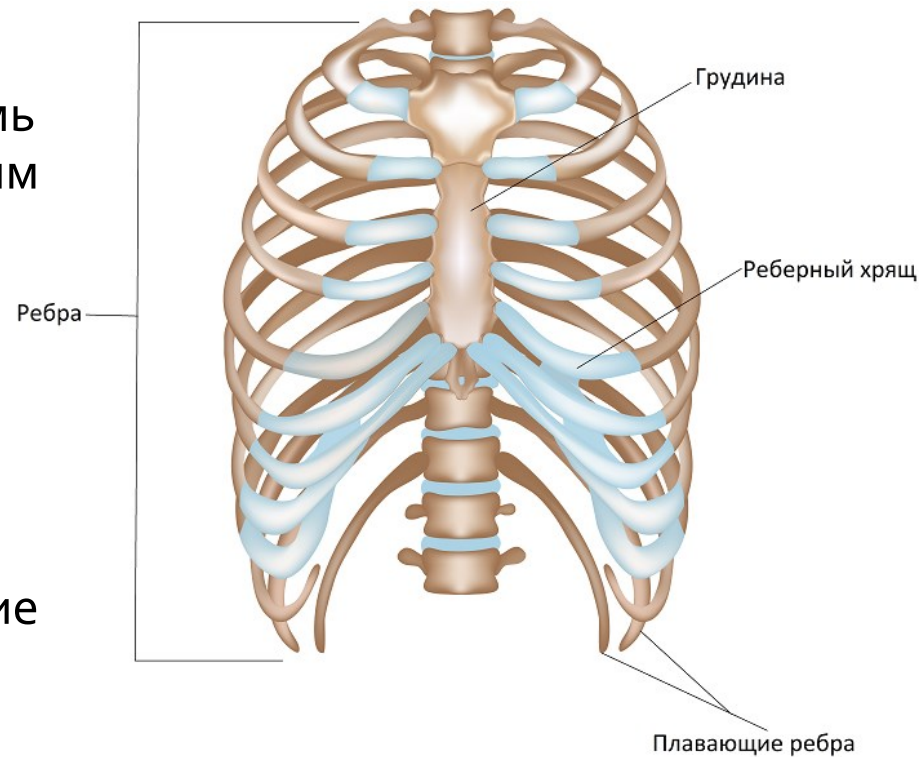


© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

Грудная клетка

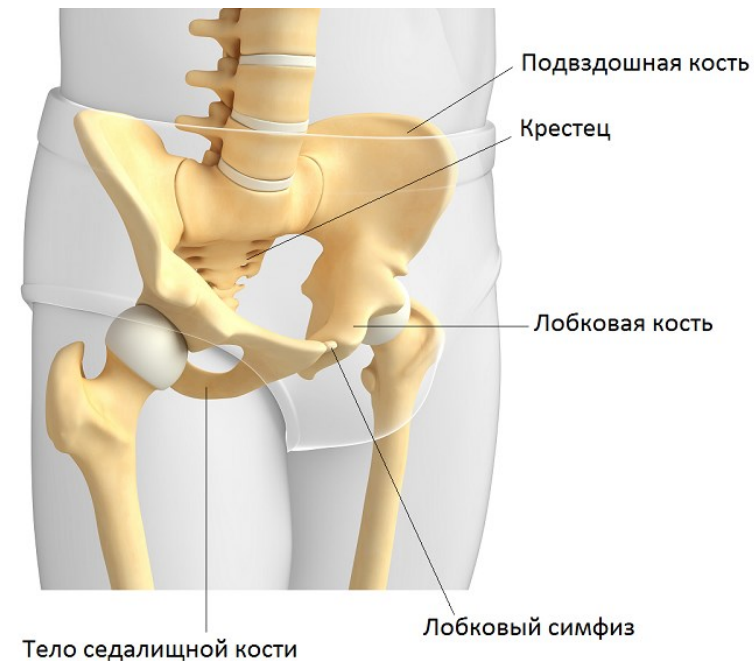
У человека имеется 12 пар ребер (включая истинные, ложные и плавающие ребра).

- Истинные ребра: первые семь пар прикрепляются реберным хрящом непосредственно к грудины.
- Ложные ребра: следующие три пары прикрепляются к реберному хрящу, а не непосредственно к грудины.
- Плавающие ребра: последние две пары ребер не прикрепляются ни к реберному хрящу, ни к грудины.

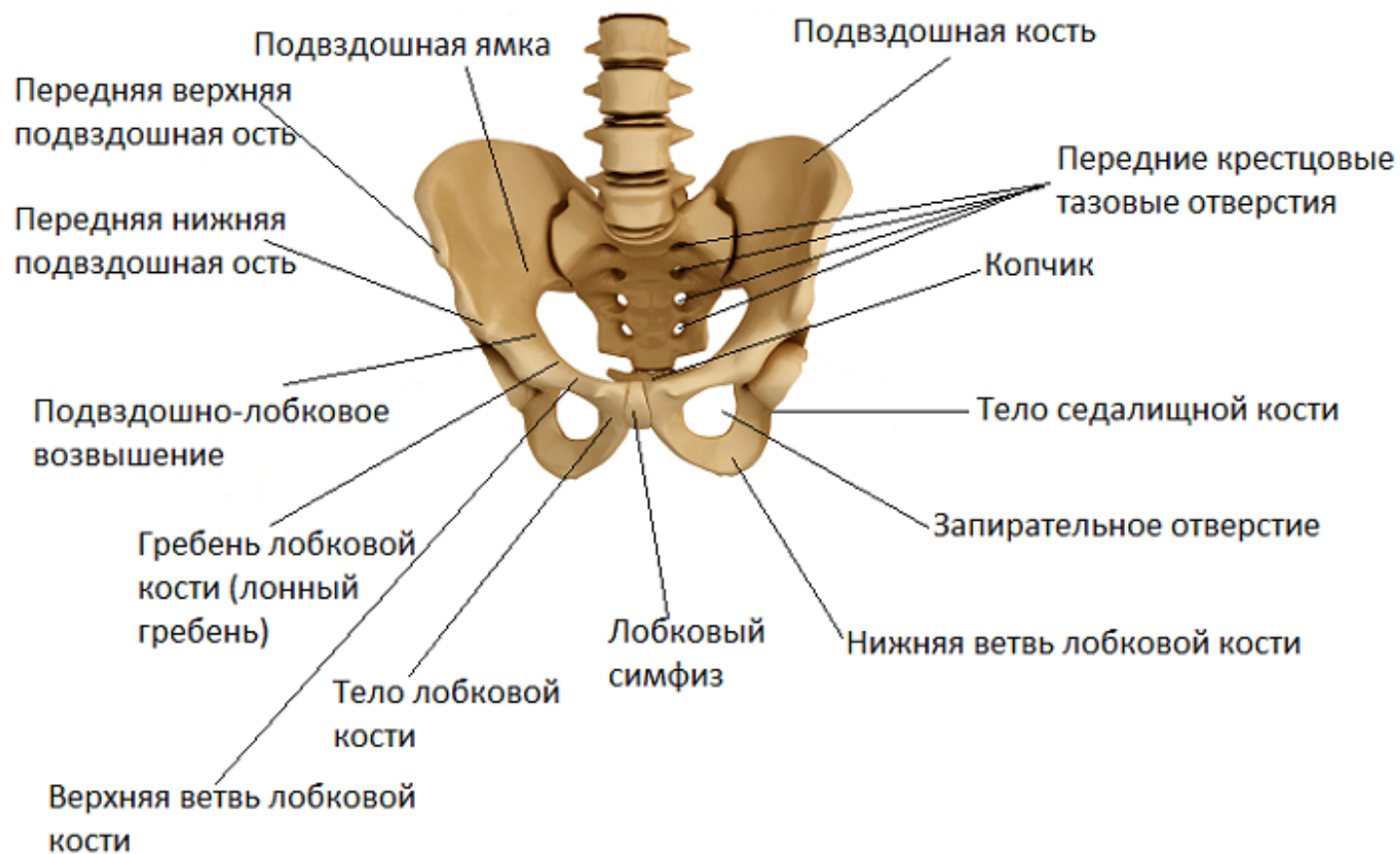


Таз

— расположенная в основании позвоночника часть скелета человека (и других позвоночных), обеспечивающая прикрепление к туловищу нижних конечностей, а также являющаяся опорой и костнымместищем для ряда жизненно важных органов, включая мочевой пузырь, матку, прямую кишку.



Таз



Верхняя конечность

Плечевой пояс Лопатка

- Плечо
- Плечевая кость

Предплечье

- Локтевая кость
- Лучевая кость

Кисть

Запястье (8 костей, расположенных в 2 ряда (счёт от большого пальца))

проксимальный ряд: *ладьевидная, полулунная, трёхгранная, гороховидная;*

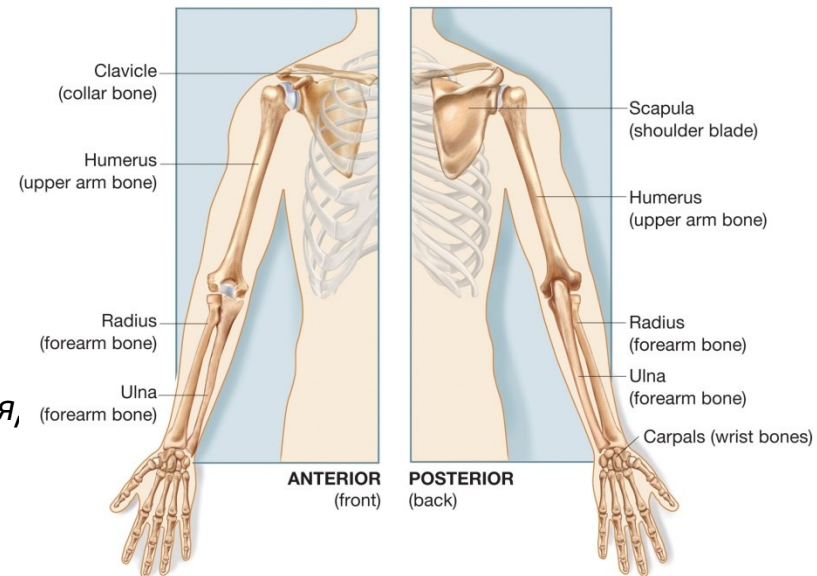
дистальный ряд: *трапеция, трапецевидная, головчатая, крючковидная.*

Пясть (или Пясть)

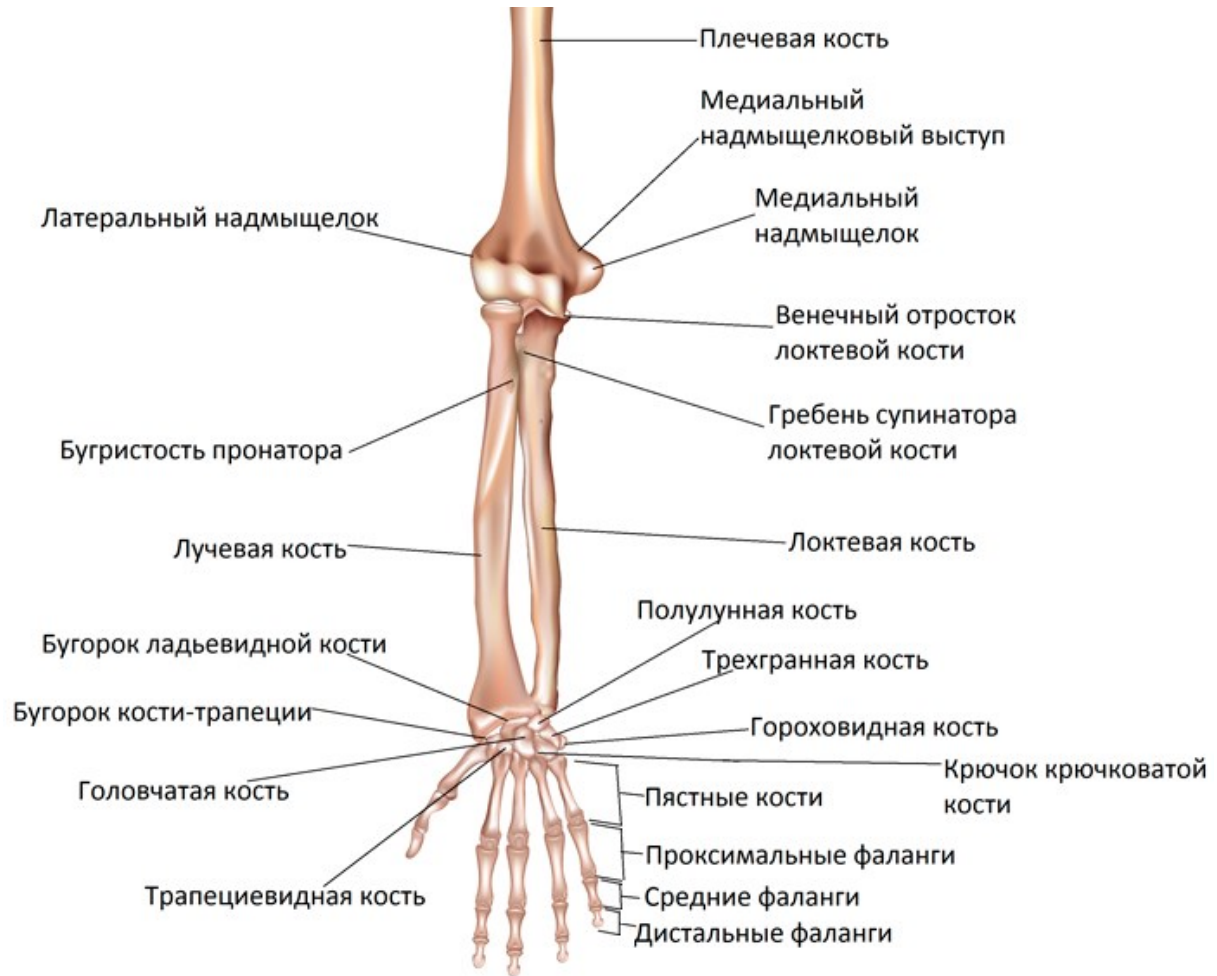
5 костей, соответственно каждому из пальцев. Названия по номерам, счет от большого пальца.

Пальцы

Каждый палец имеет три фаланги (исключение — большой палец, у которого их две).



Верхняя конечность



Нижняя конечность

Бедро:

- бедренная кость;
- надколенник.

Голень:

большеберцовая кость;
малоберцовая кость.

Стопа (26)

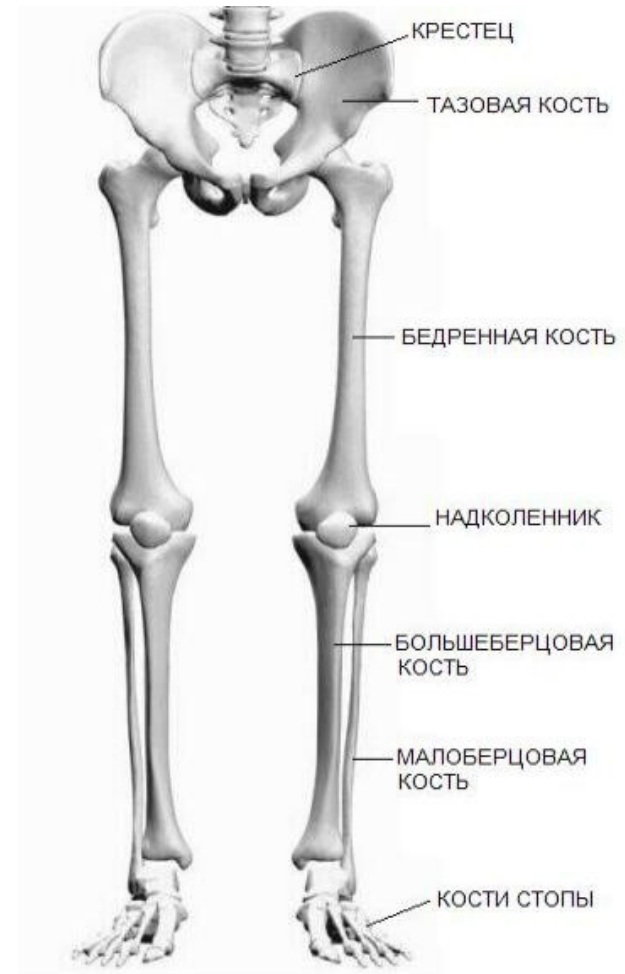
Предплюсна (7):

- пяточная кость;
- таранная кость;
- ладьевидная кость;
- медиальная клиновидная кость;
- промежуточная клиновидная кость;
- латеральная клиновидная кость;
- кубовидная кость.

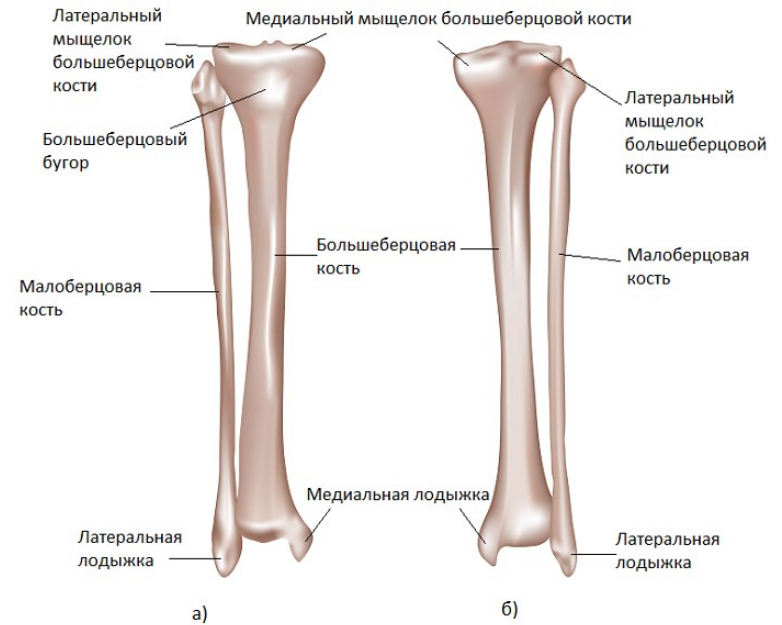
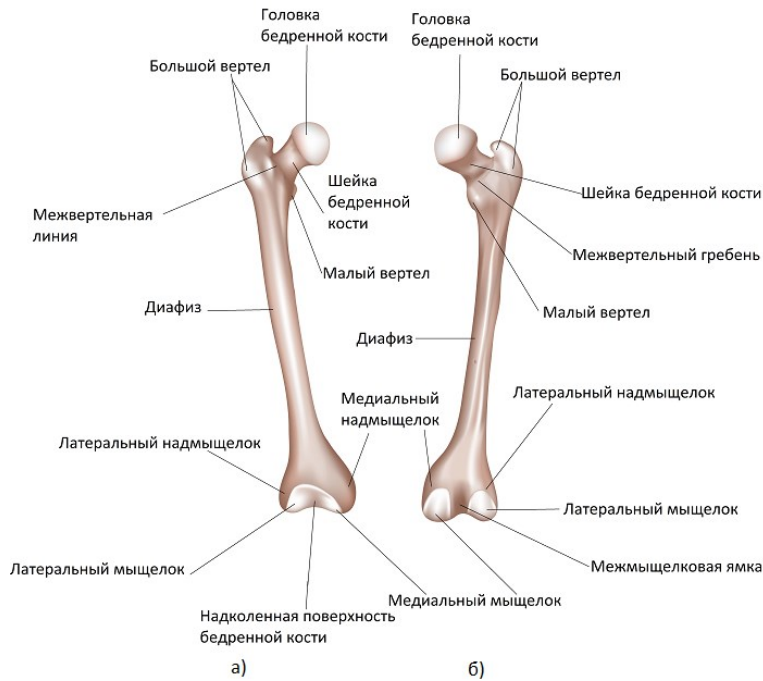
Плюсна:

- Плюсневые кости (5).

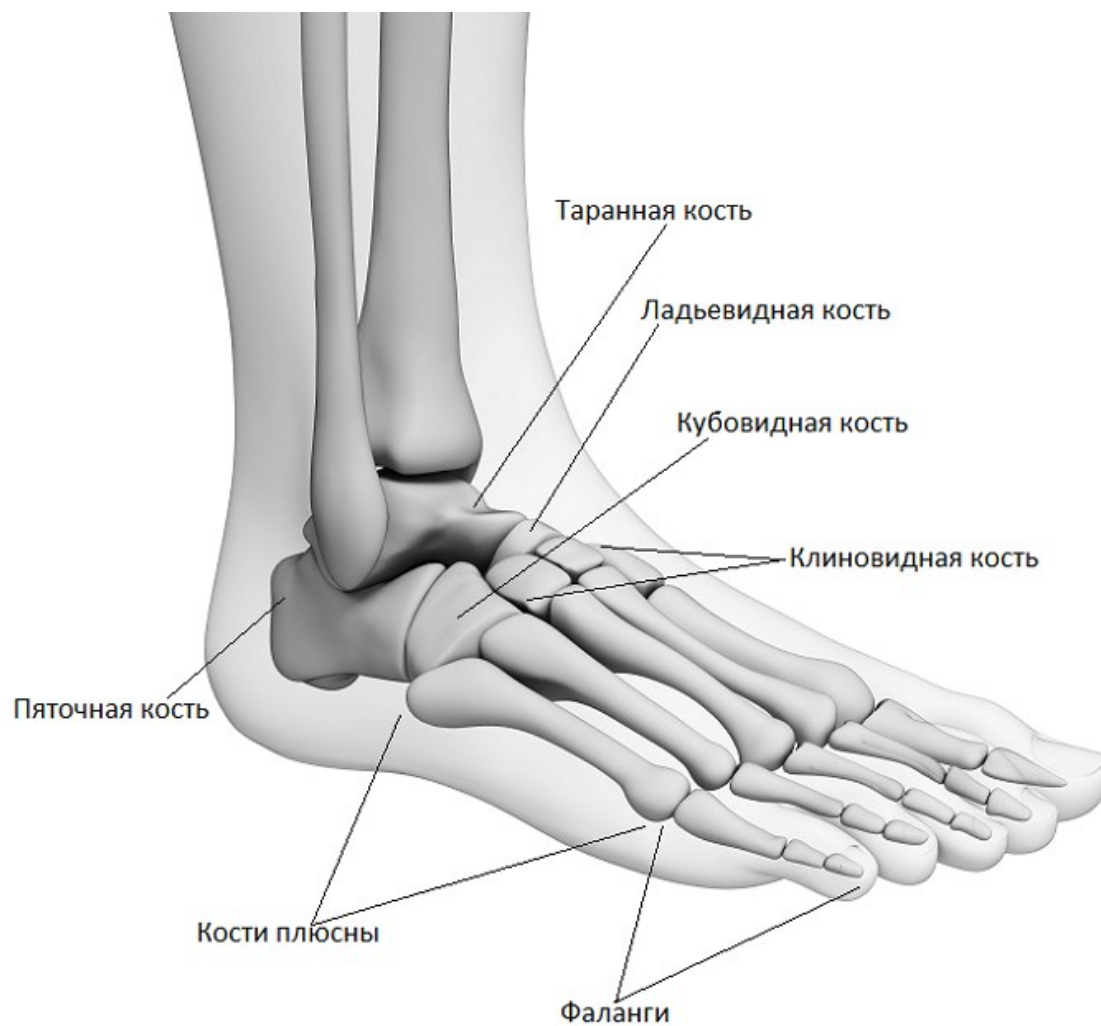
Кости пальцев (14) — по 5 пальцев на каждой стопе, по 3 фаланги в каждом пальце, кроме большого (I) пальца, у которого 2 фаланги



Нижняя конечность

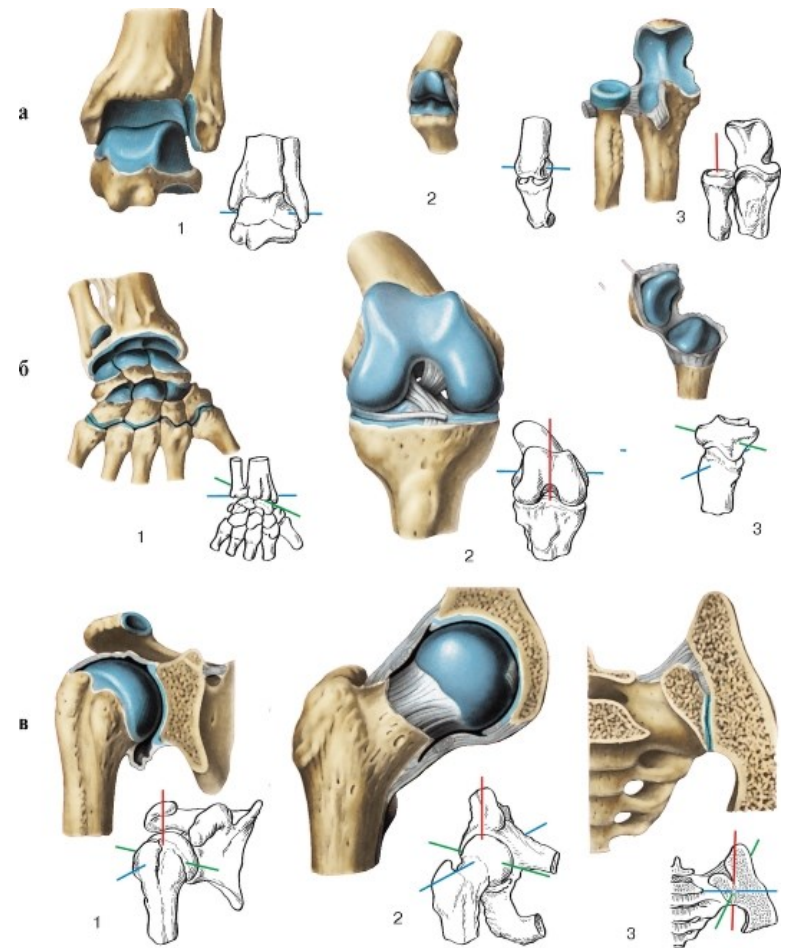


Нижняя конечность

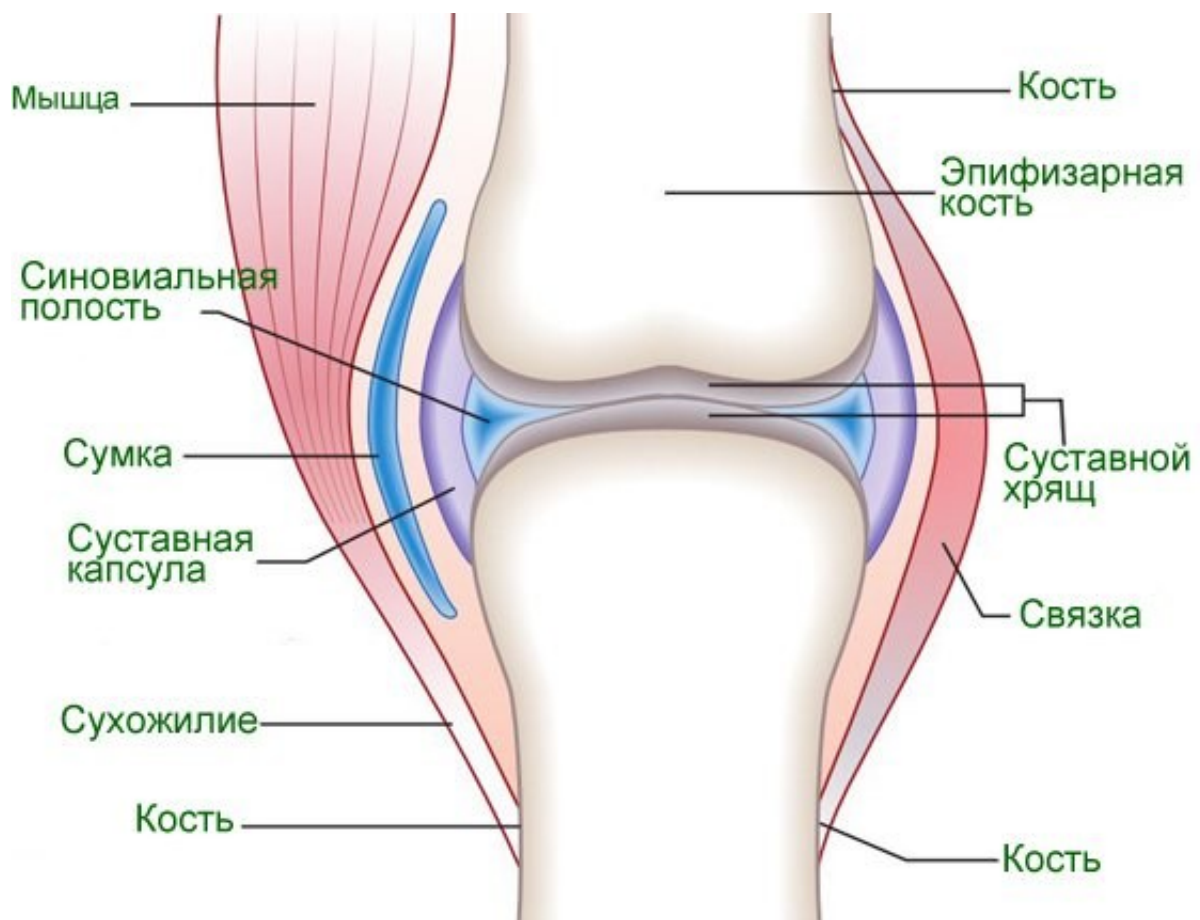


Суставы

соединения костей скелета, которые участвуют в перемещении отдельных костных рычагов относительно друг друга, в локомоции (передвижении) тела в пространстве и сохранении его положения.



Суставы





МУСКУЛАТУРА

Мускулатуру разделяют на две основные группы

Соматическая (т.е. заключенная в стенках полостей тела («сомы»), заключающих в себе внутренности, а также образующая основную массу конечностей):

Скелетные мышцы (они же поперечнополосатые, или произвольные). Прикрепляются к костям. Состоят из очень длинных волокон, длина от 1 до 10 см, форма - цилиндрическая. Эти мышцы сокращаются усилием воли под действием импульсов, поступающих к ним по нервам из центральной нервной системы. Характерны мощные и быстрые сокращения и быстрое развитие утомления.

Висцеральная (т.е. входящая в состав внутренностей, функционально не приспособленные к передвижению тела в пространстве):

Гладкие мышцы (непроизвольные). Они находятся в стенках внутренних органов и сосудов. Гладкие мышцы сокращаются под действием вегетативной нервной системы. Характерны медленные ритмические сокращения, не вызывающие утомления.

Сердечная мышца. Она имеется только в сердце. Сердечная мышца сокращается самопроизвольно, а вегетативная нервная система только регулирует её работу.

В теле человека около 400 поперечнополосатых мышц, сокращение которых управляется центральной нервной системой.

Функции мускулатуры

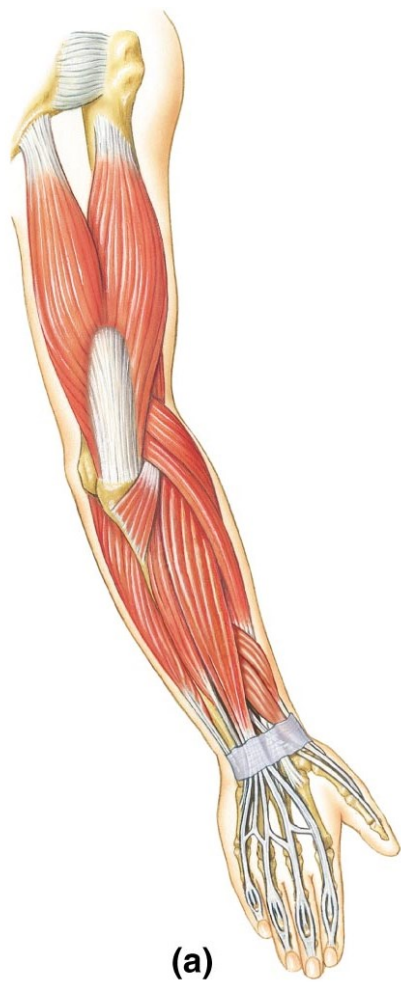
1. двигательная;
2. защитная (например, защита брюшной полости брюшным прессом);
3. формировочная (развитие мышц в некоторой степени определяет форму тела и функцию других систем, например, дыхательной);
4. энергетическая (превращение химической энергии в механическую и тепловую).



Мускулатура



Мускулатура





ПОЛОСТИ ТЕЛА

Полость черепа

Мозг заполняет всю черепную полость. Его рост определяет форму черепа.

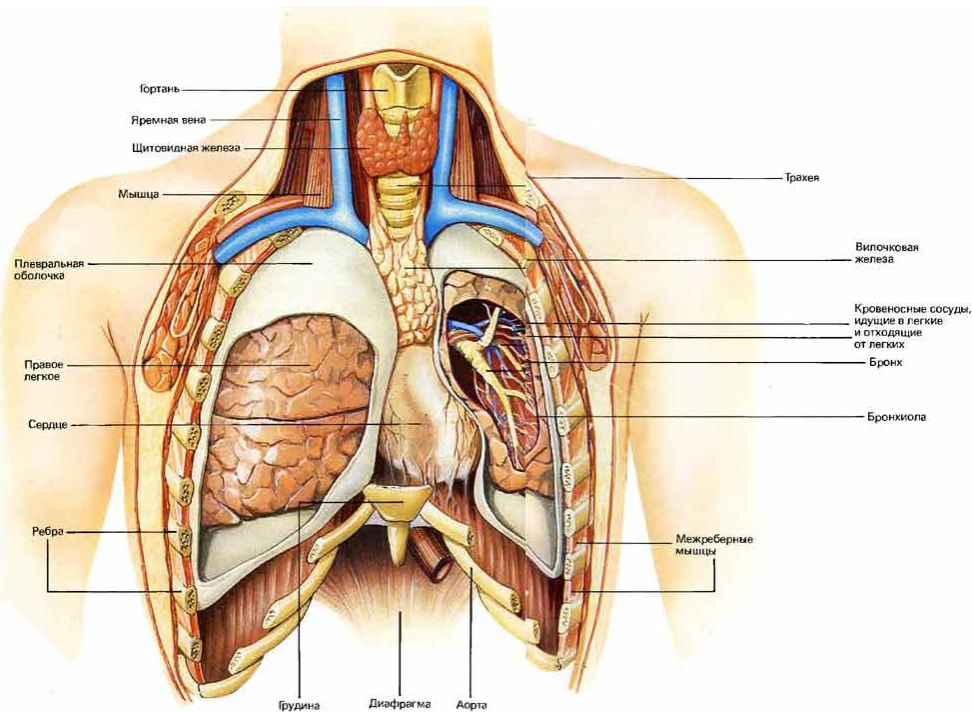
Мозг представляет собой мягкое желеобразное вещество, легко рвущееся или мнущееся.

Оно покрыто необычайно прочным слоем ткани, называемой твердой мозговой оболочкой (пахименинksom), эта оболочка и кости черепа являются защитным покрытием мозга.



Грудная полость

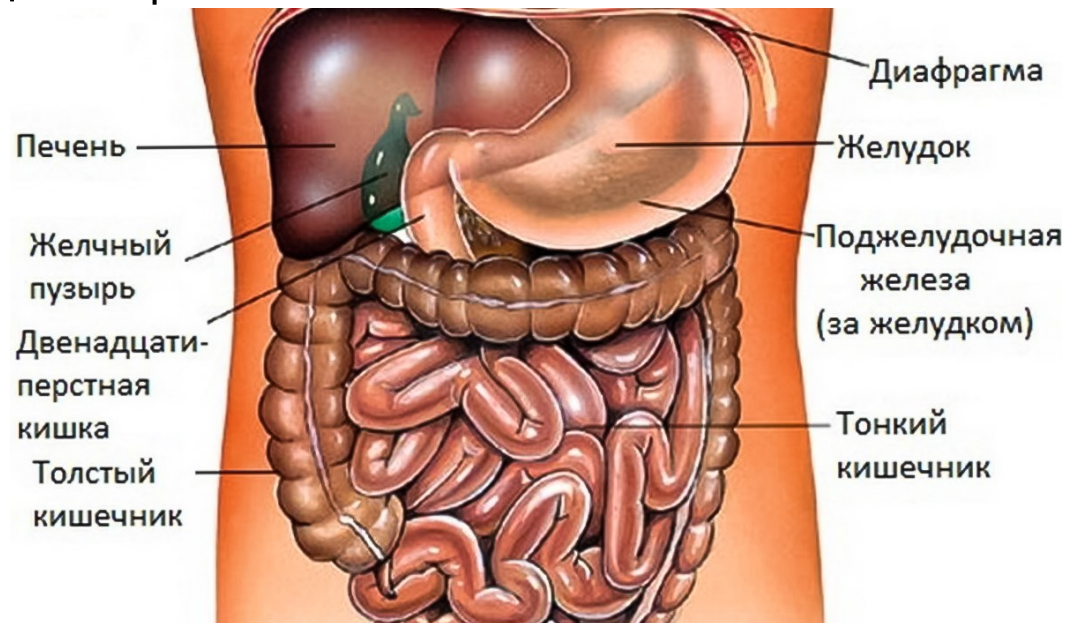
Грудная клетка — это костный остов, содержащий в себе два важнейших органа человеческого тела: легкие и сердце. Их основная функция — переносить кислород из воздуха в ткани тела, что является самым важным фактором для поддержания жизни организма.



Брюшная полость

В полости брюшины расположены желчный пузырь, желудок, печень, селезёнка, тощая кишка, подвздошная кишка, ободочная кишка, сигмовидная кишка и слепая кишка с аппендиксом.

В забрюшинном пространстве располагаются почки, мочеточники, надпочечники, поджелудочная железа и большая часть двенадцатиперстной кишки.

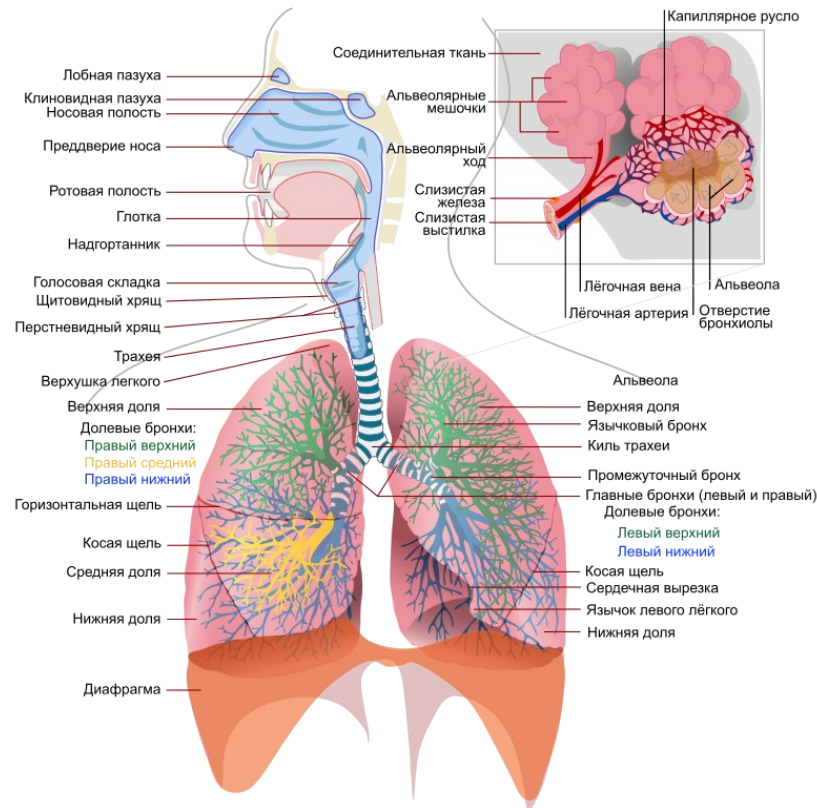




ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

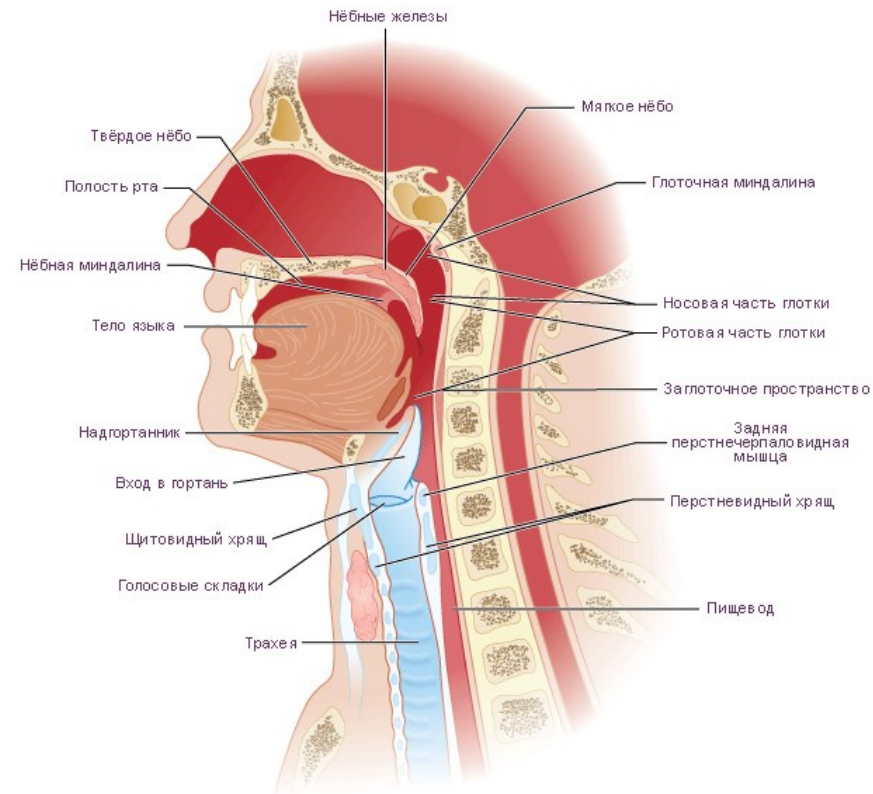
Дыхательная система

Дыхательная система человека — совокупность органов, обеспечивающих функцию внешнего дыхания человека (газообмен между вдыхаемым атмосферным воздухом и циркулирующей по малому кругу кровообращения кровью).



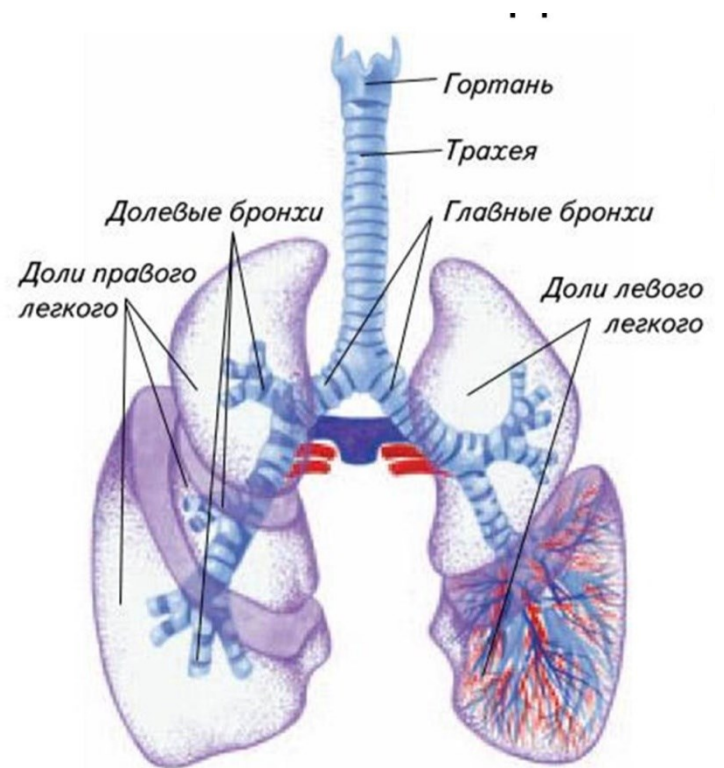
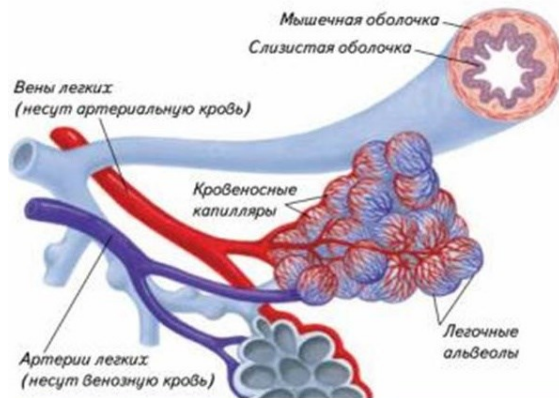
Верхние дыхательные пути

Система верхних дыхательных путей состоит из полости носа, носоглотки и ротоглотки, а также частично ротовой полости, так как она тоже может быть использована для дыхания.



Нижние дыхательные пути

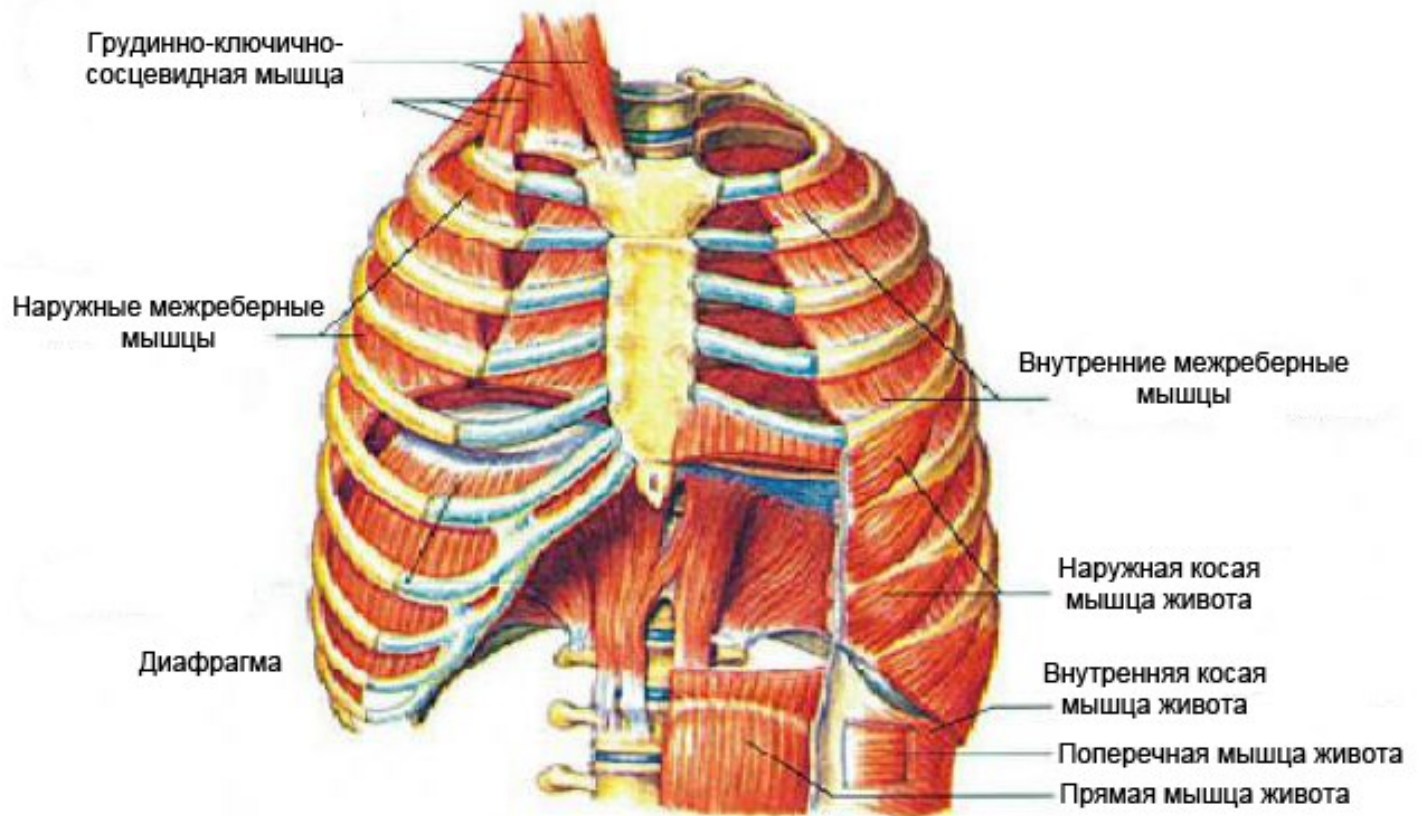
Система нижних дыхательных путей состоит из гортани трахеи, бронхов, лёгких.



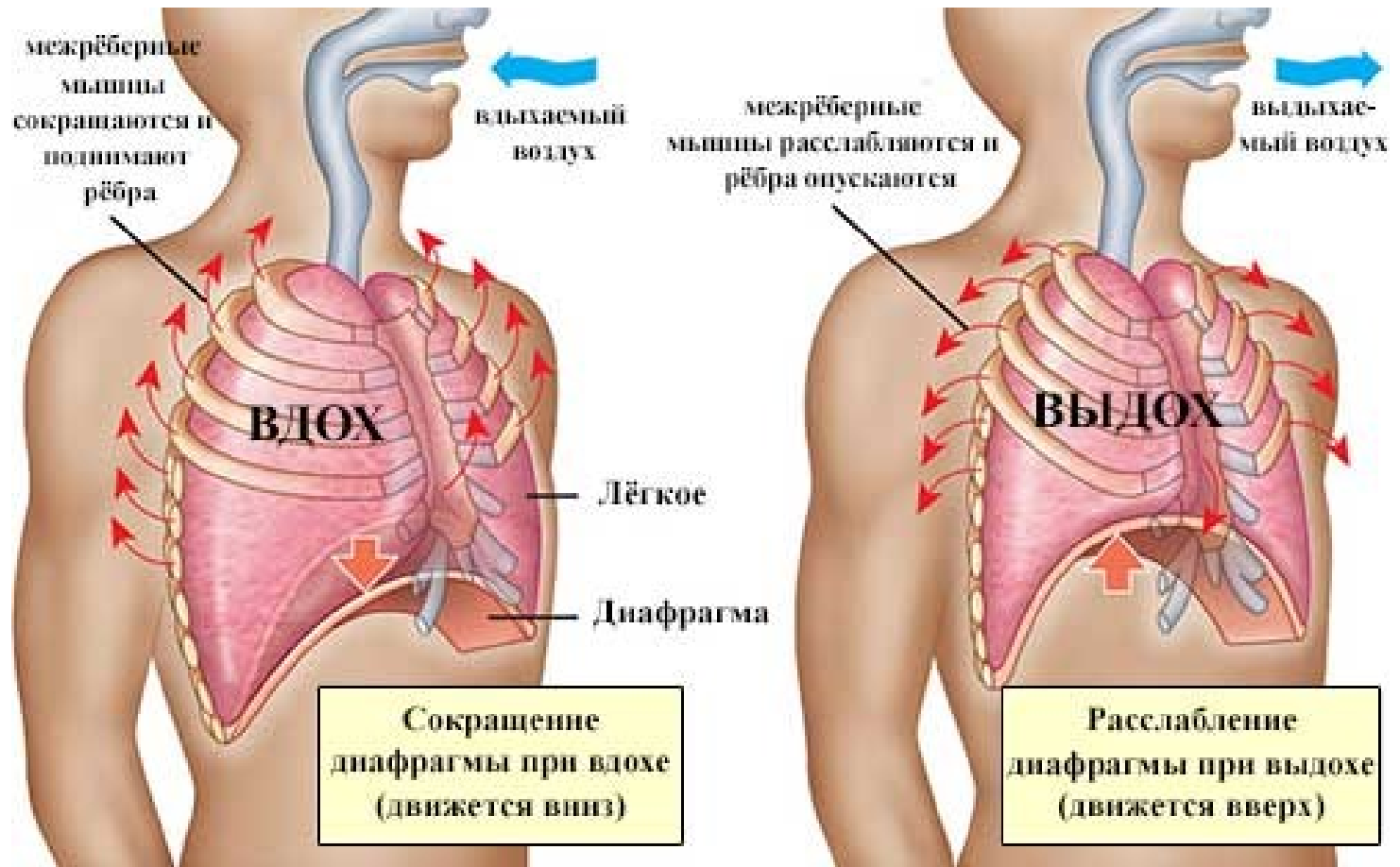
Дыхательные мышцы

Мышцы вдоха (инспираторные мышцы)

Мышцы выдоха (экспираторные мышцы)



Акт дыхания





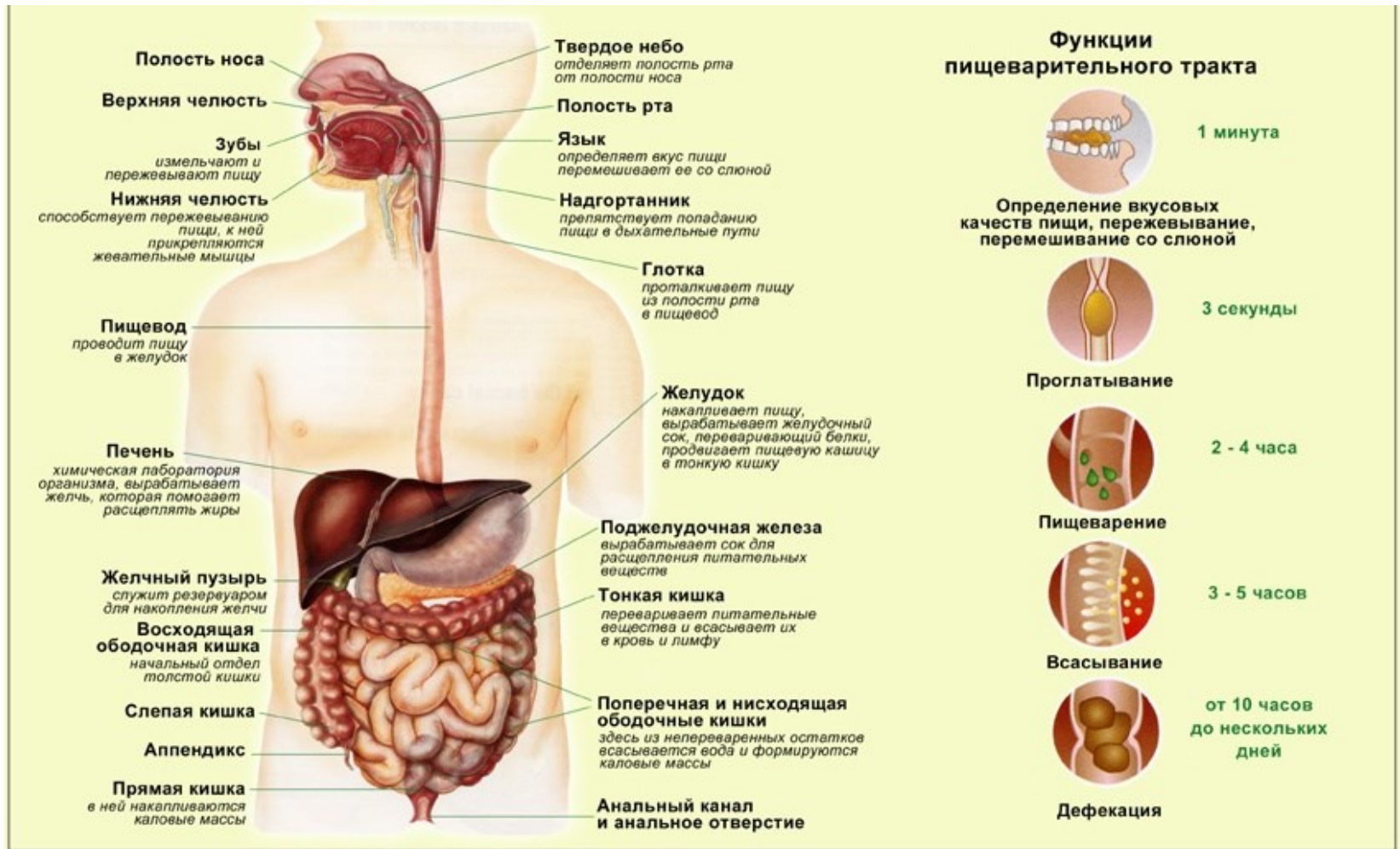
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Пищеварительная система

Пищеварительная система человека состоит из органов желудочно-кишечного тракта и вспомогательных органов (слюнные железы, печень, поджелудочная железа, желчный пузырь и др.).

- Передний отдел включает органы ротовой полости, глотку и пищевод. Здесь осуществляется, в основном, механическая переработка пищи.
- Средний отдел состоит из желудка, тонкой и толстой кишки, печени и поджелудочной железы, в этом отделе осуществляется преимущественно химическая обработка пищи, всасывание питательных веществ из продуктов и формирование каловых масс.
- Задний отдел представлен каудальной частью прямой кишки и обеспечивает выведение кала из организма.

Пищеварительная система





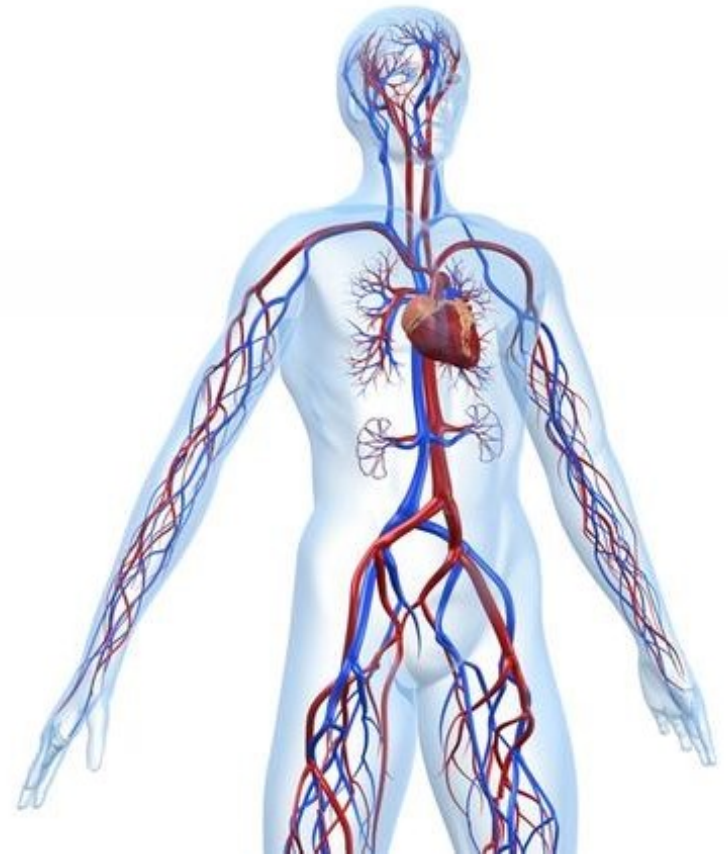
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

ССС

Сердечно-сосудистая система — система органов, которая обеспечивает циркуляцию крови в организме человека .

Благодаря циркуляции крови кислород, а также питательные вещества доставляются органам и тканям тела, а углекислый газ, другие продукты метаболизма и отходы жизнедеятельности выводятся.

В состав сердечно-сосудистой системы входит сердце — орган, который заставляет кровь двигаться, нагнетая её в кровеносные сосуды — полые трубки различного калибра, по которым она циркулирует.



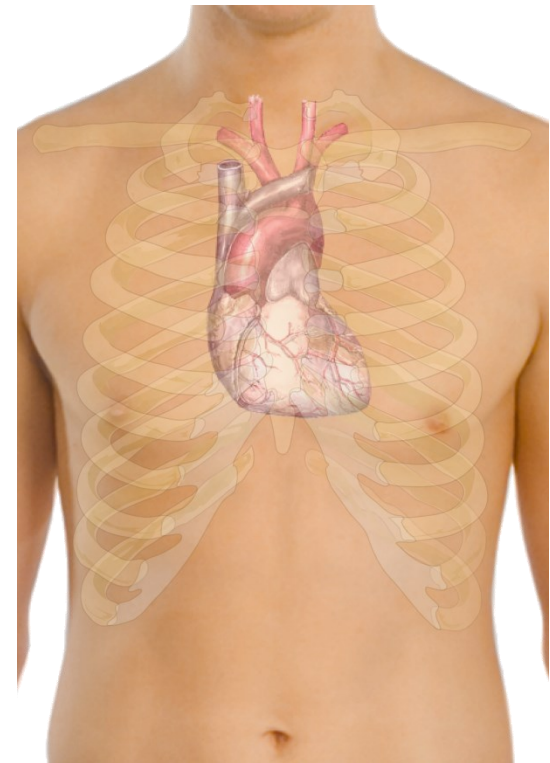
Сердце

мощный мышечный орган, нагнетающий кровь через систему полостей (камер) и клапанов в распределительную сеть, называемую системой кровообращения.

У человека сердце расположено вблизи центра грудной полости.

Состоит в основном из прочной эластичной ткани - сердечной мышцы (миокарда).

При каждом сокращении сердце выбрасывает около 60-75 мл крови, а за минуту (при средней частоте сокращений 70 в минуту) - 4-5 л.



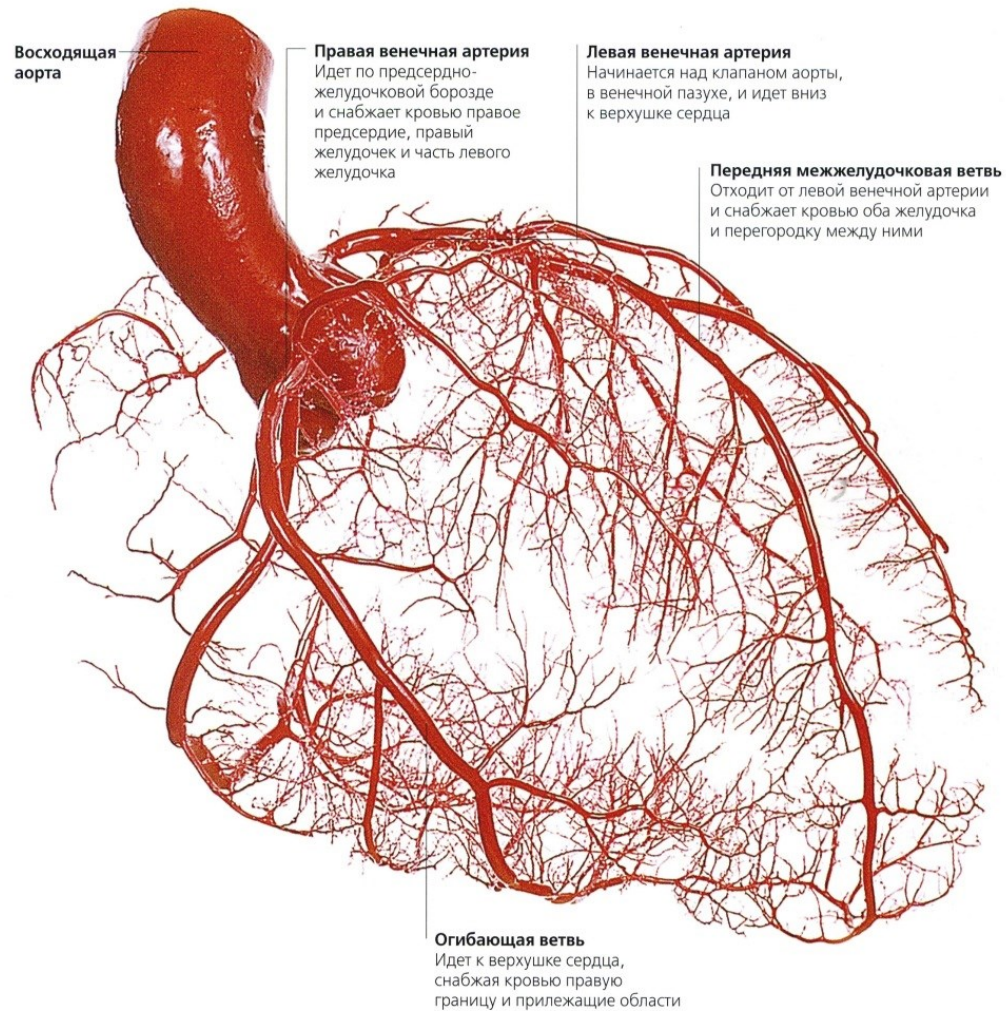
Сердце (строение)



Сердце (проводящая система)



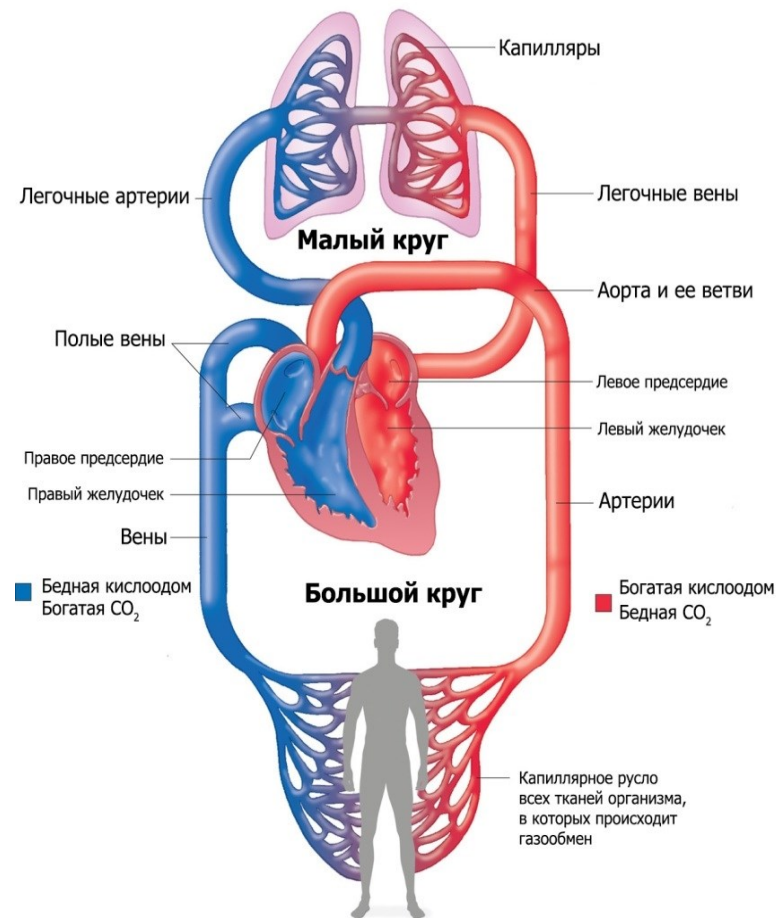
Сердце (кровообращение)



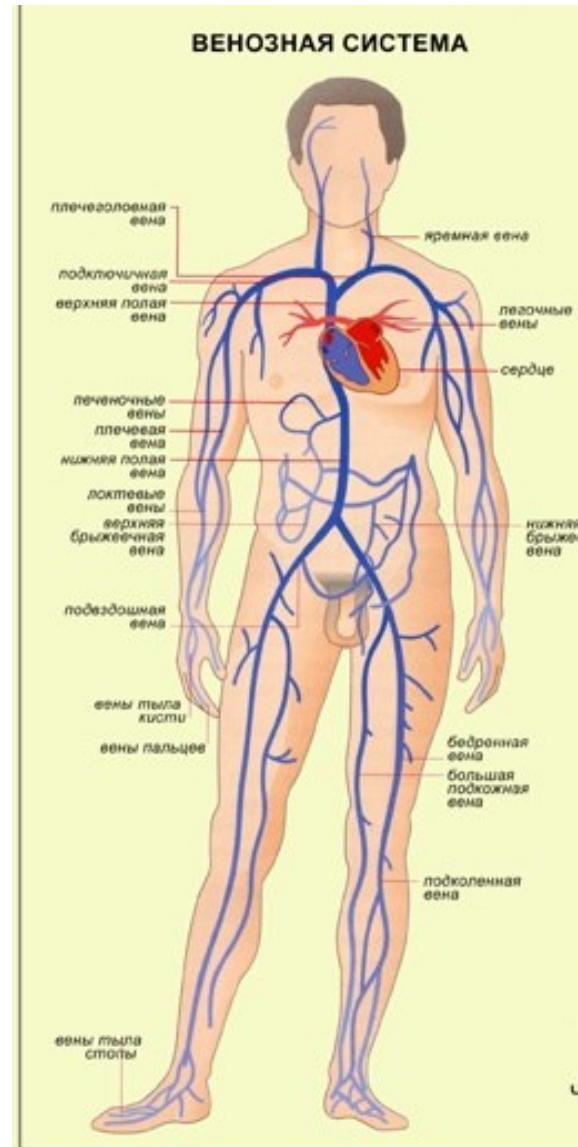
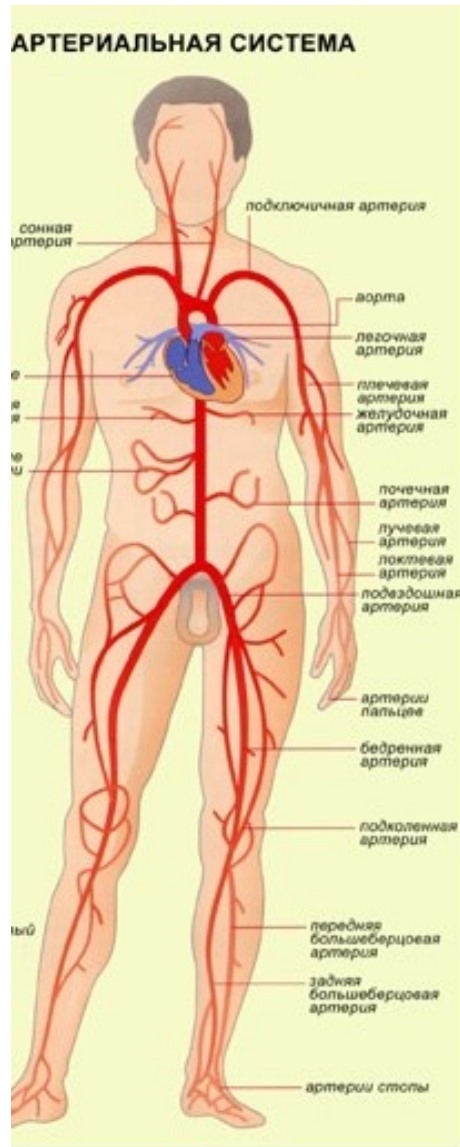
Круги кровообращения

— замкнутый сосудистый путь, обеспечивающий непрерывный ток крови, несущий клеткам кислород и питание, уносящий углекислый газ и продукты метаболизма. Состоит из двух последовательно соединённых кругов (петель), начинающихся желудочками сердца и впадающих в предсердия:

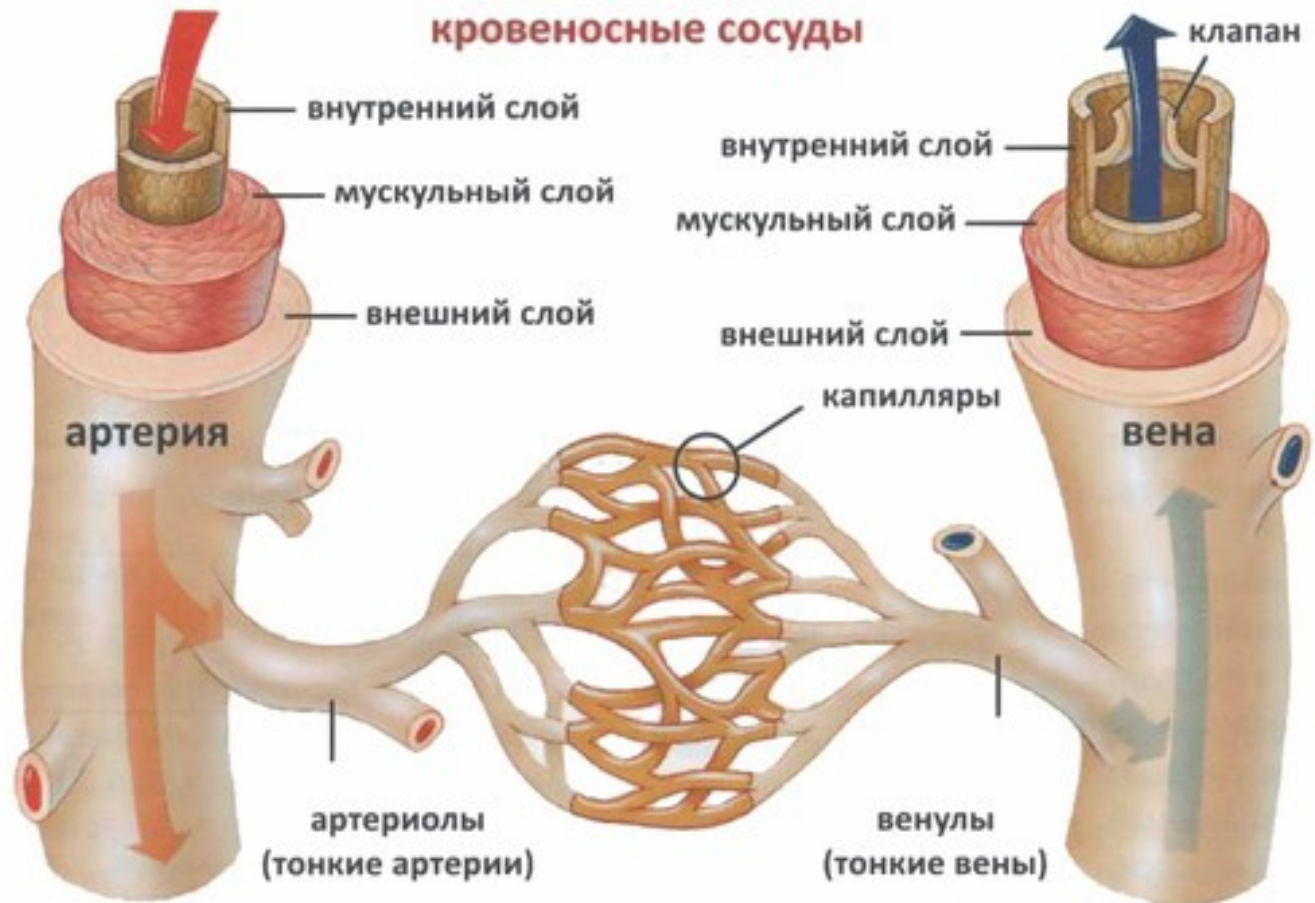
- **большой круг кровообращения** начинается в левом желудочке и оканчивается в правом предсердии;
- **малый круг кровообращения** начинается в правом желудочке и оканчивается в левом предсердии.



Сосудистая система



Сосудистая система

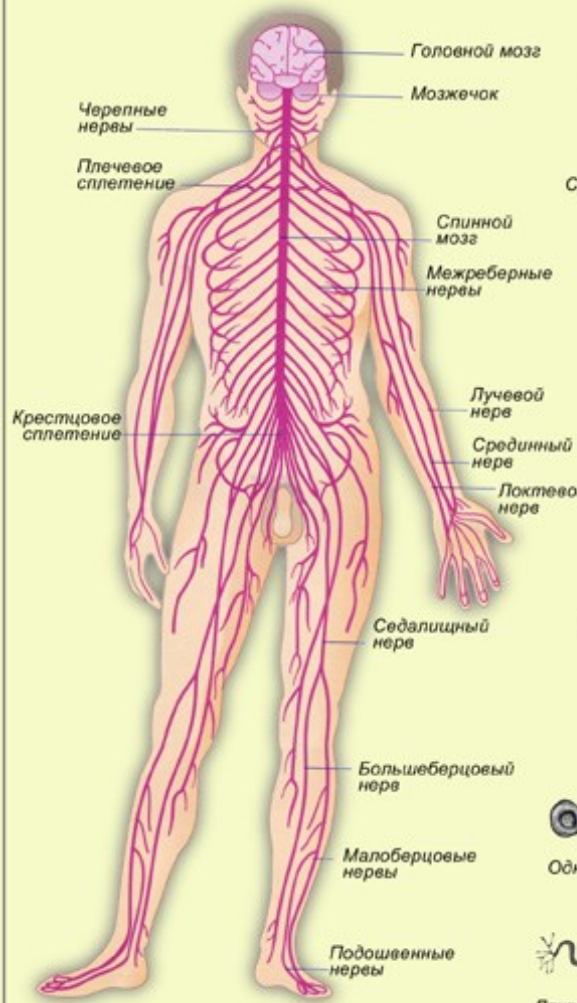




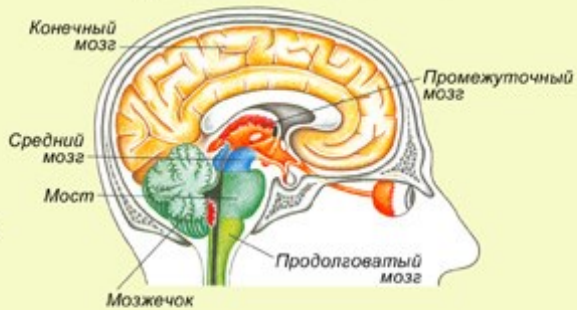
НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Центральная нервная система

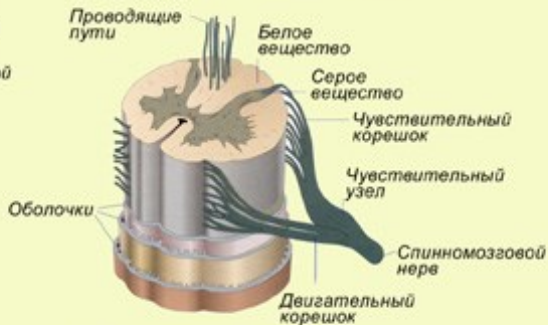
НЕРВНАЯ СИСТЕМА



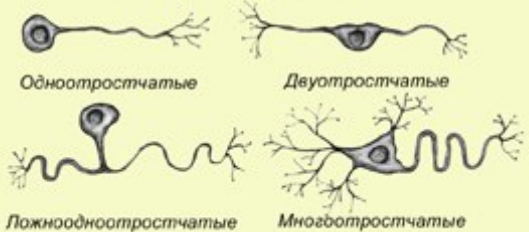
ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА



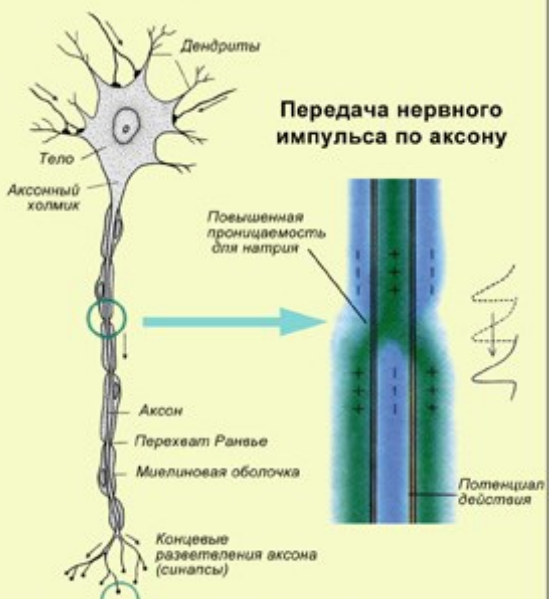
СЕГМЕНТ СПИННОГО МОЗГА



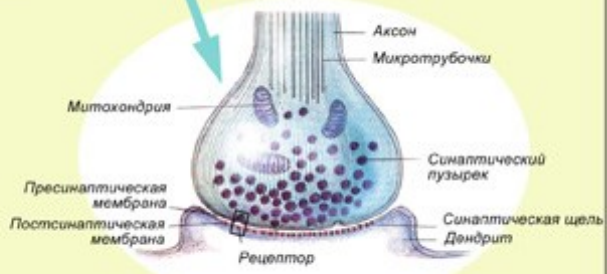
Типы нервных клеток



ЧАСТИ НЕЙРОНА



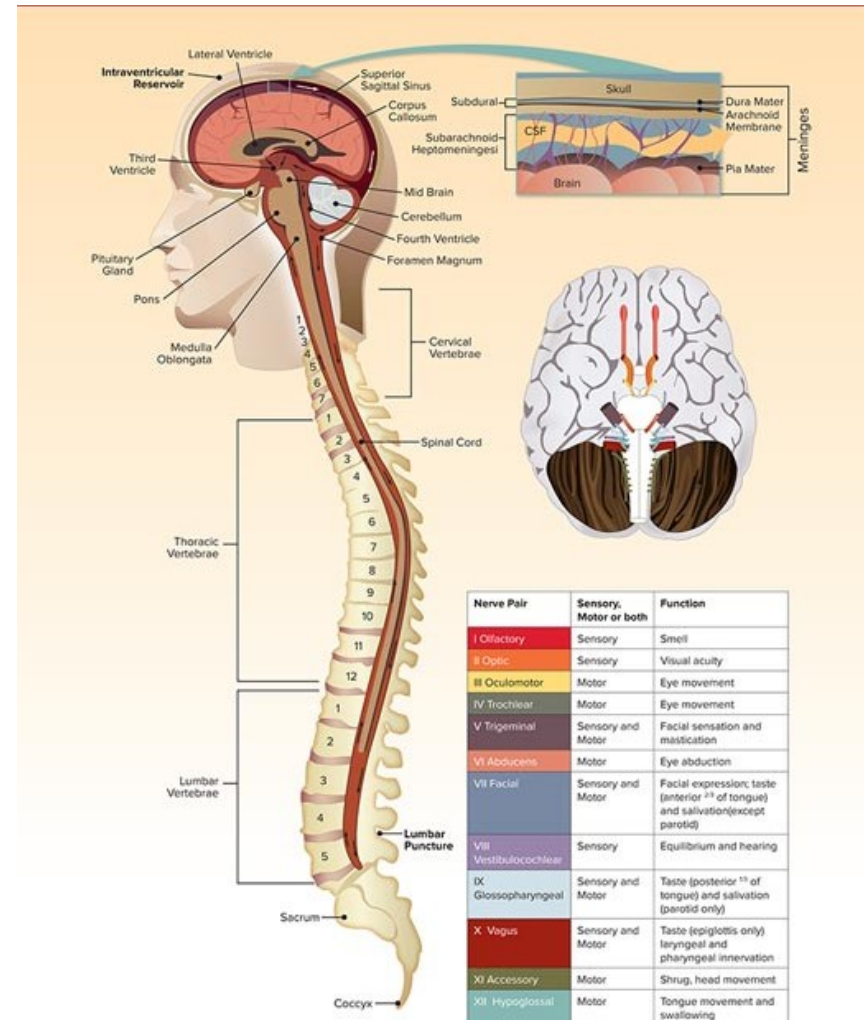
Строение синапса



Центральная нервная система

Центральная нервная система (ЦНС) - основная часть нервной системы животных и человека, состоящая из скопления нервных клеток (нейронов) и их отростков.

- Центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга и их защитных оболочек.
- Результат деятельности нервной системы – та или иная активность, в основе которой лежит сокращение или расслабление мышц либо секреция или прекращение секреции желез.

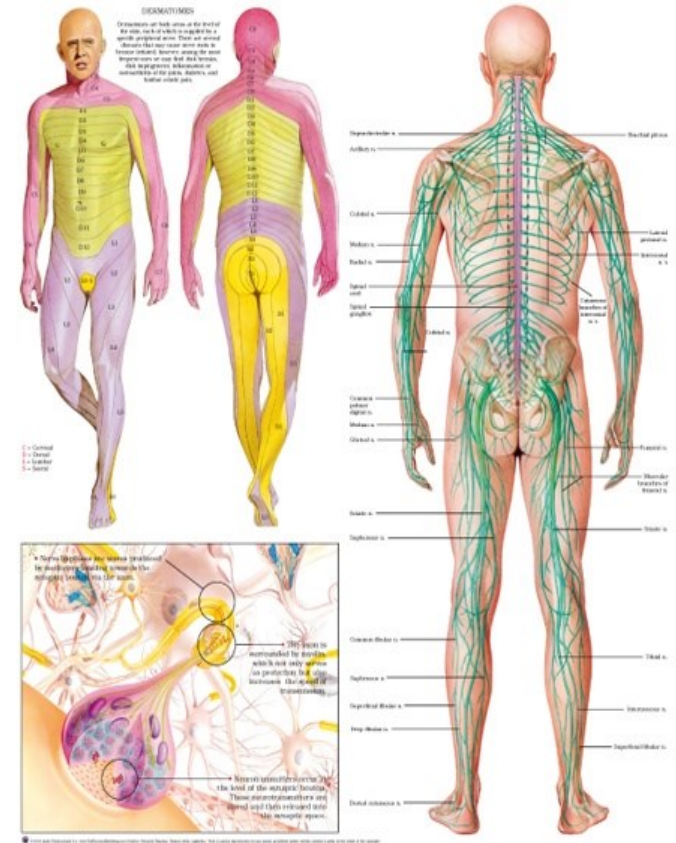


Периферическая нервная система

Периферическая нервная система

(ПНС) соединяет центральную нервную систему с органами и конечностями. Нейроны периферической нервной системы располагаются за пределами центральной нервной системы — головного и спинного мозга.

- В отличие от центральной нервной системы, периферическая нервная система не защищена костями или гематоэнцефалическим барьером, и может быть подвержена механическим повреждениям и действиям токсинов.
- Периферическую нервную систему классифицируют на **соматическую** нервную систему и **вегетативную** нервную систему.

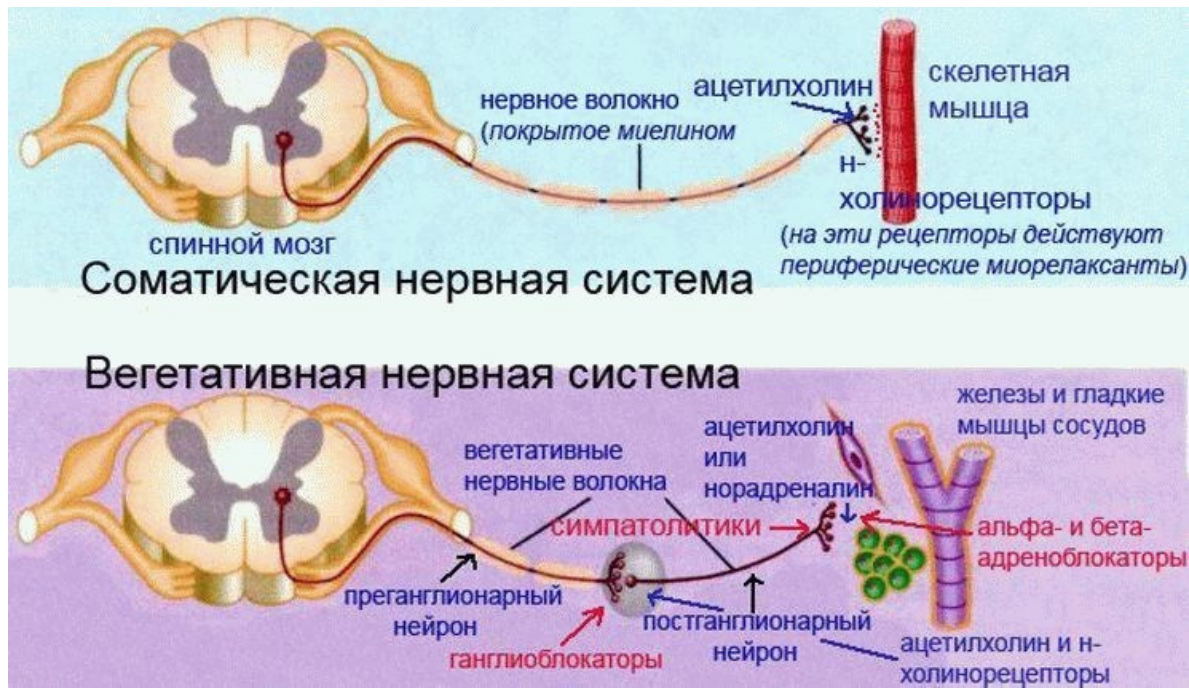


Соматическая нервная система -

часть нервной системы человека, представляющая собой совокупность афферентных (чувствительных) и эфферентных (двигательных) нервных волокон, иннервирующих мышцы.

Вегетативная нервная система —

отдел нервной системы, регулирующий деятельность внутренних органов, желез внутренней и внешней секреции, кровеносных и лимфатических сосудов. Играет ведущую роль в поддержании постоянства внутренней среды организма и в приспособительных реакциях всех позвоночных.

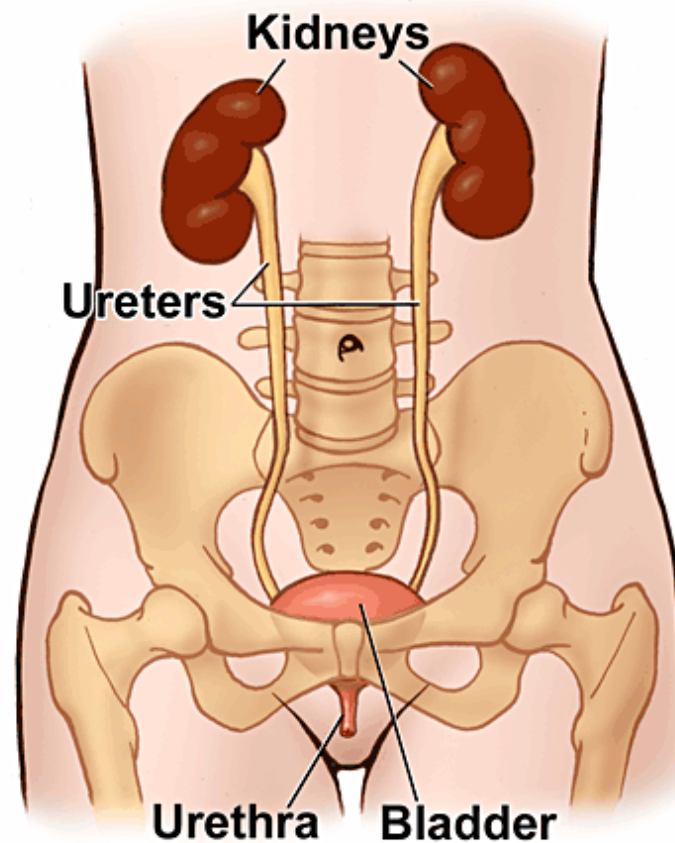




МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

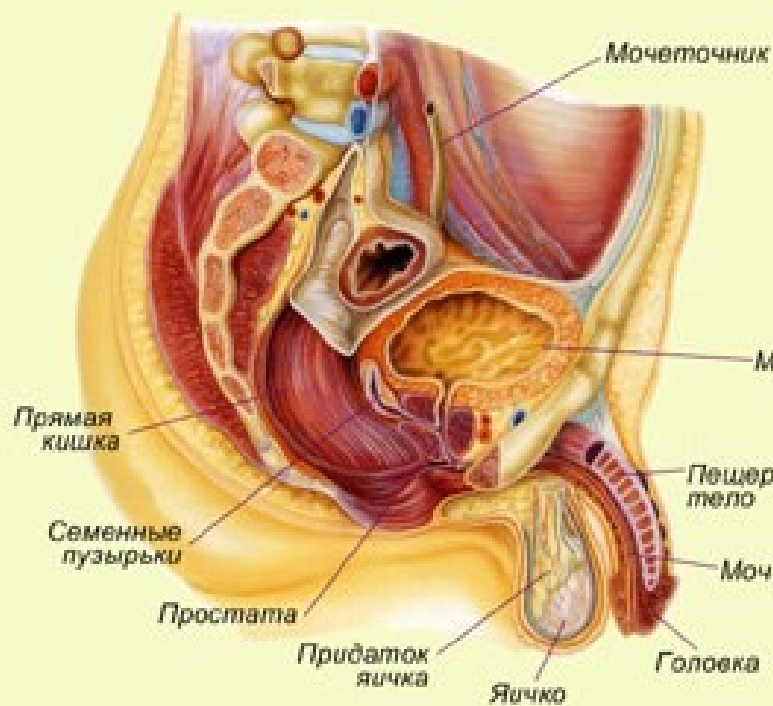
Мочевыводительная система

система органов, формирующих, накапливающих и выделяющих мочу у человека. Состоит из пары почек, двух мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.

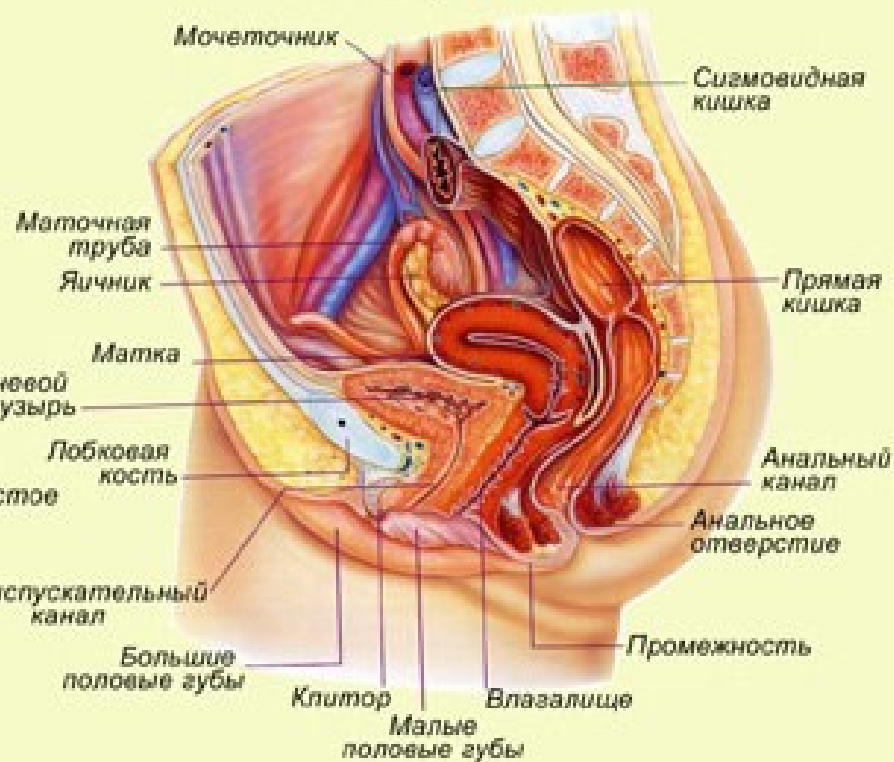


Половые органы

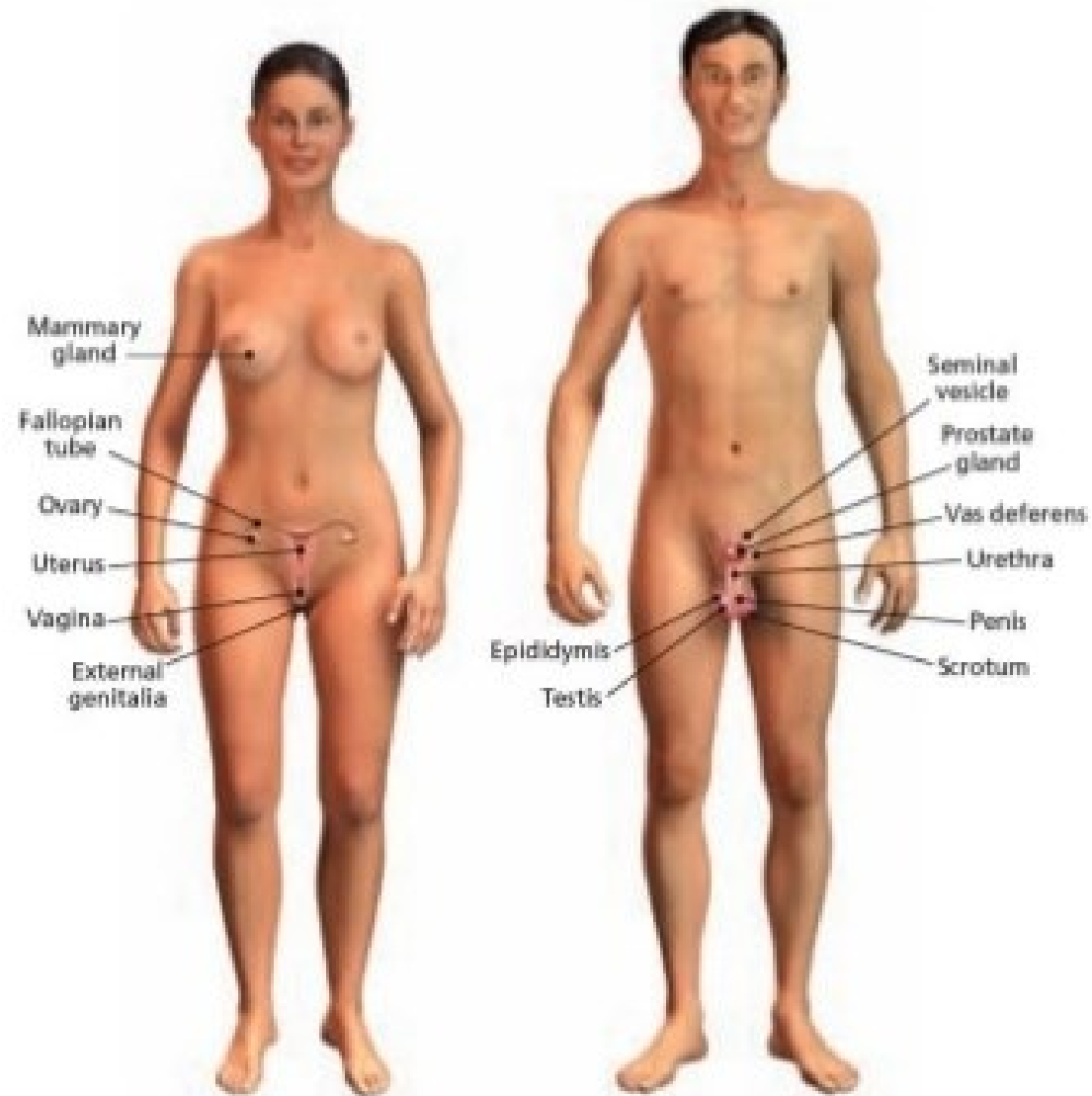
ПОЛОВАЯ СИСТЕМА МУЖЧИНЫ



ПОЛОВАЯ СИСТЕМА ЖЕНЩИНЫ



Половые органы





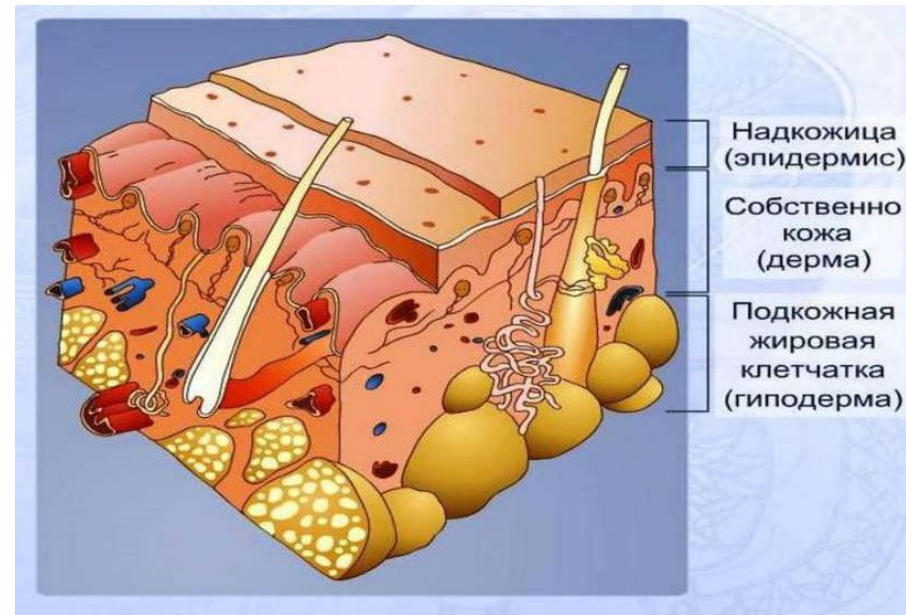
КОЖА И СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ

Кожа

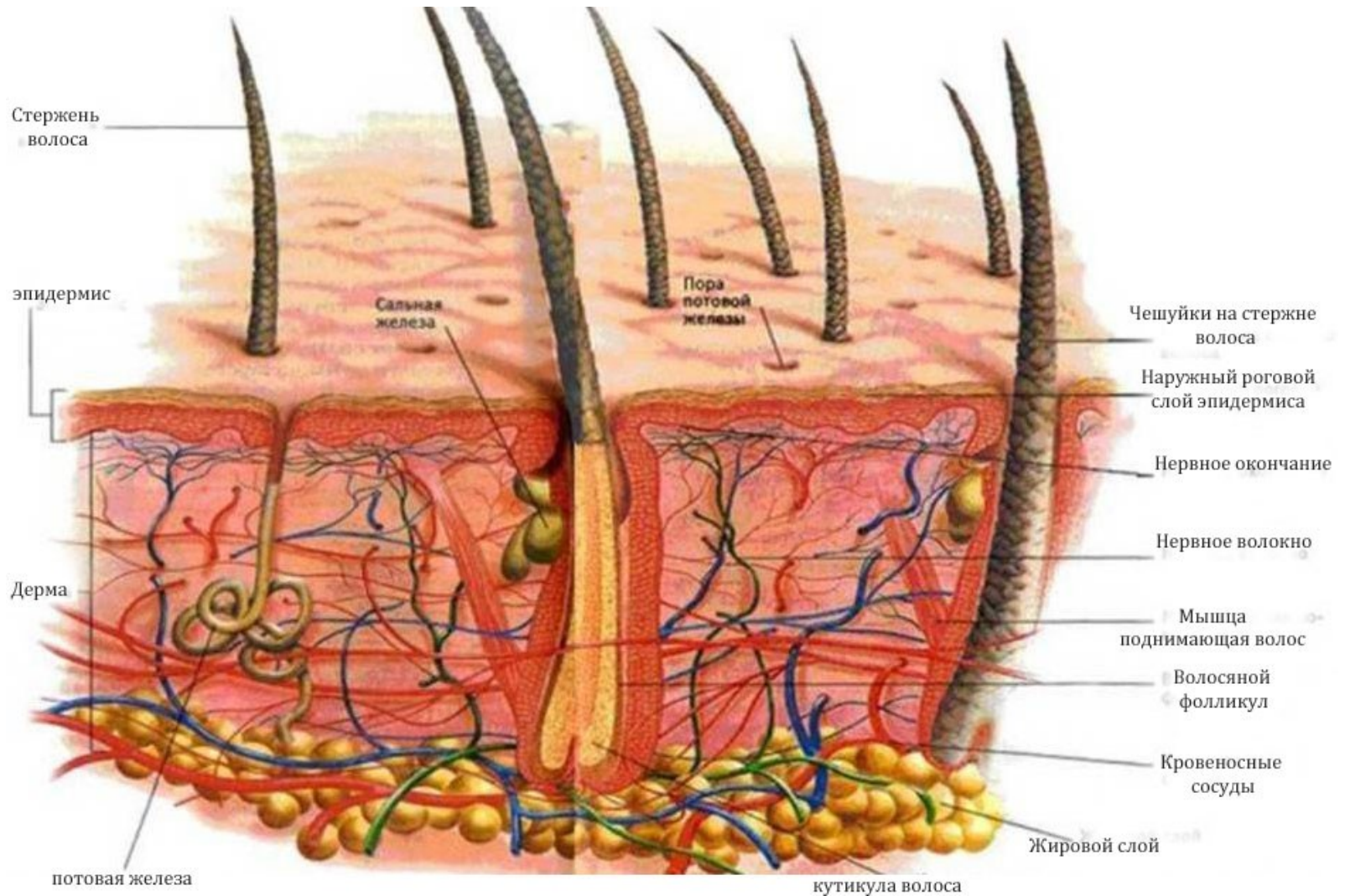
наружный слой всего тела и выполняющий ряд функций, а именно:

- защиту организма от вредных внешних влияний,
- участие в терморегуляции и обмене веществ,
- восприятие идущих извне раздражений.

Сообразно с этими задачами кожа снабжена рядом придаточных органов (волосы, железы, ногти и др.)



Кожа

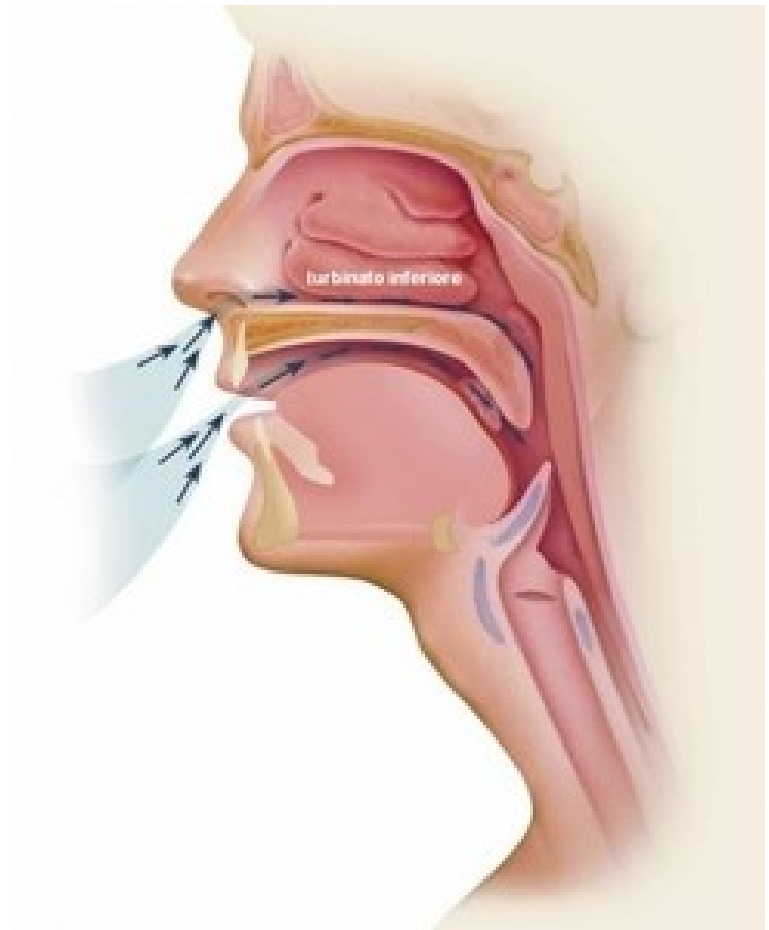


Слизистые оболочки

Внутренние оболочки полых органов, сообщающихся с внешней средой.

Функциональное значение:

- осуществляют защитную функцию,
- участвуют в процессах всасывания (пищеварительный тракт),
- обеспечивают увлажнение и очищение поступающего в организм воздуха (дыхательные пути) и др.

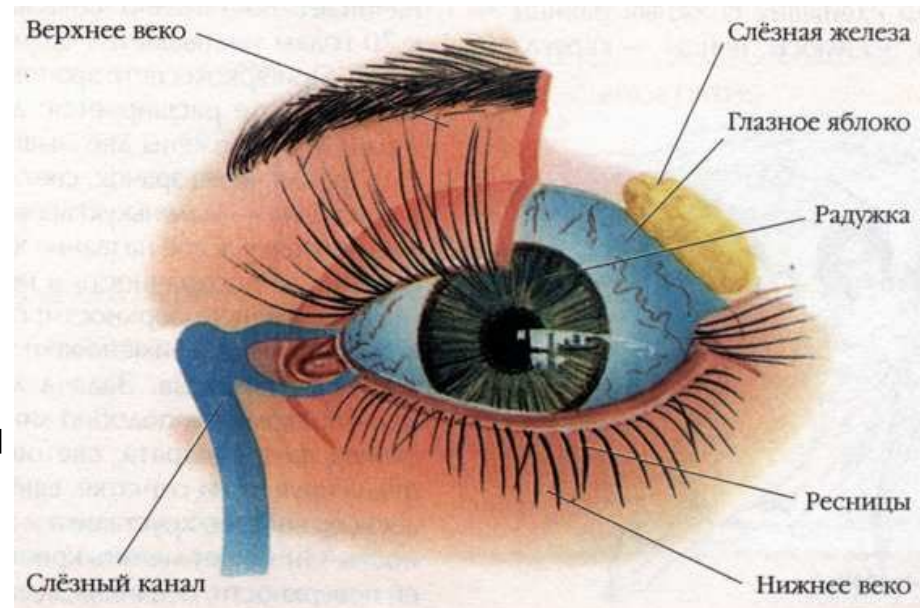




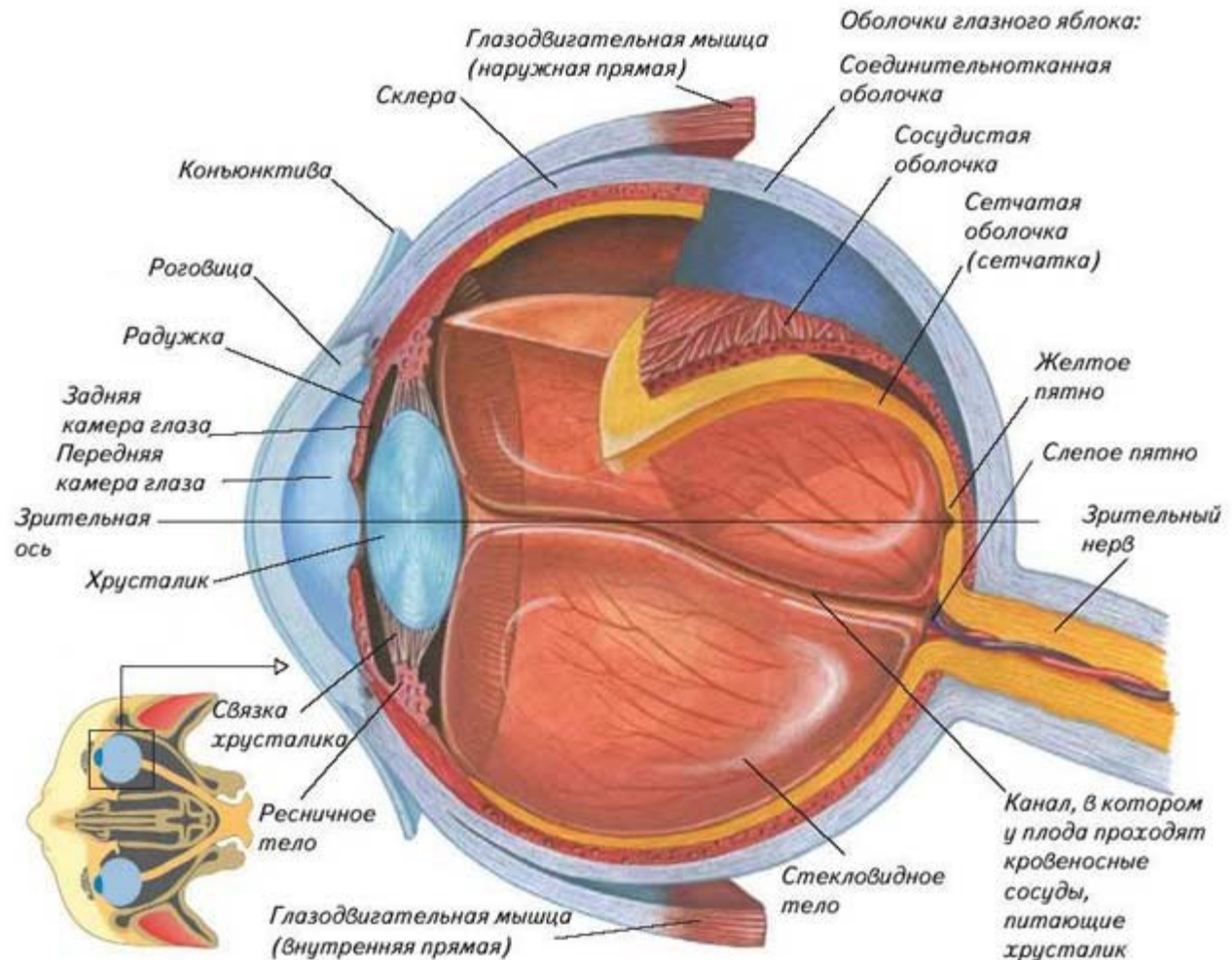
ОТДЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

Глаз

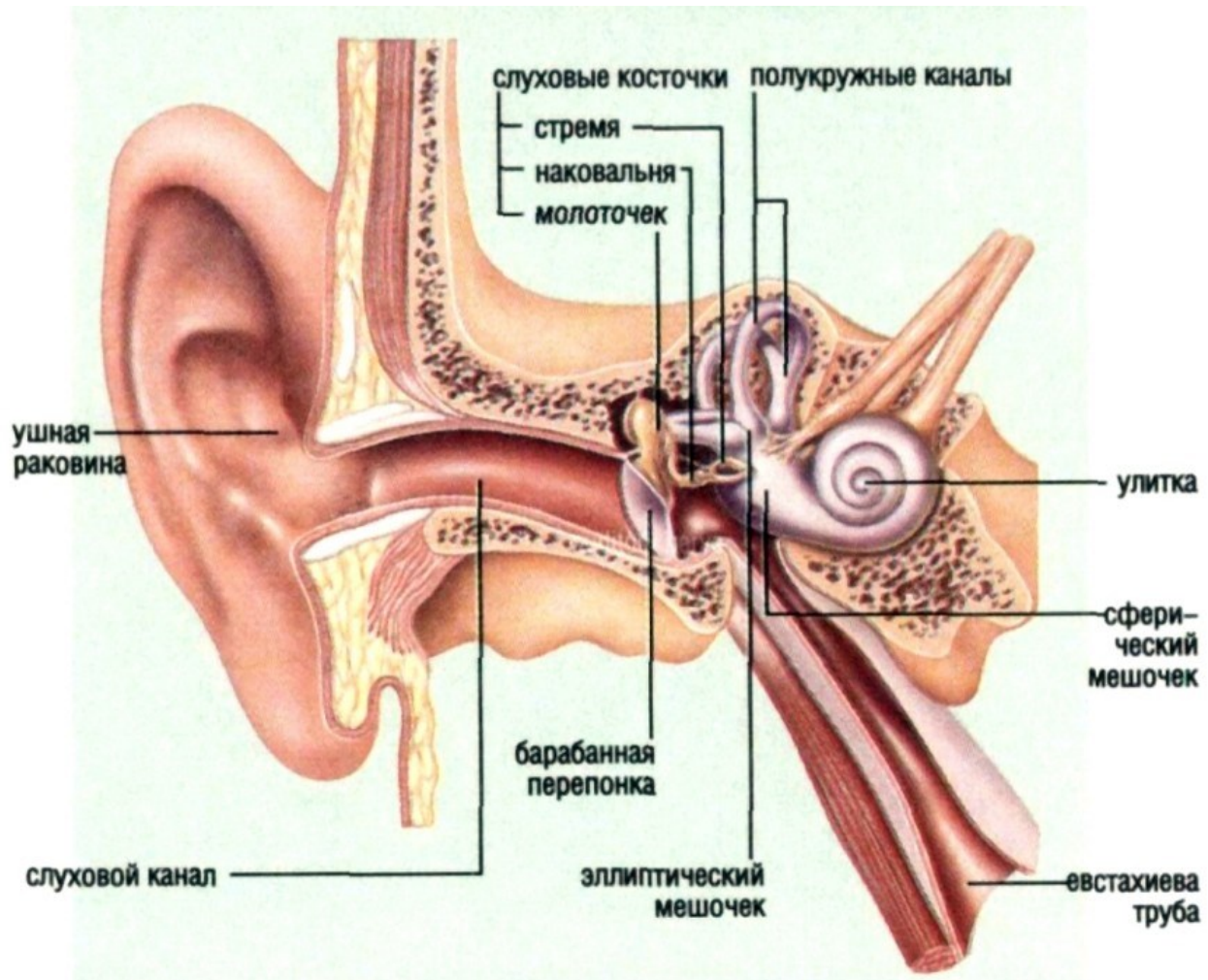
орган зрения, воспринимающий световые раздражения; является частью зрительного анализатора, который включает также зрительный нерв и зрительные центры, расположенные в коре большого мозга. Глаз состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата — век, слезных органов и мышц глазного яблока, обеспечивающих его подвижность.



Глаз



Органы слуха и равновесия



Органы слуха и равновесия

Функции органа слуха и равновесия:

- Наружное ухо защищает внутреннюю часть органа от загрязнений, отражает звуки в ушной канал.
- Среднее ухо проводит колебания звуковых волн.
- Молоточек реагирует на движение барабанной перепонки, передавая их на стремечко и наковальню.
- Внутреннее ухо обеспечивает восприятие звука и идентификацию определенных сигналов (речь, музыка, прочее).
- Полукружные каналы способствуют формированию чувства равновесия в пространстве, позволяют телу принимать оптимальное положение в соответствии движениям.

- Физиология физкультурно-спортивной деятельности

Содержание лекции

1. Предмет физиология ФКиС и его значение.
2. Физиология мышечной деятельности.
3. Физиологические состояния, возникающие в организме в процессе выполнения физических упражнений (в т.ч. предстартовое состояние спортсмена).
4. Классификация физических упражнений



ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИИ КАК НАУКИ

Анатомия в союзе с физиологией-
царица медицины (А.П. Вальтер,
1853).

Физиология- наука о жизнедеятельности целостного организма и отдельных его частей: клеток, тканей, органов, систем органов.



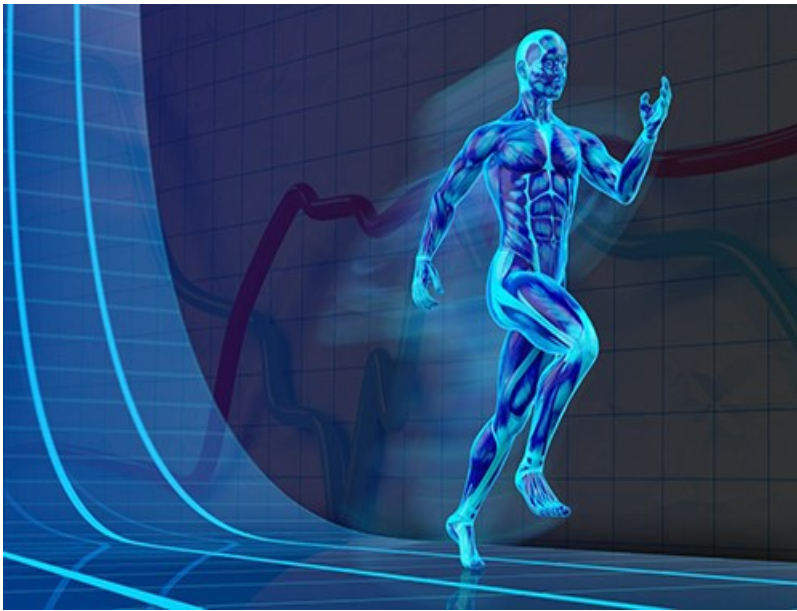
**Связующая роль, интегрирующая
естественно-научные дисциплины
друг с другом**

Спортивная физиология

- **Физиология физической культуры и спорта - это специальный раздел физиологии человека, изучающий изменения функций организма и их механизмы под влиянием мышечной (спортивной) деятельности и обосновывающий практические мероприятия по повышению ее эффективности.**
- **Спортивная физиология имеет 2 раздела: общий и частный.**

Физиология ФКиС состоит из двух разделов:

- Общая физиология ФКиС
- Частная физиология ФКиС



ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

Изучает:

- основы адаптации к физическим нагрузкам и резервные возможности организма;
- функциональные изменения и состояния организма при занятиях ФКиС.



**Частная физиология
физического
воспитания и спорта
включает в себя:**

Включает в себя:

- физиологическую классификацию физических упражнений;
- закономерности формирования и развития двигательных качеств, умений и навыков;
- спортивную работоспособность обучающихся на занятиях.



СВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИИ ФКиС С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

- Биология и анатомия;
- Гигиена и валеология;
- Психология;
- Химия и физика;
- Теорией и методикой преподавания физической культуры;
- с педагогикой;
- спортивной медициной и лечебной физкультурой.



**ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА
ФИЗИОЛОГИИ
ФИЗИЧЕСКОГО
ВОСПИТАНИЯ И
СПОРТА**

изучение изменений в структурах и функциях организма под воздействием физической нагрузки (оздоровительной и спортивной тренировки)



**ВАЖНЕЙШАЯ
ПРИКЛАДНАЯ ЗАДАЧА
ФИЗИОЛОГИИ
ФИЗИЧЕСКОГО
ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА**

обоснование,
разработка и
реализация
мероприятий,
обеспечивающих
достижение высоких
спортивных
результатов и
сохранение здоровья
спортсменов.



РОЛЬ ФИЗИОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА В ТЕОРИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Является
фундаментом
знаний,
необходимый
тренеру для
достижения высоких
спортивных
результатов, а также
в деле укрепления и
сохранения здоровья
спортсменов.



ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА В ТЕОРИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Тренеру необходимо хорошо знать о тех физиологических процессах, которые происходят в организме спортсмена во время тренировки (соревнованиях), чтобы правильно строить работу, подбирать адекватную состоянию спортсменов тренировочную нагрузку, совершенствовать её. Тренер должен уметь грамотно, в том числе с физиологической точки зрения обосновывать свои распоряжения и рекомендации. Следить за тем, что бы у спортсменов не наступало переутомления и перенапряжения на тренировках.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



МЫШЕЧНУЮ РАБОТУ ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ НА ДВА ТИПА:

- Статическую – направленную на удержание тела в пространстве (изометрический режим).
- Феномен Лингарда-Верещагина.
- Динамическую – направленную на произведение движений (изотонический режим)



ПО ЧИСЛУ ГРУПП МЫШЦ, ВКЛЮЧЕННЫХ В РАБОТУ, ДВИГАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЕЛЯТ НА:

- **Работу локального характера**
- (менее 1/3 мышечной массы)
- **Работу регионального характера**
- (одна крупная или несколько мелких групп мышц)
- **Работу глобального характера**
- (более 2/3 мышц от общей мышечной массы).
- К работе глобального характера относятся
- все виды спорта циклического характера



КЛАССИФИКАЦИЯ УПРАЖНЕНИЙ ПО ПРЕОБЛАДАЮЩЕМУ ИСТОЧНИКУ ЭНЕРГИИ ДЛЯ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ

В организме человека распад веществ с образованием энергии может проходить:

- С участием кислорода (аэробно)
- Примеры: бег на длинные дистанции, игровые виды спорта
- Без участия кислорода (анаэробно):
- Спринт (30,60,100 метров, тяжелая атлетика, прыжки в воду).



АЭРОБНАЯ НАГРУЗКА

- Общепринято аэробной нагрузкой считать ту, которая осуществляется в пульсовых пределах 140-190 ударов в минуту.
- Тренировка в данном режиме полностью (или частично) обеспечивается необходимым количеством кислорода, другими словами, спортсмен может обеспечить свой организм тем, количеством кислорода, которое необходимо для выполнения конкретного упражнения.



Анаэробная нагрузка

- Анаэробная нагрузка – упражнения, выполняемые при пульсе 180 уд/мин. и выше.
- При работе с околомаксимальными и предельными нагрузками, организм не может быть полностью обеспечен всем ему необходимым кислородом.
- Процесс расщепления углеводов (жиры задействованы по минимуму) происходит в бескислородном режиме, что и приводит к образованию молочной кислоты и некоторых других продуктов распада.



ЗОНЫ МОЩНОСТИ В СПОРТИВНЫХ УПРАЖНЕНИЯХ:

- **Максимальной мощности.** В этой зоне продолжительность работы достигает всего лишь от 5-6 до 25 секунд (пульс 160 – 180). В этих условиях происходит максимальное количество энергозатрат в единицу времени. В эту категорию попадают такие виды спорта как: бег на 100 и 200 метров; Плавание на 50 метров; Коньки 500 м, тяжелая атлетика.
- **Субмаксимальной мощности.** Продолжительность работы при таких нагрузках может быть от 25 секунд до 3-5 минут. Сюда попадают: бег на 400, 800, 100, 1500 метров; плавание на 100, 200, 400 метров; бег на коньках на 500, 1500, 300 метров; а также велогонки на 300, 1000, 2000, 3000, 4000 метров.
- **Большой мощности.** Продолжительность работы достигает от 3-5 минут до 30 минут. Этой степени соответствуют: бег на 2, 3, 5, 10 километров; плавание на 800, 1500 метров; бег на коньках на 5, 10 километров; велогонки на 100 километров и более.
- **Умеренной мощности.** Продолжительность работы достигает даже свыше 30 минут! Физические упражнения, которые соответствуют этой степени мощности это: бег на 15 километров и более; спортивная ходьба на 10 километров и более; бег на лыжах на 10 километров и более, а также велогонки на 100 километров и более, спортивные игры.

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ	ЗОНА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ РАБОТЫ			
	<i>МАКСИМАЛЬНАЯ</i>	<i>СУБМАКСИМАЛЬНАЯ</i>	<i>БОЛЬШАЯ</i>	<i>УМЕРЕННАЯ</i>
ПРЕДЕЛЬНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ	От 10 до 25 с (пульс 160 – 180 уд)	От 25 с до 3-5 мин (пульс 190-200 уд.	От 3-5 до 30 мин	Свыше 30 мин
ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА	Незначительная	Возрастает к максимальной	Максимальная	Пропорциональна мощности
КИСЛОРОДНЫЙ ДОЛГ	Субмаксимальная	Субмаксимальная	Максимальная	Пропорциональна мощности
ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЁГКИХ И КРОВООБРАЩЕНИЕ	Незначительная	Субмаксимальная	Максимальная	Пропорциональна мощности
БИОХИМИЧЕСКИЕ СДВИГИ	Субмаксимальные	Максимальные	Максимальные	Незначительные

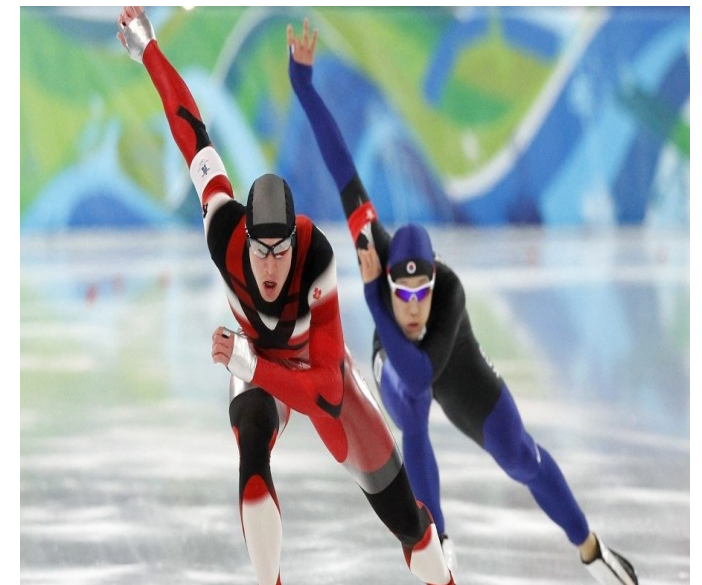
УПРАЖНЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

- Работа характеризуется максимально возможной частотой движений. Такая работа требует большой силы мышц и высокой их возбудимости.
- Время: до 30 сек.
- Дистанция: а) спринтерский бег 60, 100, 200 м; метание, прыжки.
- Такая работа относится к анаэробной нагрузке, т.е. выполняется на 90-95% за счёт энергии фосфагенной системы – АТФ и КрФ. 3 % энергии освобождается при анаэробном расщеплении глюкозы. Единичные энерготраты предельные, суммарные – минимальны (около 80 ккал).
- Изменения в организме:
- Незначительное повышение содержания эритроцитов и гемоглобина, глюкозы в крови.
- ЧСС-180-200 уд/мин. - АД-180-200 мм.рт.ст.
- СОК и МОК незначительно увеличиваются.
- ЧДД и МОД почти не возрастают, но после работы увеличиваются
- КД = 8 – 10 л., 95-98 % кислородного запроса.
- Причины прекращения работы:
- Утомление двигательных центров и нервной системы.
- Недостаток энергии, т.к. запасов АТФ и КрФ хватает всего на 8-10 сек. работы, а за счёт анаэробного и аэробного расщепления глюкозы АТФ не успевает восстанавливаться.
- Ведущие системы организма:
- Ц.Н.С. и двигательный аппарат.



УПРАЖНЕНИЯ СУБМАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

- Продолжительность упражнений составляет 3-4 мин. (циклические виды спорта). Однако к этой зоне мощности могут относиться и не циклические упражнения, например, броски муляжа в заданном темпе в борьбе, или жим штанги лежа в заданном темпе. Такая работа должна заканчиваться в состоянии значительного утомления.
- Энергетическое обеспечение работы субмаксимальной мощности носит комплексный характер. Из-за достаточно высокой ее интенсивности на начальных этапах работы ресинтез АТФ осуществляется в креатинфосфатной реакции. Одновременно разворачиваются другие процессы ресинтеза АТФ: гликолиз и аэробное окисление.
- Высокие концентрации молочной кислоты вызывают сдвиг реакции внутренней среды (мышц, крови) в кислую сторону, истощение буферных резервов. У квалифицированных спортсменов - представителей циклических видов спорта - значения рН крови могут быть менее 7,0. Из-за закисления внутренней среды повышается осмотическое давление внутри мышечных волокон. Это последнее вызывает переход в них воды из межклеточного пространства и их набухание.



УПРАЖНЕНИЯ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

- Продолжительность работы достигает от 3-5 минут до 30 минут. Этой степени соответствуют: бег на 2, 3, 5, 10 километров; плавание на 800, 1500 метров; бег на коньках на 5, 10 километров; велогонки на 100 километров и более.
- Интенсивность дыхания и кровообращения успевают уже в первые минуты работы возрасти до очень больших величин, которые сохраняются до конца работы. Возможности аэробного окисления более высоки, однако они всё же отстают от анаэробных процессов. Сравнительно большой уровень потребления кислорода несколько отстаёт от кислородного запроса организма, поэтому накопление кислородного долга всё же происходит. К концу работы он будет значителен. Значительны и сдвиги в химизме крови и мочи.





УПРАЖНЕНИЯ УМЕРЕННОЙ МОЩНОСТИ



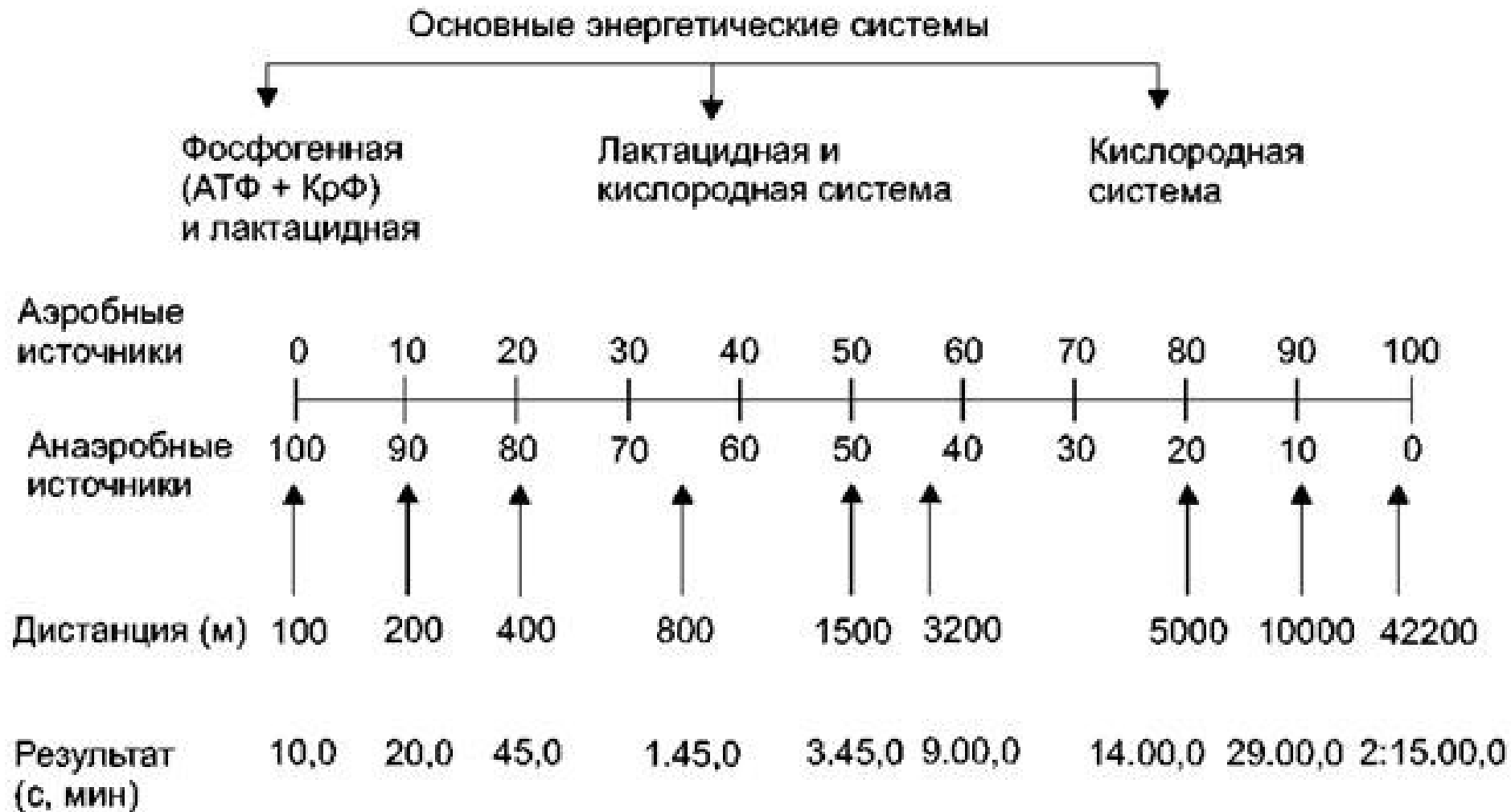
- Характерной особенностью динамической работы умеренной мощности является наступление истинного устойчивого состояния.
- Под ним понимается равное соотношение между кислородным запросом и кислородным потреблением.
- Следовательно, освобождение энергии идёт здесь преимущественно за счёт окисления в мышцах гликогена.
- Кроме того, только в этой зоне мощности работы, в связи с её длительностью, источником энергии являются липиды.

УПРАЖНЕНИЯ УМЕРЕННОЙ МОЩНОСТИ

- Характерным для этой зоны мощности является наступление гипогликемии, обычно развивающийся спустя 30-40- минут от начала работы, при которой содержание сахара в крови к концу дистанции может уменьшаться до 50-60 мг %.
- Наблюдается также выраженный лейкоцитоз с появлением незрелых форм лейкоцитов в 1 куб. мм может достигать до 25-30 тысяч.
- Существенное значение для высокой работоспособности спортсменов имеет функция коркового слоя надпочечников. Недлительные интенсивные физические нагрузки вызывают повышенное образование глюкокортикоидов. При работе умеренной мощности, по-видимому, в связи с её большой длительностью, после первоначального усиления происходит угнетение продукции этих гормонов (А.Виру).



ПРИМЕРНЫЙ ВКЛАД (В %) АЭРОБНЫХ И АНАЭРОБНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ОРГАНИЗМЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ



РАЗЛИЧАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ:

- 1. Предстартовое состояние;
- 2. Разминка;
- 3. Вработывание;
- 4. Устойчивое состояние;
- 5. Утомление;
- 6. Восстановление.



ПРЕДСТАРТОВОЕ СОСТОЯНИЕ

В ходе систематической тренировки организм спортсмена испытывает ряд различных функциональных состояний, тесно взаимосвязанных друг с другом, где каждое предыдущее влияет на протекание последующего. До начала работы у спортсменов возникает **предстартовое и собственно стартовое состояние**, к которым присоединяется влияние разминки.

ТИПЫ ПРЕДСТАРТОВОГО СОСТОЯНИЯ

- Различают три типа предстартового состояния:
- Предстартовой лихорадки;
- Предстартовой апатии;
- Оптимальной боевой готовности.



СТАРТОВАЯ ЛИХОРАДКА

- Проявляется в слишком сильном возбуждении нервной системы.
- Физиологические изменения в этом случае очень велики по сравнению с предстоящей работой.
- Начинают дрожать руки; случается, что дрожь охватывает все тело.
- Стартовая лихорадка из-за сильного возбуждения становится причиной плохой координации движений, фальстартов, неудачного выступления.



СТАРТОВАЯ АПАТИЯ

- Процесс торможения, который наступает после чрезмерного возбуждения.
- Это обратная сторона лихорадки, которая характеризуется неуверенностью спортсмена в своих силах и победе, появлением желания не выходить на старт.
- Все эти состояния способны вносить изменения в функциональных системах спортсмена, например, дыхательной, сердечно-сосудистой или же желез внутренней секреции.



БОЕВАЯ ГОТОВНОСТЬ

- Идеальная форма стартового состояния.
- Физиологические сдвиги положительно влияют на интенсивность работы.
- Боевая готовность психологически проявляется в уверенном ожидании старта, в стремлении одержать победу.



РАЗМИНКА

- От качества разминки и характера предстартового состояния зависит скорость и эффективность вработывания в начале работы, а также наличие или отсутствие *мертвой точки*.
- Эти процессы определяют, в свою очередь, степень выраженности и длительность устойчивого состояния, а от него зависит скорость наступления и глубина развития утомления, что далее обуславливает особенности процессов восстановления.
- В зависимости от успешности протекания восстановительных процессов у спортсмена перед началом следующего тренировочного занятия или соревнования проявляются те или иные формы предстартовых реакций, что опять-таки будет определять последующую двигательную деятельность.



РАЗМИНКА

Разминка должна проводиться до пота, отсюда в спортивной среде бытует термин «разогревание»: потоотделение способствует установлению необходимого уровня терморегуляции, а также лучшему обеспечению выделительных функций.

После **разминки** и отдыха, при участии в соревнованиях, пульс не должен быть ниже 130 уд/мин, это особенно важно для спортсменов, выступающих в циклических видах спорта (бег, гребля, плавание, велогонка, лыжные гонки и др.), иначе процесс вработываемости затягивается и нередко у слабо подготовленных спортсменов или спортсменов, перенесших заболевания, возникают боли в правом подреберье или даже в области сердца или колики в брюшной полости и т. п.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Представляет собой поочередно сменяющие друг друга этапы:

- Вработывание;
- Устойчивое состояние;
- Утомление;
- Восстановление.



ВРАБАТЫВАНИЕ

- **Врабатывание** - это постепенное повышение работоспособности, обусловленное усилением деятельности физиологических систем организма, своего рода оперативная адаптация его в процессе самой работы на более высоком уровне деятельности.
- Чем быстрее протекает процесс врабатывания, тем выше производительность выполняемой работы.
- Различные системы организма настраиваются на необходимый рабочий уровень разновременно. Так, двигательный аппарат, обладая достаточно высокой возбудимостью и лабильностью, настраивается быстрее, чем вегетативные системы.



УСТОЙЧИВОЕ СОСТОЯНИЕ

- После окончания периода вработывания работоспособность остается в течение некоторого времени на постоянном уровне.
- Устойчивое состояние, как правило, наступает при работе большой и умеренной интенсивности. Оно характеризуется постоянством поглощения O_2 , более полным удовлетворением O_2 -запроса, относительной стабилизацией метаболических процессов.
- В период устойчивой работоспособности завершен процесс формирования стереотипа рабочих движений и достигается согласованность двигательных и вегетативных функций.
- Это обеспечивается нервно-рефлекторной и гуморальной регуляцией. Большую роль в адаптации вегетативных систем к нагрузке играют моторно-висцеральные рефлексy.

УСТОЙЧИВОЕ СОСТОЯНИЕ

- Работа ССС в условиях устойчивого состояния характеризуется следующим:
- 1) стабилизируется ЧСС; 2) выполнение стандартной работы совершается у тренированных при более низкой ЧСС по сравнению с нетренированными спортсменами; 3) физиологическая аритмия значительно уменьшается; 4) необходимое увеличение минутного объема крови достигается благодаря значительному росту ударного объема (УО) при выполнении работы мощностью до 150 Вт. Более тяжелая работа (до 250 Вт) обеспечивается относительно меньшим УО, в большей степени за счет ЧСС.
- Устойчивое состояние удается поддерживать на более высоком уровне газообмена тем лицам, у которых выше предел максимального потребления кислорода (МПК). У хорошо тренированных МПК достигает 5-5,5 л/мин, а у здоровых взрослых людей, нетренированных - 1-2,5 л/мин.
- Если уровень потребления O_2 ниже МПК данного лица, работа выполняется в **истинном устойчивом** состоянии. При такой интенсивности можно работать десятки минут или часами без отдыха.
- Если потребление O_2 достигает максимума, его уровень постоянен, но потребности организма не обеспечиваются (выше, чем индивидуальные значения МПК), то такое устойчивое состояние называется "**кажущимся**", или "**ложным**" (O_2 -долг нарастает).

УТОМЛЕНИЕ

- Утомление – это временное снижение работоспособности, вызванное биохимическими, функциональными и структурными сдвигами, возникающими в ходе выполнения физической работы.



ПОД ХАРАКТЕРОМ РАБОТЫ ПОДРАЗУМЕВАЕТСЯ:

- Режим деятельности мышц;
- Объём задействованной мышечной массы;
- Интенсивность и продолжительность мышечной работы;
- Уровень мотивации, факторы внешней среды и т.д:
 - регулирующие системы,
 - система вегетативного обеспечения мышечной деятельности;
- Исполнительная система:
 - вегетативные системы,
 - железы внутренней секреции.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ УТОМЛЕНИЙ

Лёгкое

- Состояние, которое развивается даже после незначительной по объему и интенсивности мышечной работы.

Острое

- Состояние, которое развивается при предельной однократной физической нагрузке.

Перенапряжение

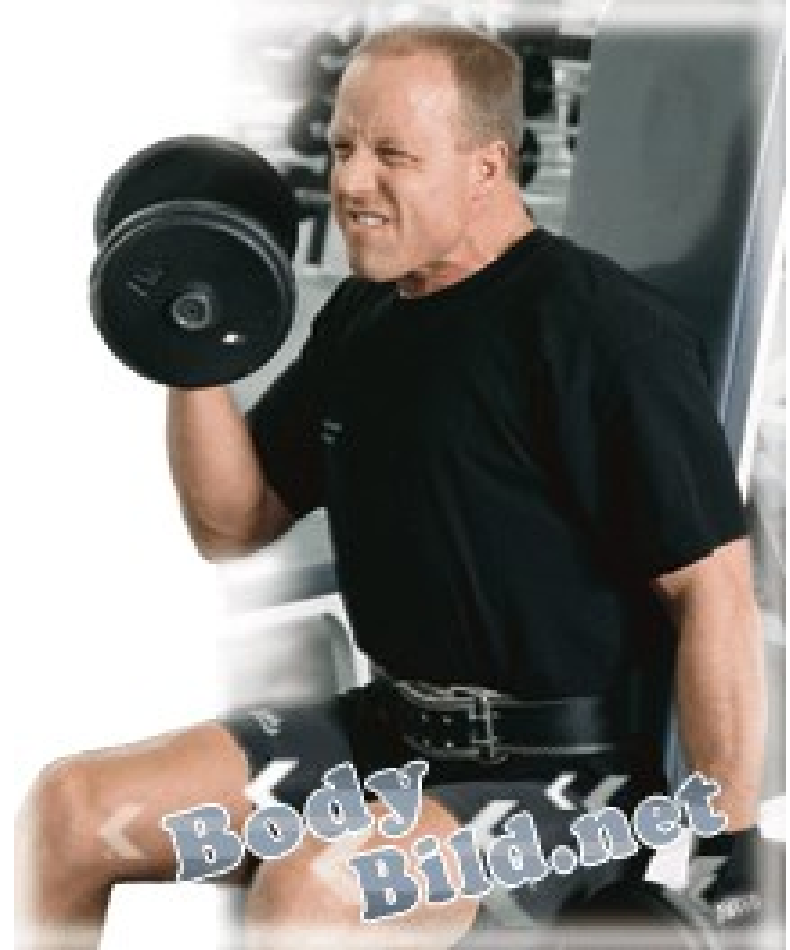
- Остро развивающееся состояние после выполнения однократной предельной тренировочной или соревновательной нагрузки на фоне сниженного функционального состояния организма.

Перетренированность

- Состояние, которое развивается у спортсменов при неправильно построенном режиме тренировок и отдыха.

Переутомление (истощение)

- Патологическое состояние организма. Оно чаще всего проявляется в виде невроза, при чрезмерных физических нагрузках.



МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ:

- в центральной нервной системе;
- в эндокринной системе;
- в системе вегетативного обеспечения мышечной деятельности;
- в исполнительных органах.



ВОССТАНОВЛЕНИЕ

- Период, необходимый для ликвидации кислородного долга и восстановления работоспособности, называется **восстановлением**.
- Процессы, связанные с восстановлением тех функций организма, которые изменились под влиянием предшествующей работы, называются **восстановительными**.



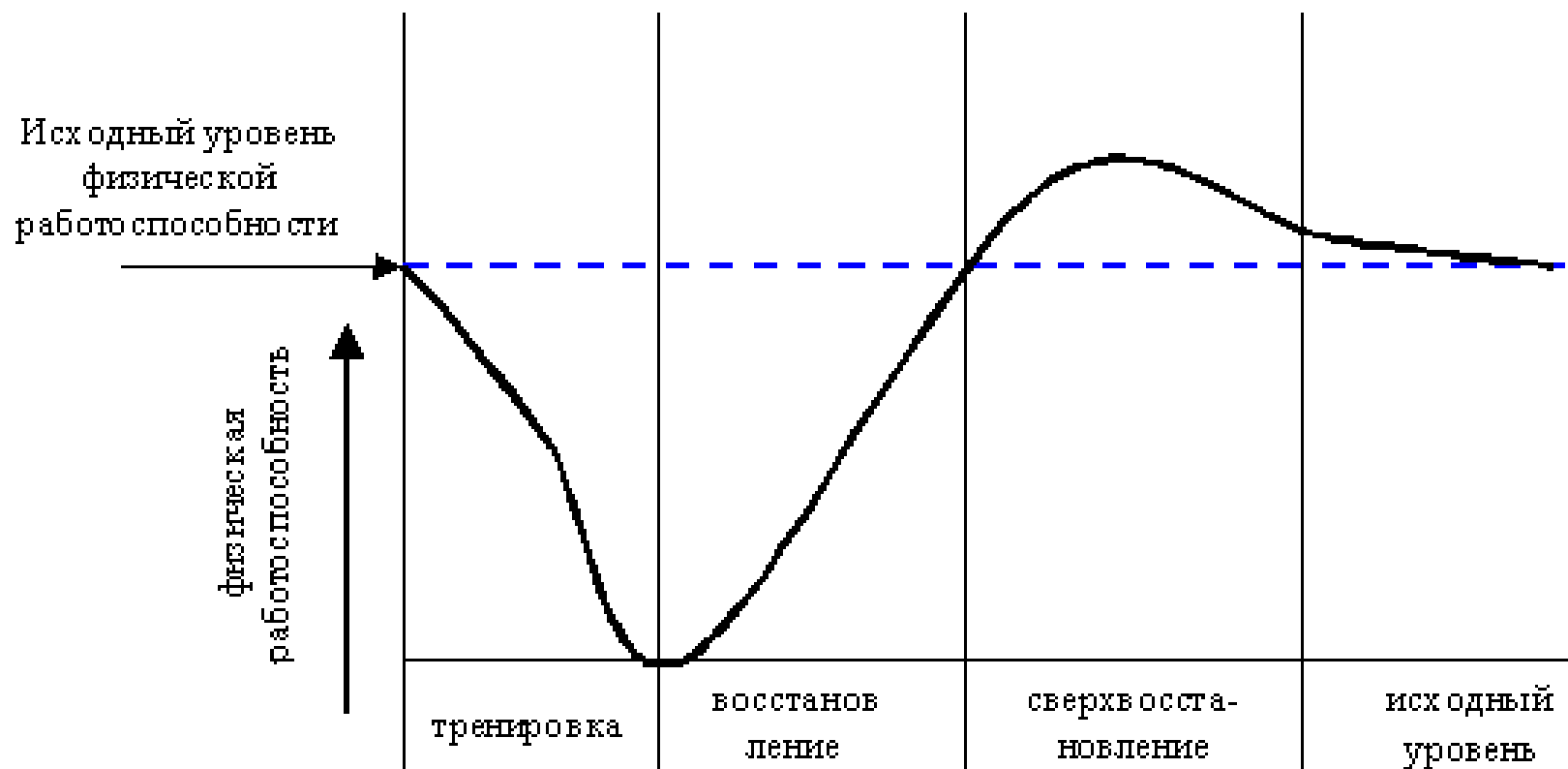
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

- По скорости и характеру процессы восстановления различных функций могут быть разделены на три периода:
- 1. **Рабочий период.** Восстановление тех функций, которые осуществляются в процессе самой мышечной работы (АТФ, КрФ, расщипление гликогена до глюкозы);
- 2. **Ранний период** восстановления наступает непосредственно после окончания работы легкой и средней тяжести в течении нескольких десятков минут (частично снижается кислородная задолженность);
- 3. **Поздний период** восстановления отмечается после длительной напряженной работы и продолжается в течении нескольких часов, дней (24-48-72 часа).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

- Ликвидация кислородной задолженности организма протекает **неравномерно (метаболизм: анаболизм и катаболизм)**
- Восстановление различных функций протекает с различной скоростью, т.е. **гетерохронно**, за счет саморегуляции функций.
- Восстановление работоспособности в послерабочий период носит **фазный** характер (понижение работоспособности, повышение работоспособности – **сверхвосстановление**, исходный уровень работоспособности).

Изменение работоспособности человека во время и после тренировочного занятия



СРЕДСТВА И МЕТОДЫ, УСКОРЯЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

- Педагогические
- Психологические средства направлены на быструю нормализацию нервно-психического состояния спортсмена после напряженных тренировок, и, особенно, соревнований (мышечная релаксация, аутогенная тренировка, переключение на другую деятельность).
- Медико-биологические средства и методы (активный отдых, массаж, баня, фармакологические препараты).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

обеспечивают
эффективность
восстановления за
счет
соответствующего
построения
тренировки и
режима отдыха.

Микроцикл,
мезоцикл,
макроцикл.



ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

направлены на
быстрейшую
нормализацию нервно-
психического состояния
спортсмена после
напряженных
тренировок, и,
особенно, соревнований
(мышечная релаксация,
аутогенная тренировка,
переключение на
другую деятельность).



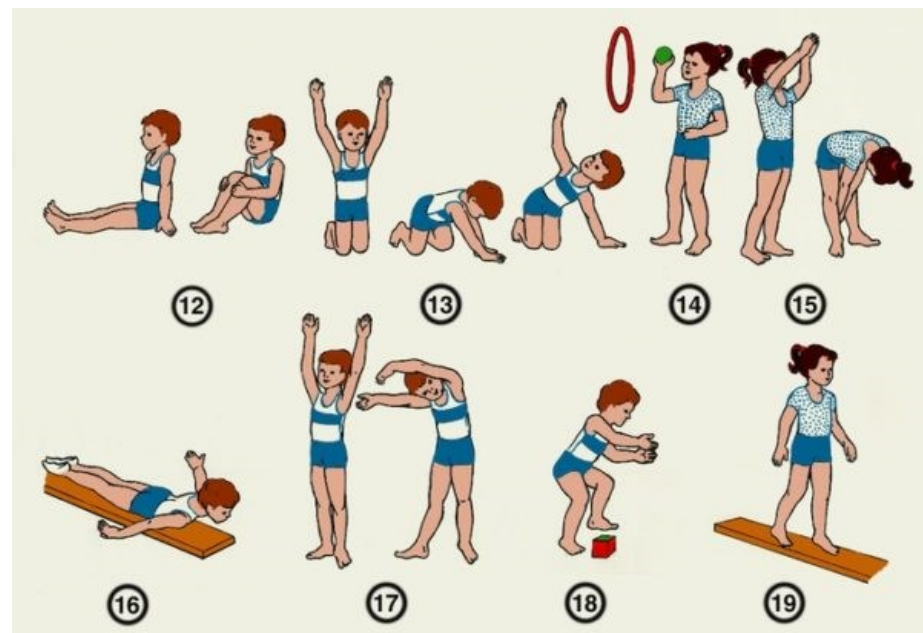
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ

- Активный отдых;
- Массаж;
- Баня;
- Фармакологические препараты.



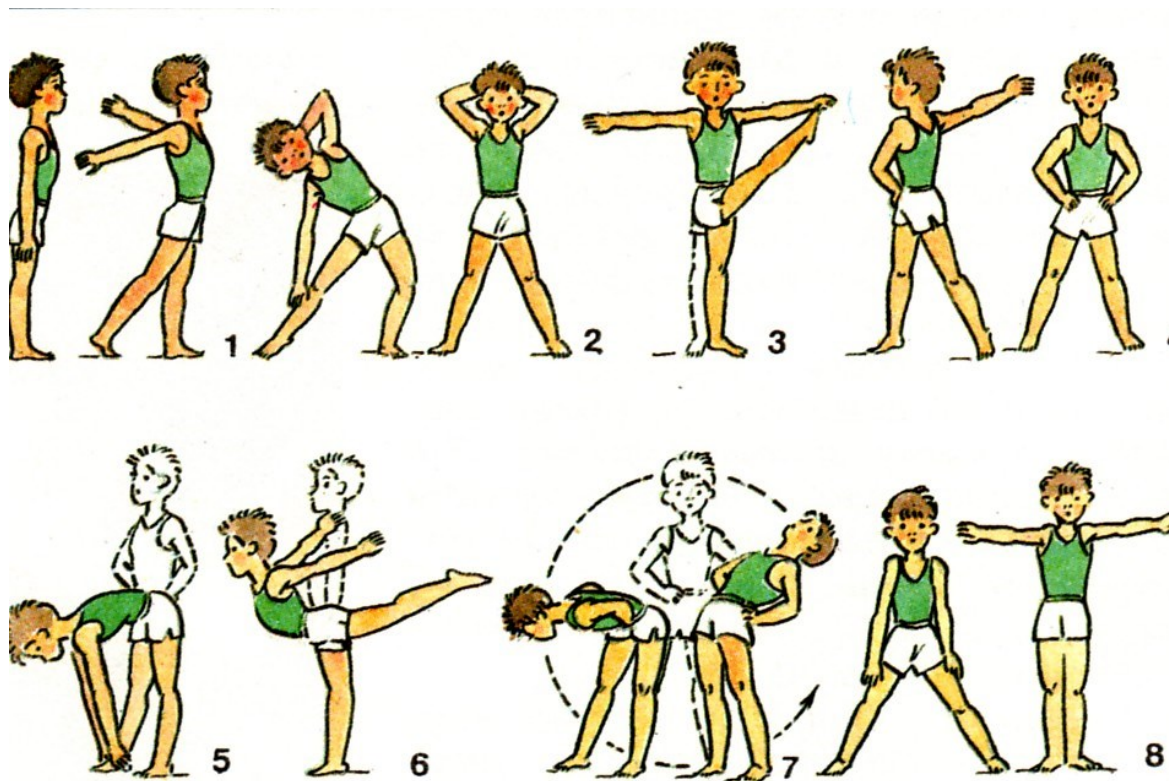
ЗНАЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

- Классификации физических упражнений нужны для того, чтобы более эффективно подбирать упражнения для решения двигательной задачи с учетом возраста, пола, состояния здоровья и т.д



КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

— это разделение их на группы (классы) в соответствии с определенным классификационным признаком.



Общепринятой считается классификация физических упражнений, которую предложил **В.С.Фарфель.**

Первоначально, все упражнения разделены **на позы и движения.** Затем все движения подразделены по категории стандартности на *стандартные (с повторяющимся порядком действий)* и *нестандартные (спортивные игры и единоборства).*

ТАКЖЕ СРЕДИ МНОЖЕСТВА ПРИЗНАКОВ ВЫДЕЛЯЮТ:

- исторический;
- по зонам мощности;
- по анатомическому признаку;
- по ситуационности;
- по энергообеспечению;
- по оценке результатов.



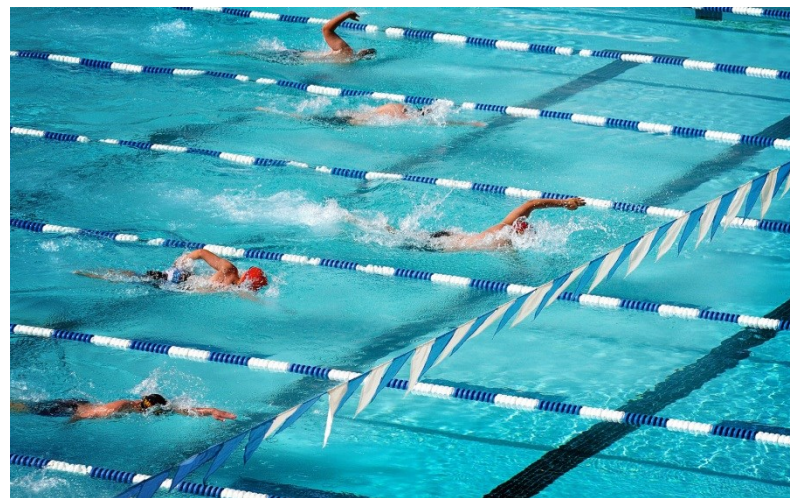
ПО ИСТОРИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ

- 1- Гимнастические упражнения ;
- 2- Игровые упражнения;
- 3- Туристические физические упражнения.



ПО СТРУКТУРЕ ДВИЖЕНИЙ

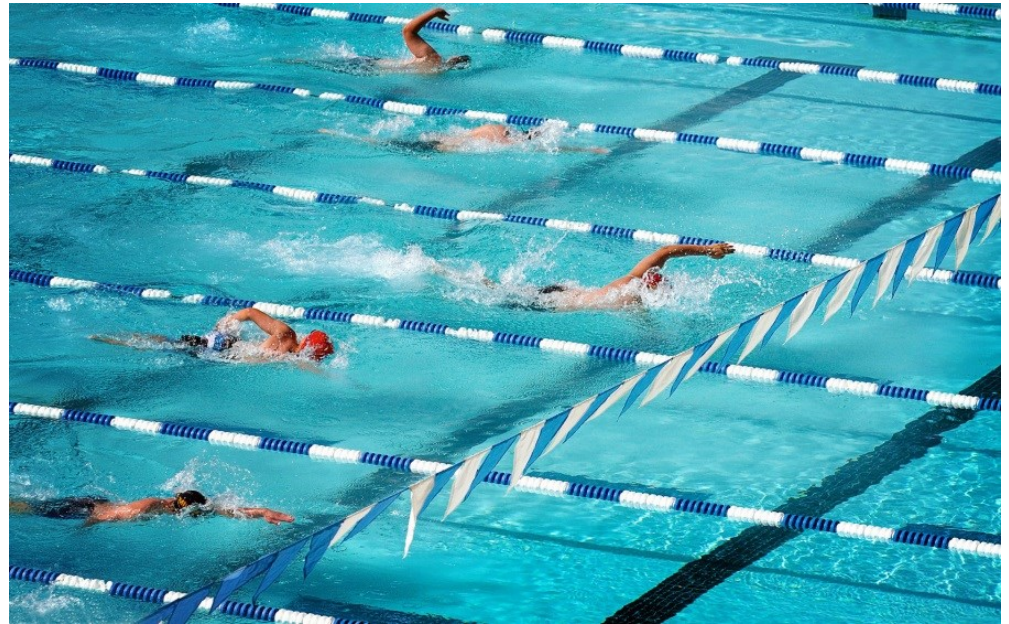
- 1) Циклические
- 2) Ациклические
- 3) Смешанные



Из упражнений количественного значения
- выделены упражнения
с разной структурой
ациклические (тяжёлая атлетика, стрельба,
прыжки, метания)
и циклические (бег, ходьба, плавание,
велоспорт, лыжные гонки, конькобежный
спорт).

ОБЩЕЕ ДЛЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

- Все фазы движений первого цикла есть и в остальных, причём в той же последовательности. Циклы неотделимы друг от друга.
- Физиологическая основа циклических движений – ритмический двигательный цепной рефлекс, который имеет, безусловно, рефлекторное происхождение.
- Поддерживается автоматически.



ДЛЯ АЦИКЛИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ХАРАКТЕРНЫ:

- Выполнение упражнений требует хорошей координации, точности движений, развитого чувства времени, концентрации внимания, значительной абсолютной и относительной силы.
- Любые навыки, проявляемые в ходе выполнения ациклических упражнений не являются врождёнными движениями. Они приобретаются в ходе индивидуального развития.



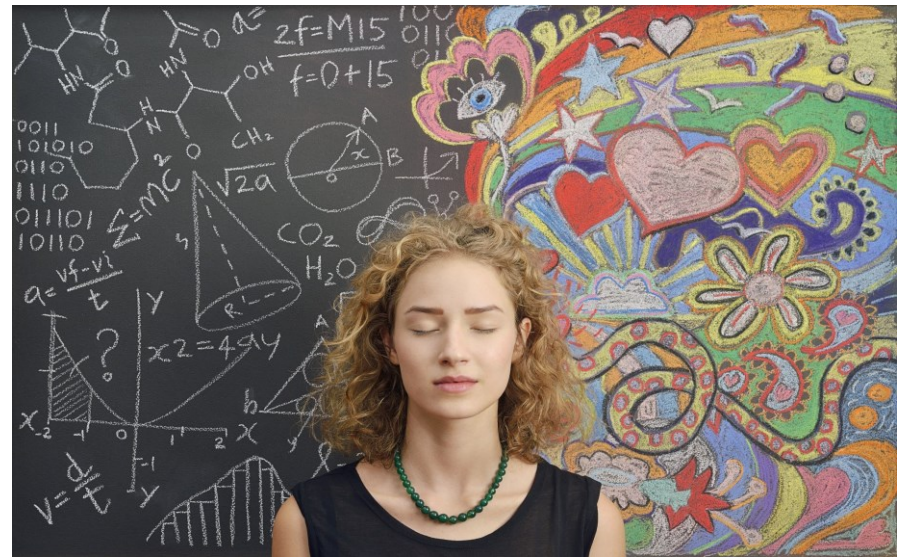
ДЛЯ АЦИКЛИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ТАКЖЕ ХАРАКТЕРНЫ:

- Чётко выраженное начало и конец.
- Повторение ациклического движения не является продолжением предыдущего.
- Не строятся на ритмическом двигательном рефлексе.
- Для них характерны максимальная сила и скорость сокращения мышц.



ПО ЗОНАМ МОЩНОСТИ

- Умеренные
(восстанавливающий режим);
- Большие.
(поддерживающий режим);
- Субмаксимальные
(развивающий режим);
- Максимальные
(острого развития);
- Фоновые (повседневная
двигательная активность).



ПО СИТУАЦИОННОСТИ

- 1) Стандартные;
- 2) Нестандартные;
- 3) Единоборства;
- 4) Игровые.



ПО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ

- 1) Аэробные (за счет энергии окисления усвоенного организмом атмосферного кислорода);
- 2) Анаэробные (АТФ, креатинфосфатный и гликолитический);
- 3) Смешанные (аэробно-анаэробные)



ПО ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- Эффективные (объективные)
- Эффектные (субъективные)



СТАНДАРТНЫЕ ДВИЖЕНИЯ

Разбиты на группы по характеру оценки спортивного результата:

- *упражнения качественного значения*

(с оценкой в баллах - гимнастика, фигурное катание, прыжки в воду и др.)

- *упражнения количественного значения*

(с оценкой в килограммах, метрах, секундах).



ЗНАЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ

- Классификация физических упражнений в любом виде спорта играет существенную роль в определении объективности получаемой организмом спортсмена нагрузки по объему и интенсивности в ходе тренировочного процесса.



ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. ВЫБРАТЬ ТЕМУ ИЗ СПИСКА (см. ПРИЛОЖЕНИЕ);
2. ПОДГОТОВИТЬ ПРЕЗЕНТАЦИЮ.

Общие требования к структуре и содержанию презентации:

Презентация должен иметь следующую структуру:

- титульный слайд (ФИО, ТЕМА),
- ВТОРОЙ СЛАЙД: ключевые понятия (5 – 7 слов или словосочетаний),
- слайды с основное содержанием представляемой темы (максимум 4 слайда),
- слайд с выводами.

ОБЪЕМ ПРЕЗЕНТАЦИИ НЕ БОЛЕЕ 7 СЛАЙДОВ!



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Видео-курс лекций
Селуянова Виктора
Николаевича (источник-
www.youtube.com).
2. Караулова Л.К.,
Н.А.Красноперова,
Расулов М.М.
Физиология.- М.:
Академия. С.384
3. Караулова Л.К.,
Краснопёрова Н.А.,
Расулов М.М. Физиология
физического воспитания и
спорта.- М.: Академия.
С.297.



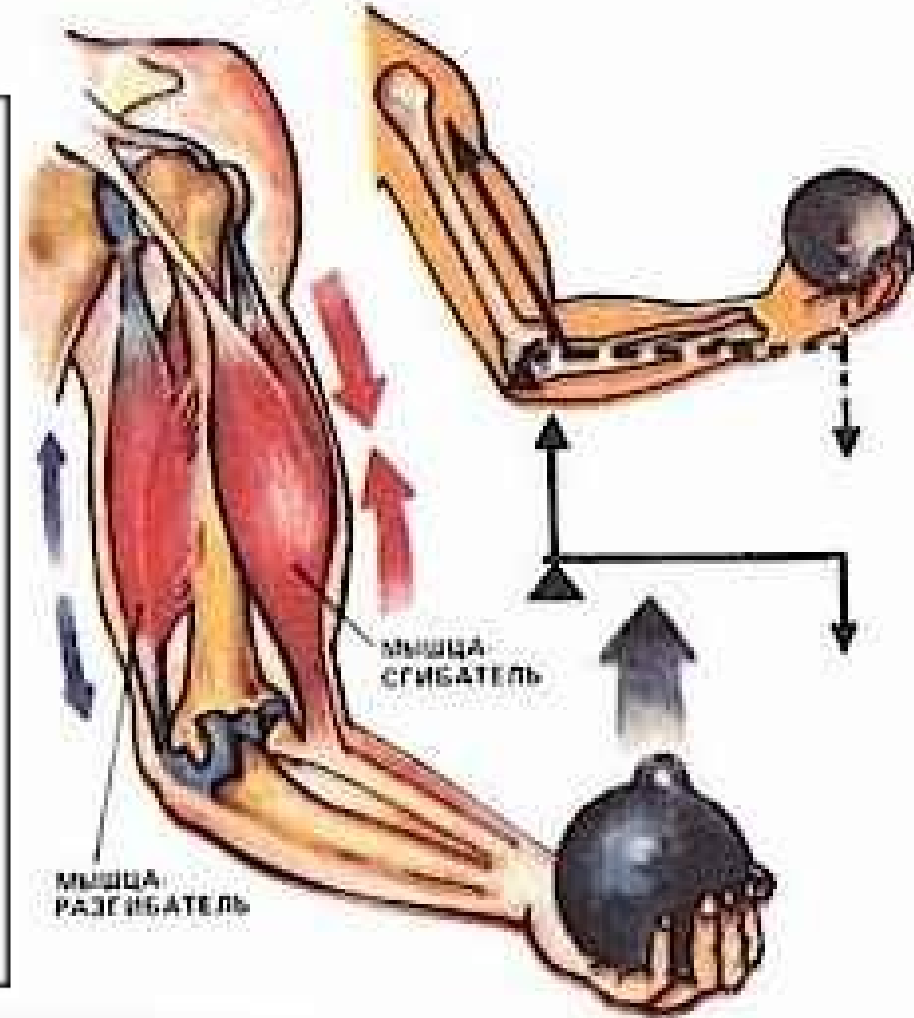
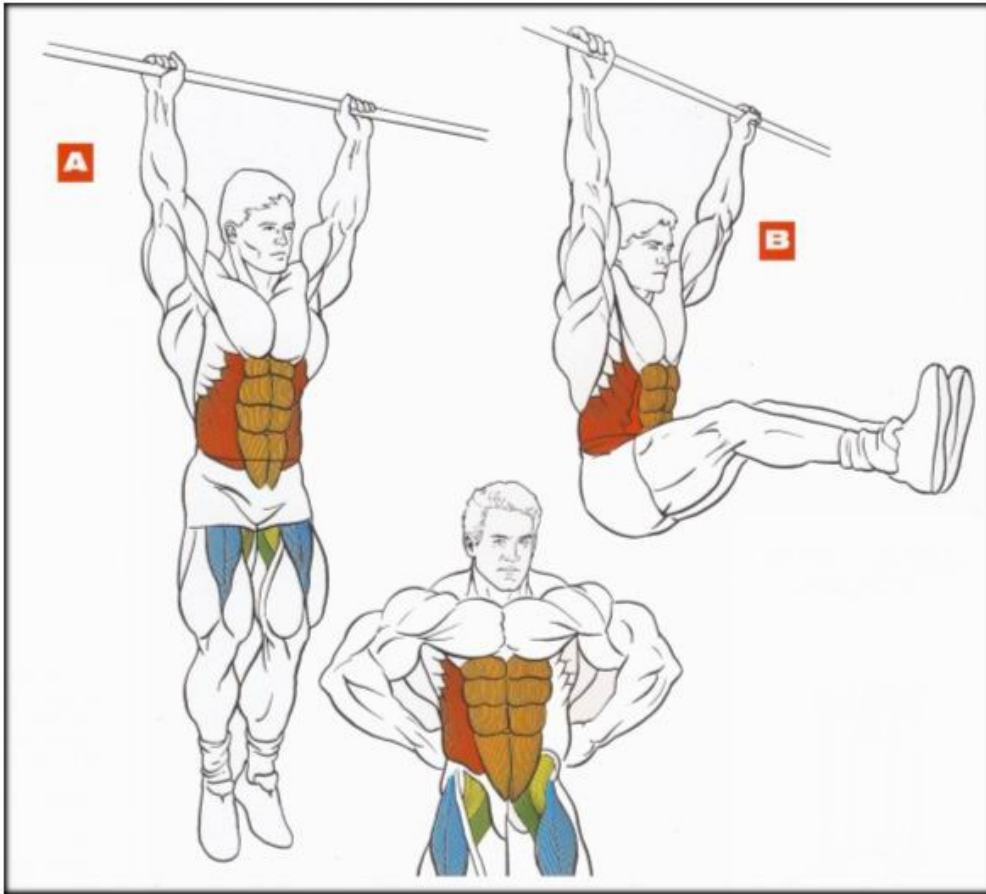
БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!
БОБКОВ ВИТАЛИЙ ВИКТОРОВИЧ

Для обратная связь с вопросами и пожеланиями:

 [vitalybobkov](https://www.instagram.com/vitalybobkov)

E-mail: vitaly-x5@yandex.ru



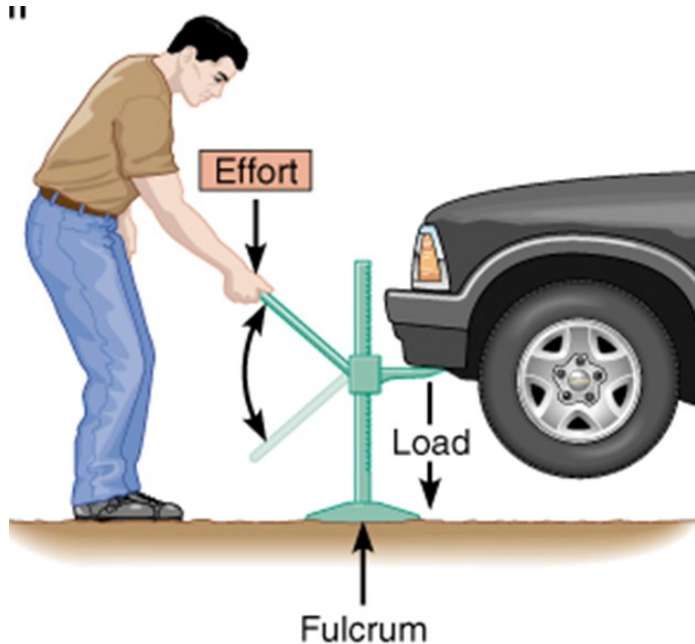
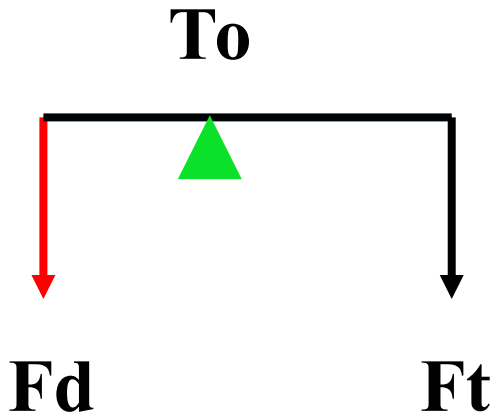


Основы биомеханики

Основные принципы биомеханики

1. Движение в суставах определены их формой
2. Усилие мышечного сокращения направлено:
 - а) вдоль мышцы
 - б) перпендикулярно к оси сустава
 - в) к неподвижной точке на кости (**punctum fixum**)
3. Кости, суставы и мышцы образуют рычаги двигательного аппарата. **Весь суставной аппарат рассматривается как система рычагов.**

РЫЧАГ

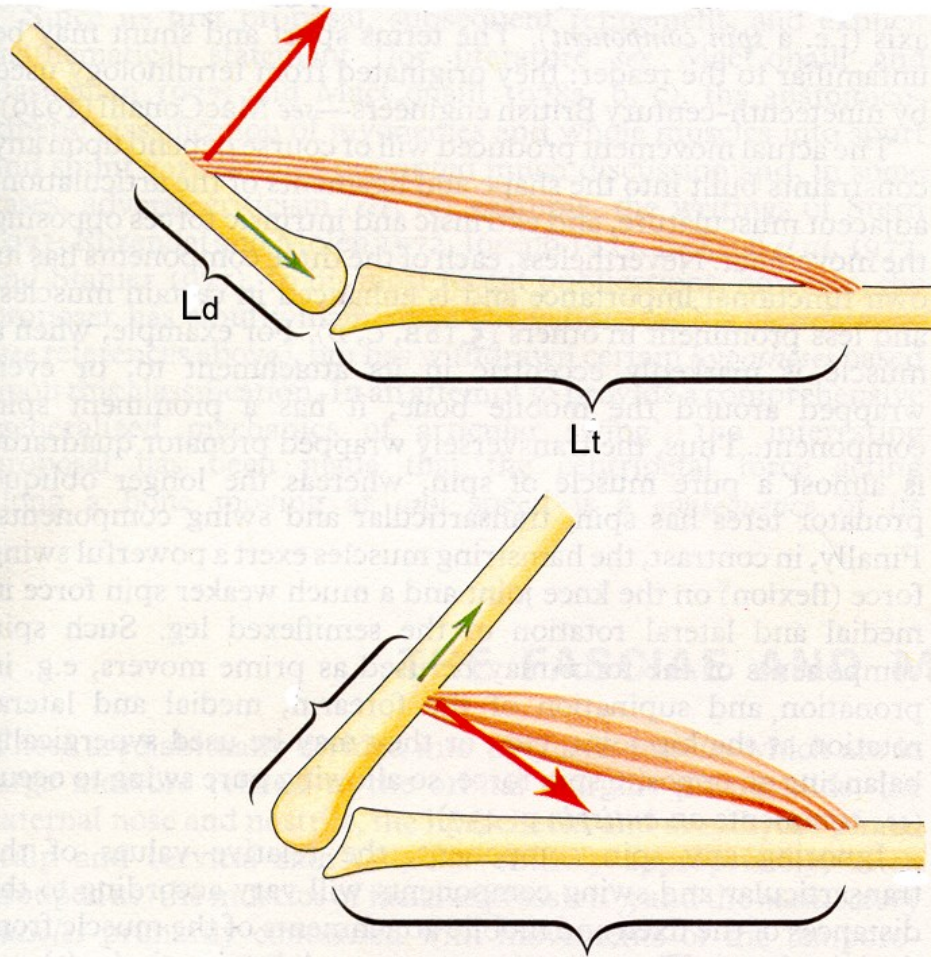


T_o – точка опоры или точка вращения

F_d - точка приложения действующей (движущей) силы или сила мышечного сокращения

F_t - точка приложения противодействующей силы или **силы тяжести**

Плечо силы

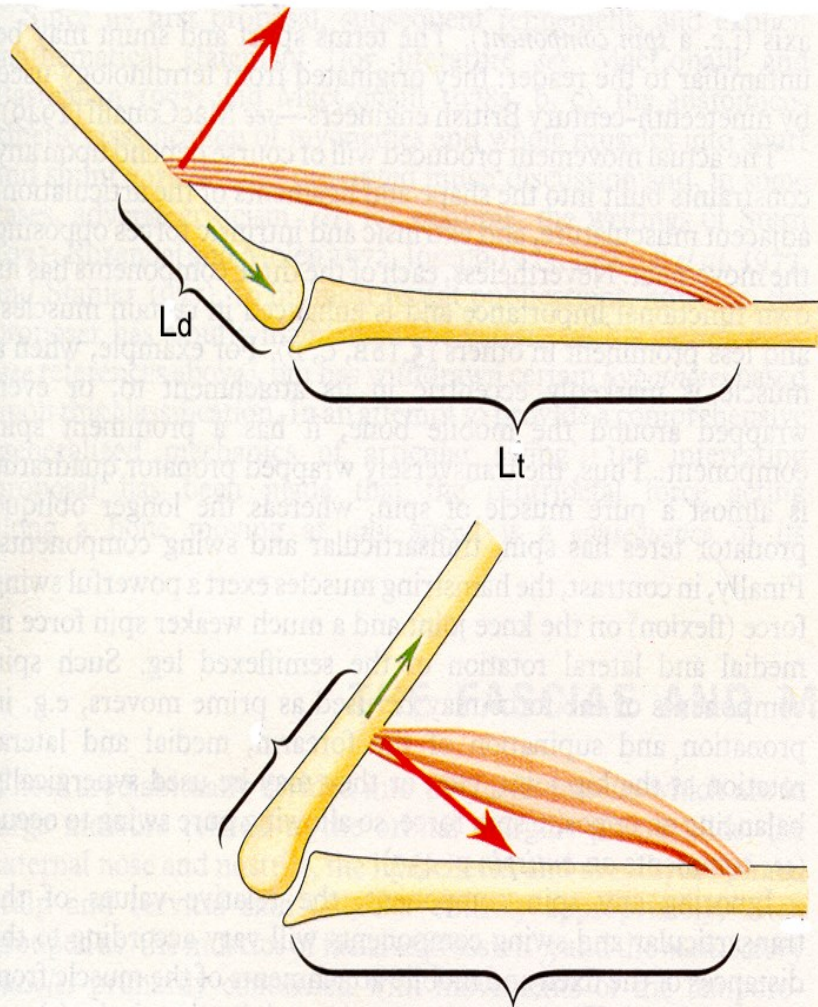


Плечо силы – это кратчайшее расстояние от точки опоры до линии действия силы:

LFd – плечо действующей силы

LFt – плечо противодействующей силы

МОМЕНТ СИЛЫ – величина, характеризующая вращательный эффект силы при действии ее на рычаг.



$$M = F \times L$$

где

F – сила,

L – плечо силы

Свойства рычага

Условие равновесия рычага:

$$\Sigma M = 0 \quad \text{или} \quad MF_t = MF_d$$

При движении:

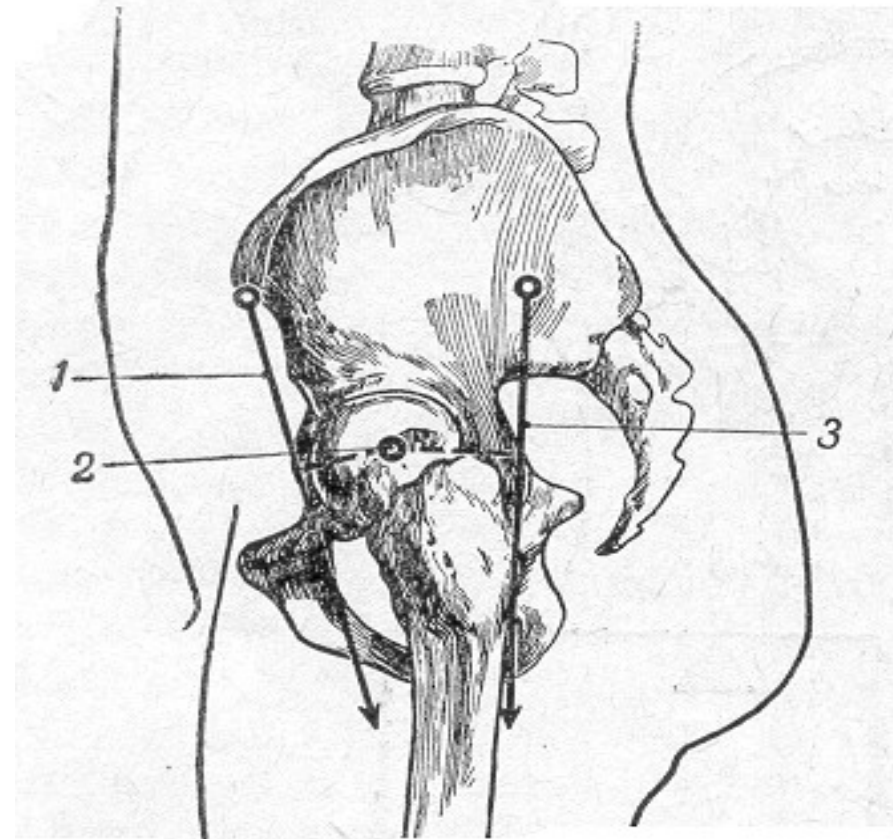
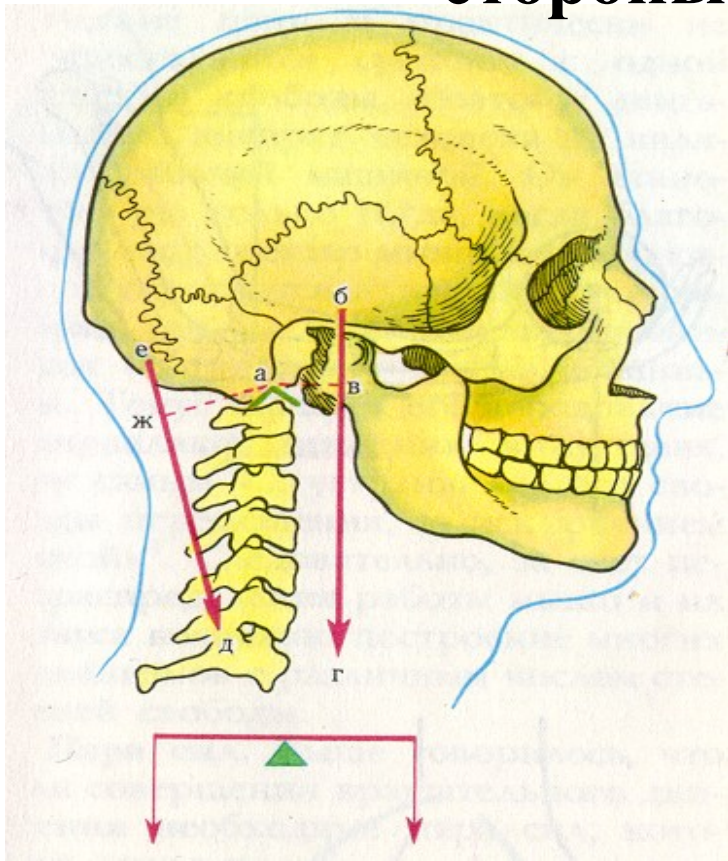
- ✓ это равенство нарушается и рычаг вращается в направлении той силы, момент которой больше
- ✓ чем больше момент силы, тем больше эффект действия мышцы

Виды рычагов

РЫЧАГ 1 РОДА = РАВНОВЕСИЯ

Двуплечий

(точки приложения сил располагаются по разные стороны от точки опоры)



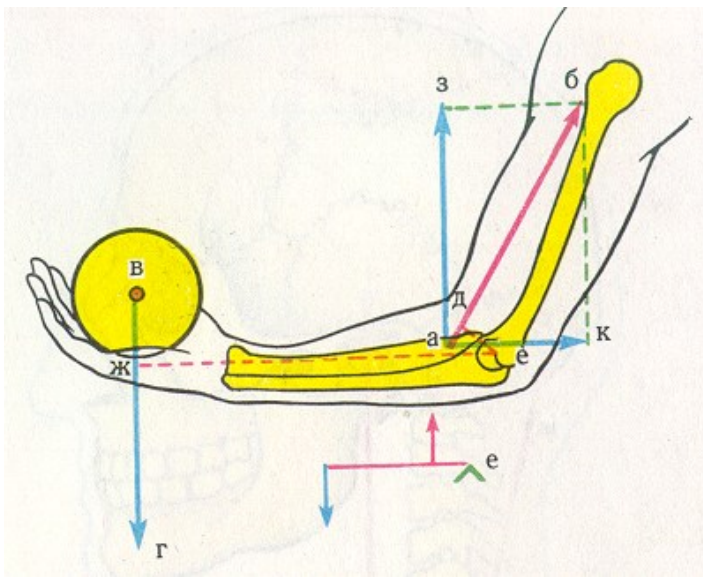
Виды рычагов

РЫЧАГИ 2 РОДА

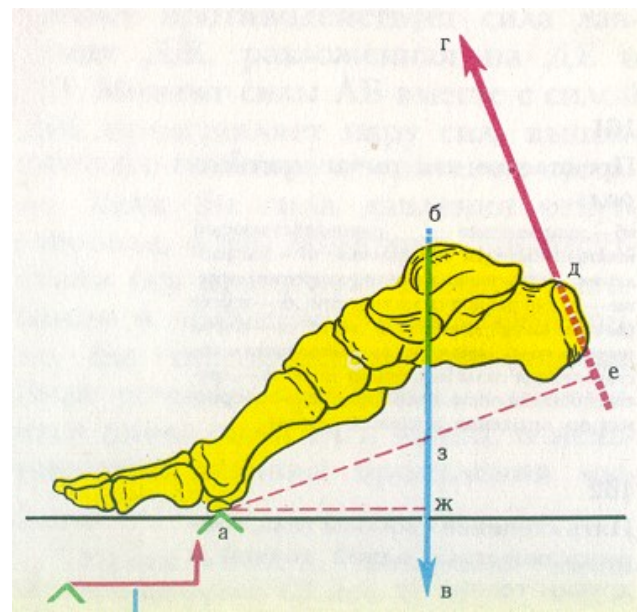
Одноплечие

(точки приложения сил располагаются по одну сторону от точки опоры)

РЫЧАГ
СКОРОСТИ =
ЛОВКОСТИ



РЫЧАГ СИЛЫ



РЫЧАГ РАВНОВЕСИЯ (1 РОДА)

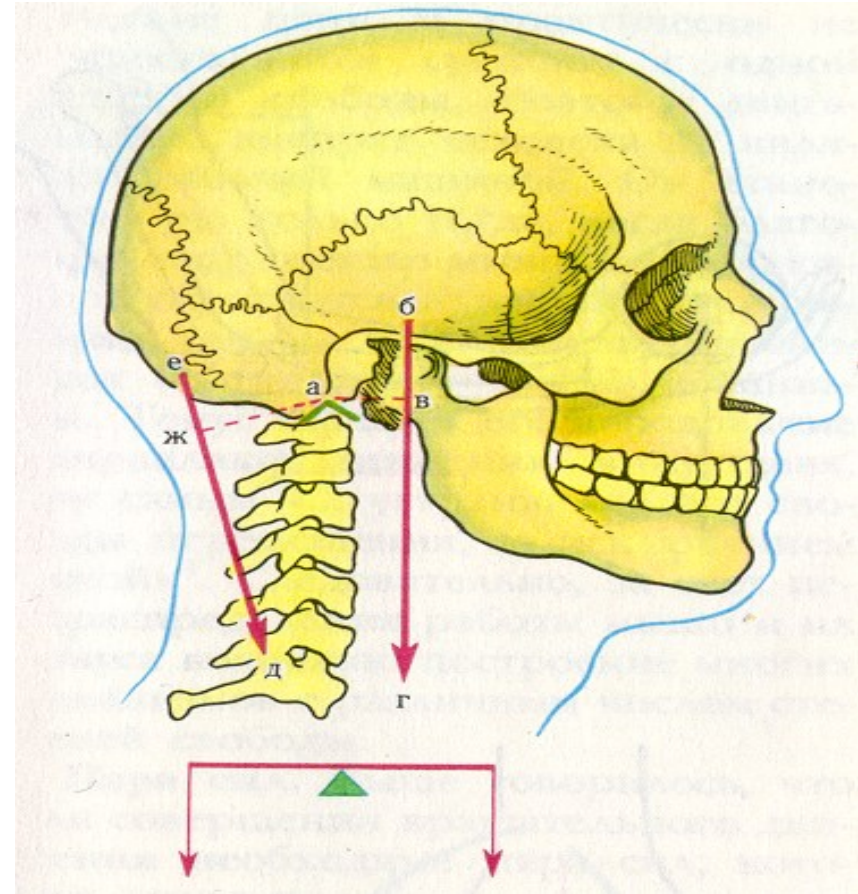
To – вертикаль из ЦТ
проходит спереди от
фронтальной оси сустава

Ft – направление силы
тяжести

Fd – направление
равнодействующей
мышечной силы

LFt – плечо силы тяжести

LFd – плечо мышечной силы



РЫЧАГ РАВНОВЕСИЯ (1 РОДА)

Равновесие - $MF_t = MF_d$

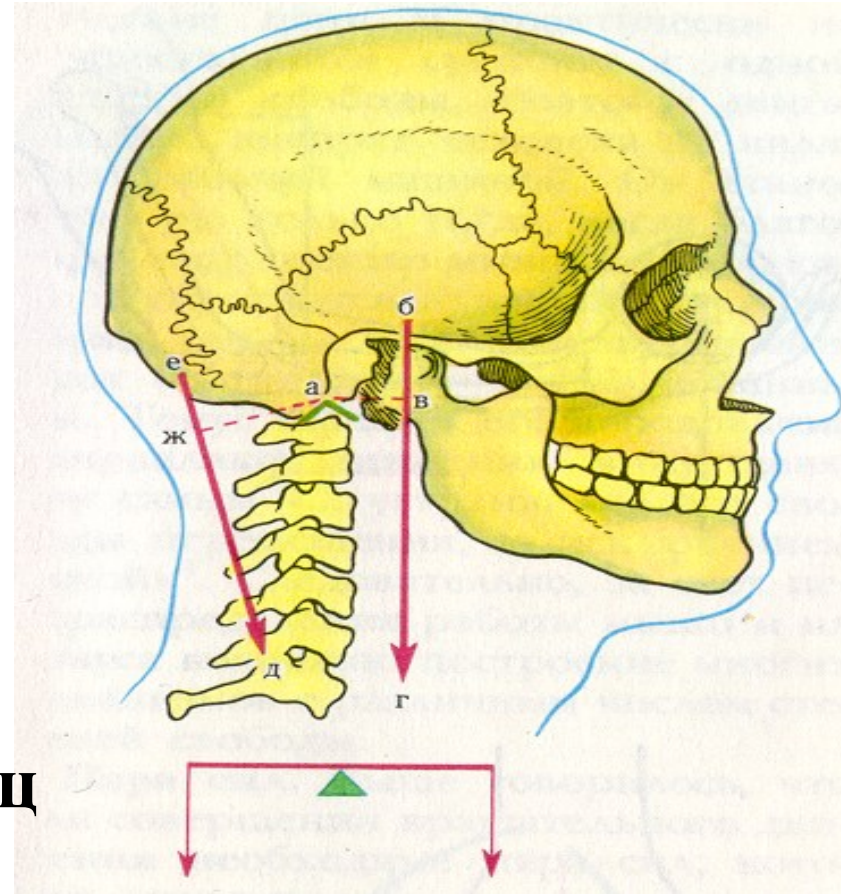
силы направлены в одну сторону

Сгибание - $MF_t > MF_d$

если мышцы шейной области расслабляются

Разгибание - $MF_t < MF_d$

если увеличивается тяга мышц шейной области



РЫЧАГ СИЛЫ (2 РОДА)

To – головки плюсневых костей

Fd – направление действующей силы

Ft – направление силы тяжести

LFt, LFd – плечи сил

LFd > LFt, следовательно, **MFd > MFt**

✓ **выигрыш - в силе**

✓ **минус - в малой амплитуде и в скорости движения.**



РЫЧАГ СКОРОСТИ (2 РОДА)

To – локтевой сустав

Ft – направление силы тяжести

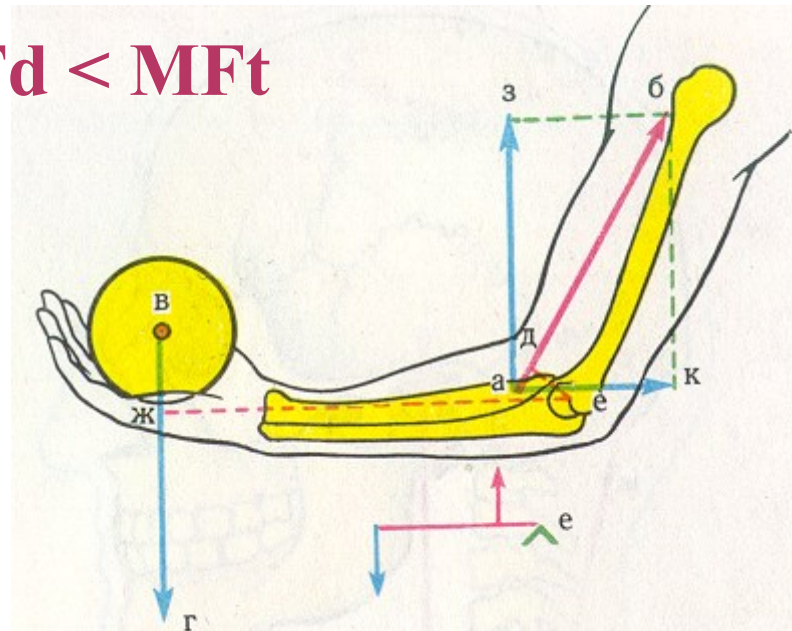
Fd – направление равнодействующей мышечной СИЛЫ

LFt, LFd – плечи сил

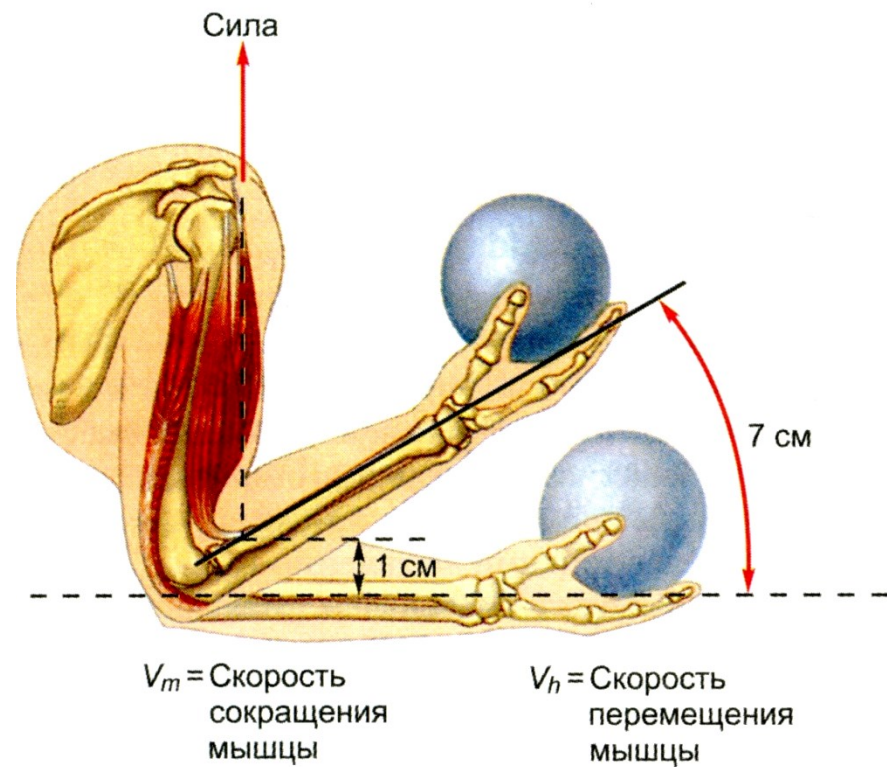
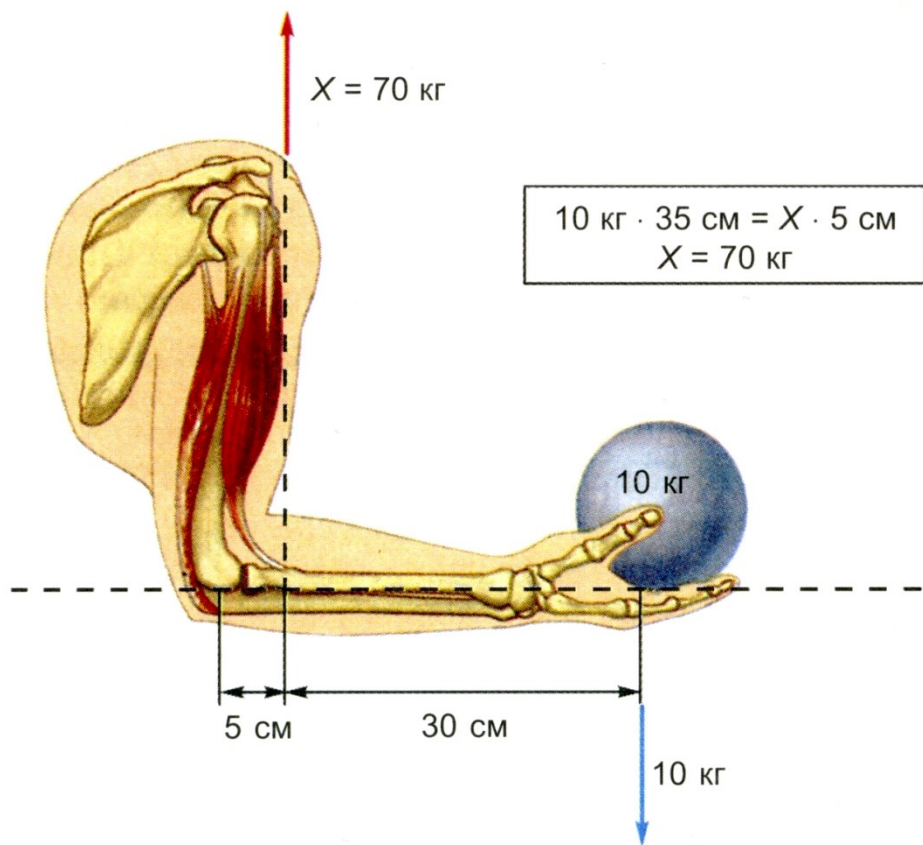
LFd < LFt, следовательно, **MFd < MFt**

✓ **выигрыш** - в амплитуде движения, в скорости, ловкости

✓ **минус** - малая действующая сила.



РЫЧАГ СКОРОСТИ (2 РОДА)

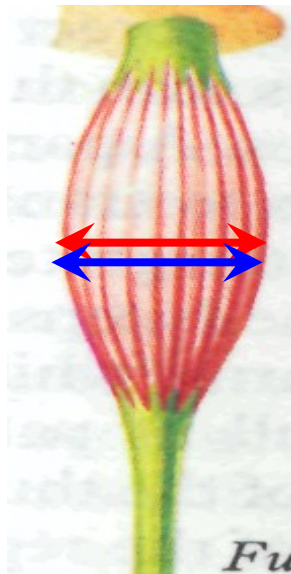


ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

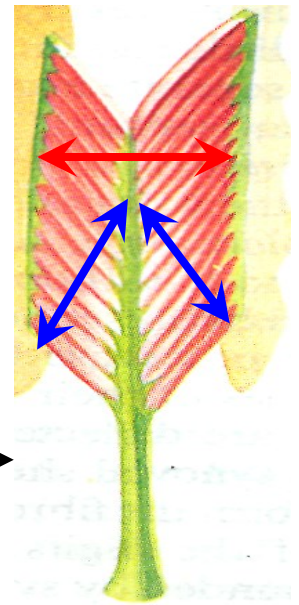
1. Физиологический поперечник – сумма площадей поперечных сечений всех мышечных волокон, входящих в состав мышцы.

Анатомический поперечник – площадь поперечного сечения мышцы перпендикулярно ее длине в наиболее широкой части.

**Веретенообразные
мышцы –
динамическая
нагрузка**

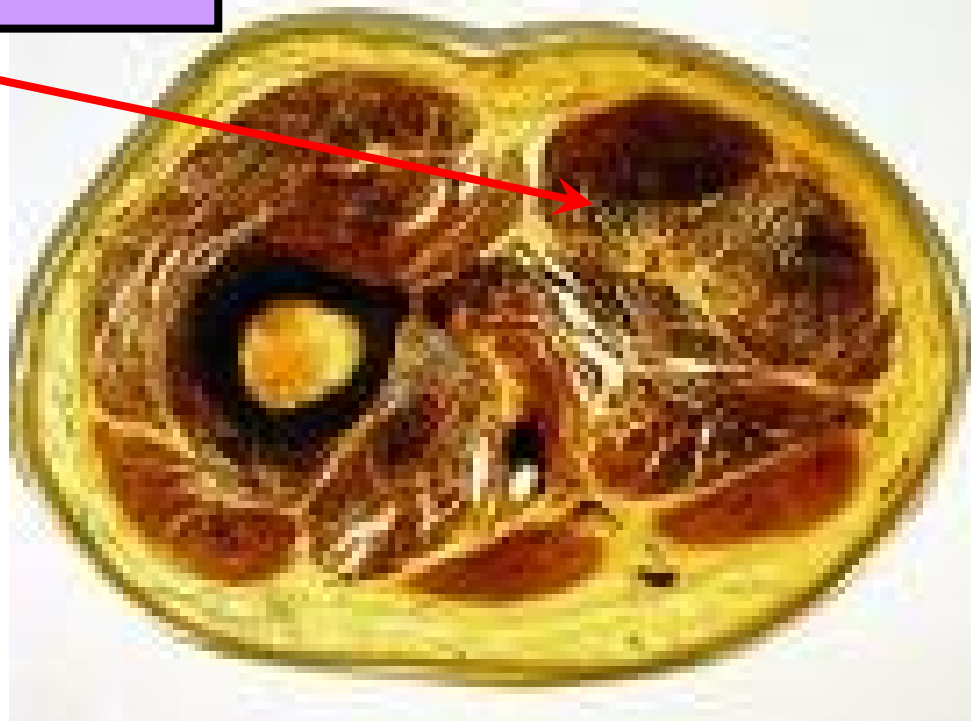
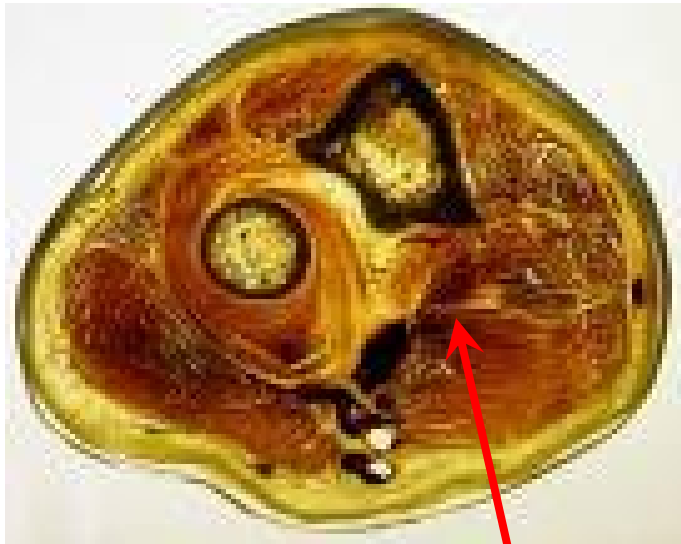


**Перистые
мышцы –
статическая
нагрузка**



Сила мышцы, имеющей площадь поперечного сечения 1 см^2 примерно равна 10 кг

**Для сгибателей бедра –
около 540 кг**



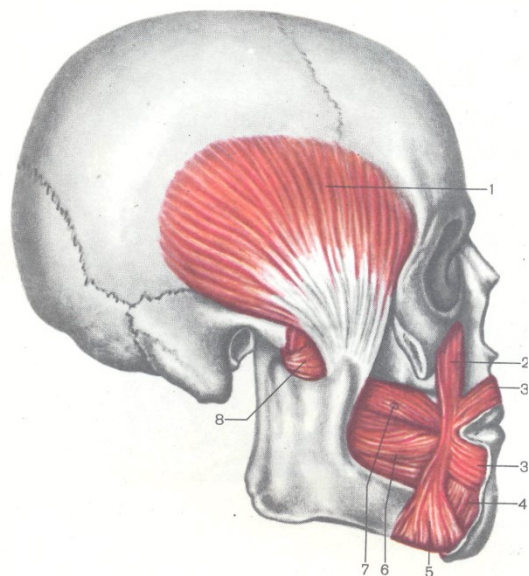
**Для сгибателей предплечья
– около 160 кг**

Для **жевательных мышц**, поднимающих нижнюю челюсть – **390-400 кг**. Площадь поперечного сечения трех пар мышц составляет в сумме **39 см²**.

Жевательная мышца – 7,5 см²

Височная мышца – 8 см²

Медиальная крыловидная мышца – 4 см²



ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

2. Количество моторных единиц, участвующих в сокращении.

Для включения большого количества моторных единиц необходимы следующие условия:

✓ **замах**

при этом мышца растягивается, следовательно, раздражается больше нервных волокон и больше моторных единиц «включается» в сокращение



ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

2. Количество моторных единиц, участвующих в сокращении.

Для включения большого количества моторных единиц необходимы следующие условия:

✓ состояние нервной системы

настрой



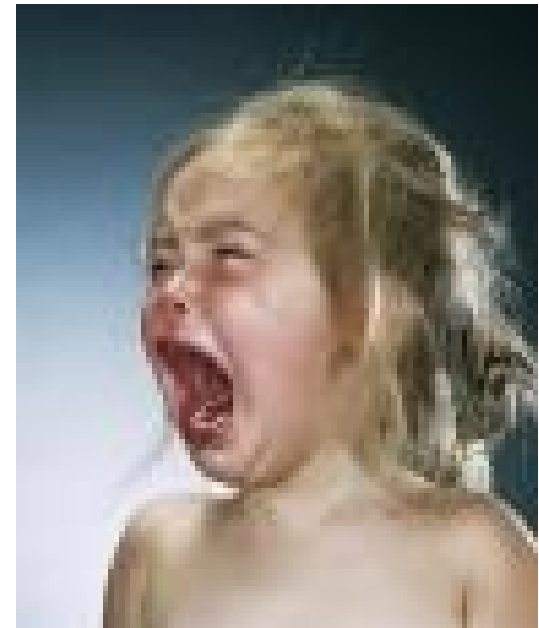
ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

2. Количество моторных единиц, участвующих в сокращении.

Для включения большого количества моторных единиц необходимы следующие условия:

✓ состояние нервной системы

чрезмерное возбуждение



ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

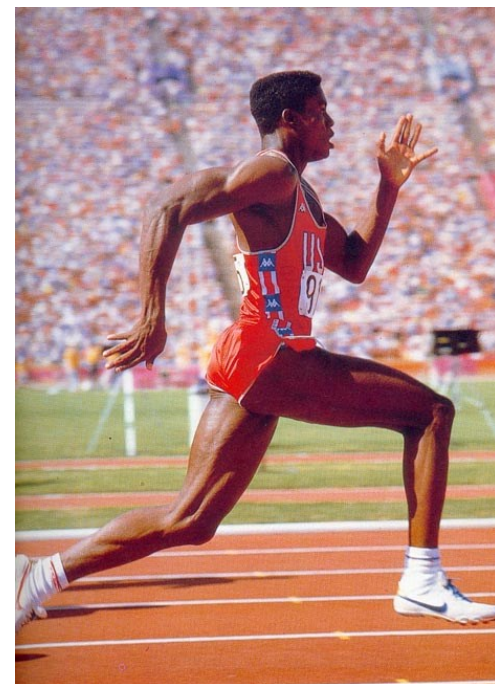
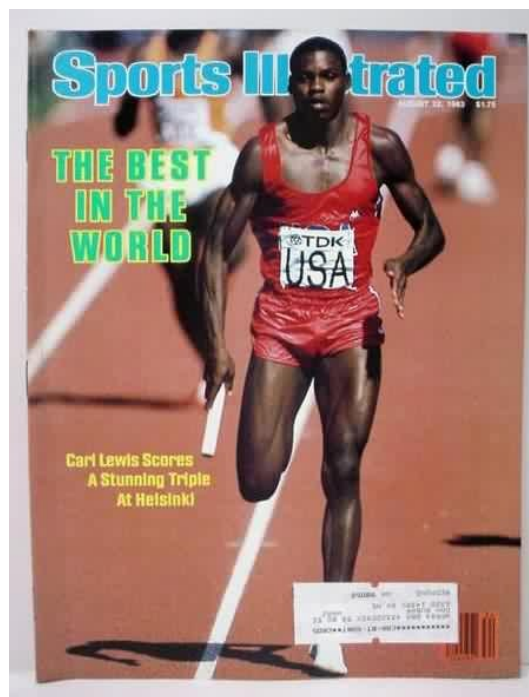
3. Состав мышечных волокон

В одной моторной единице содержится один вид мышечных волокон.

Стайер – преобладают **красные мышечные волокна** – статическая работа

Спринтер - преобладают **белые мышечные волокна** – динамическая работа

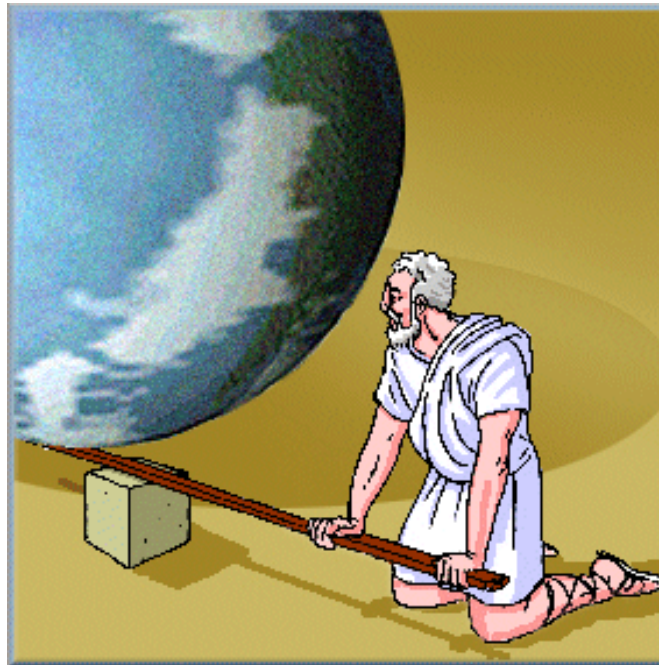
У девятикратного олимпийского чемпиона **Карла Льюиса** в мышцах ног белых волокон было более 70%. Поэтому в беге на короткие дистанции он развивал скорость – 45 км/ч.



ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

4. Величина плеча действующей силы

Чем меньше LFd , тем большую силу нужно приложить для оптимального момента вращения ($M=F \times L$)



ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦ

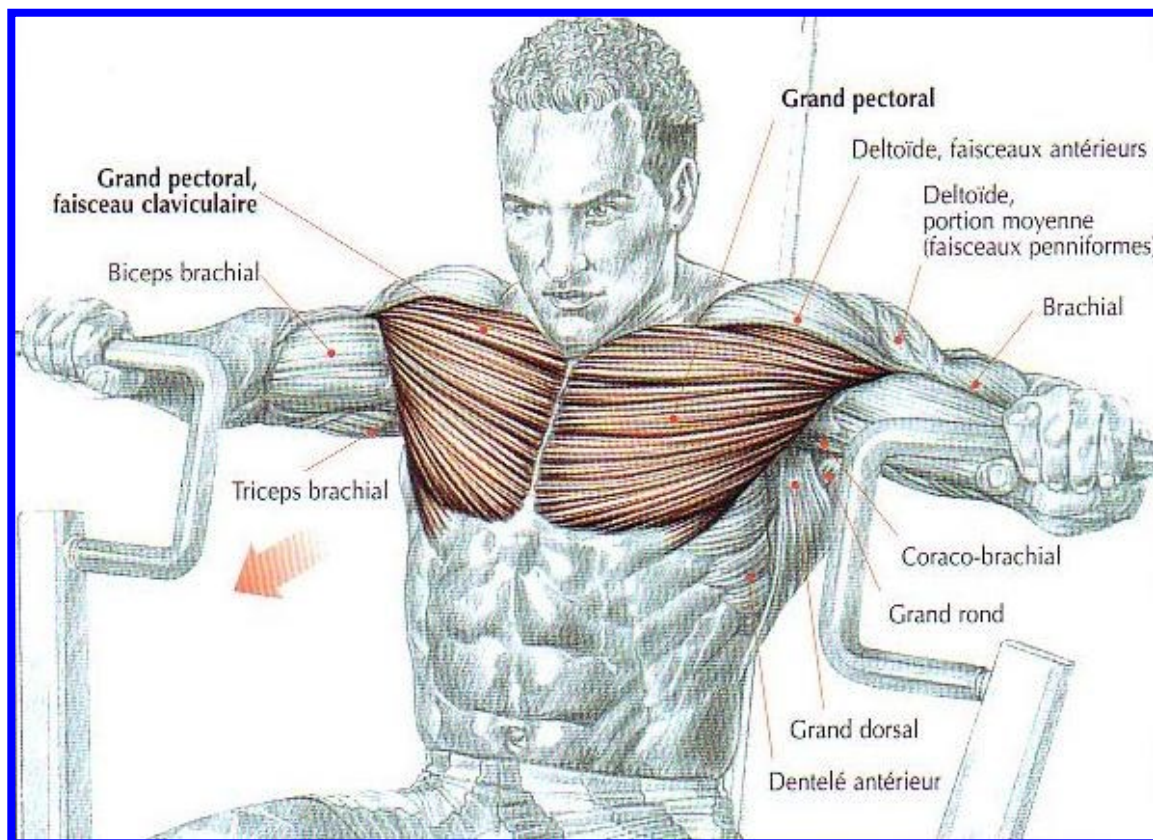
5. Угол прикрепления мышцы

Оптимально при 90°



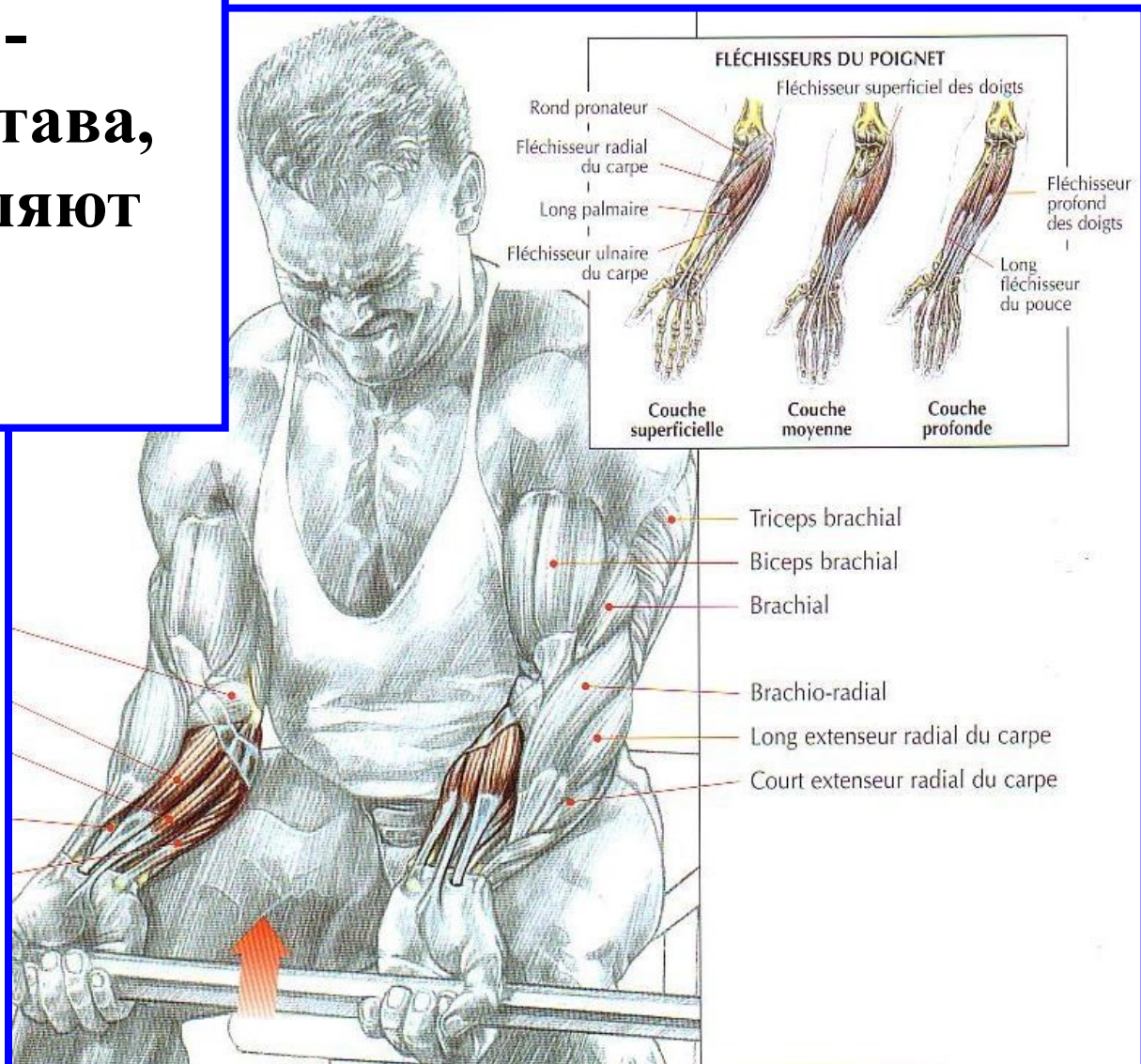
Функциональные группы мышц

АГОНИСТЫ – одна или несколько мышц в каждой функциональной мышечной группе выполняют основную функцию



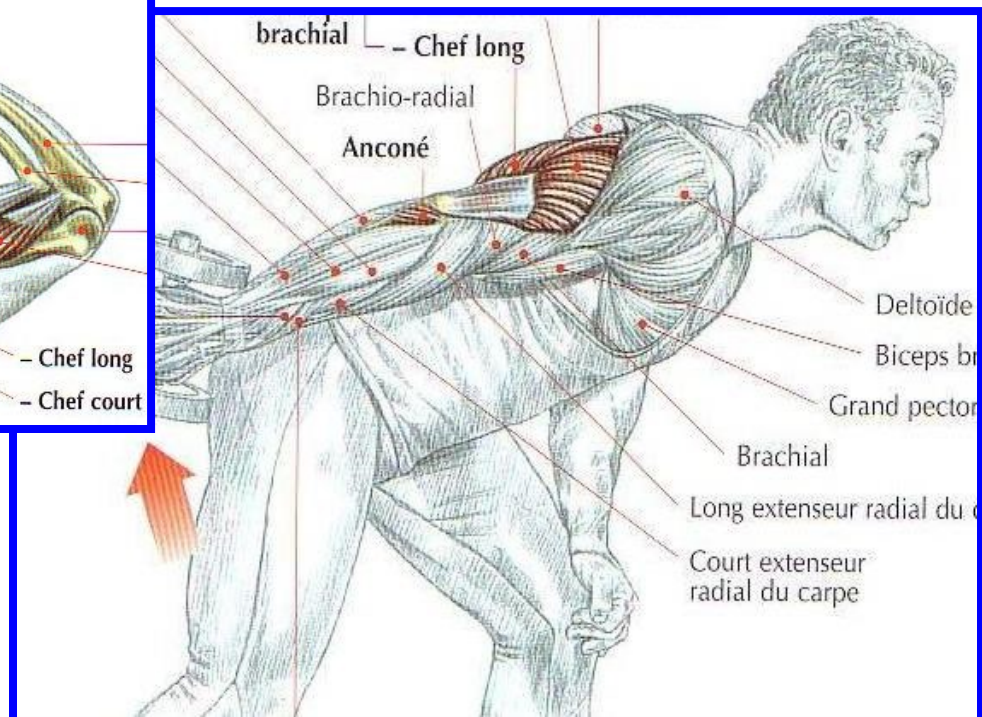
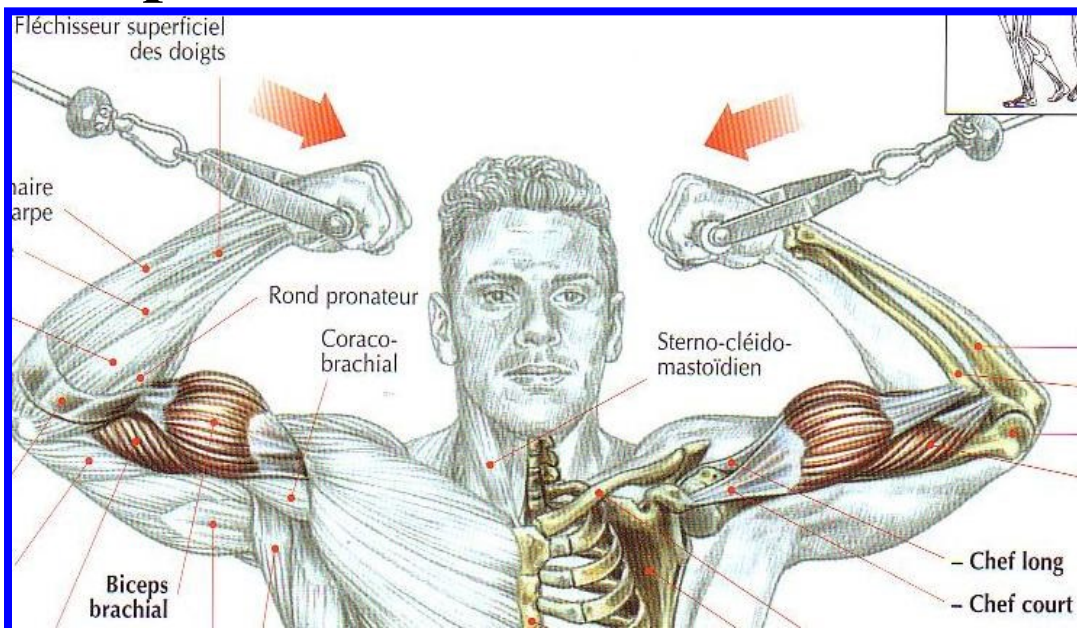
Функциональные группы мышц

СИНЕРГИСТЫ -
мышцы одного сустава,
которые осуществляют
функцию в одном
направлении

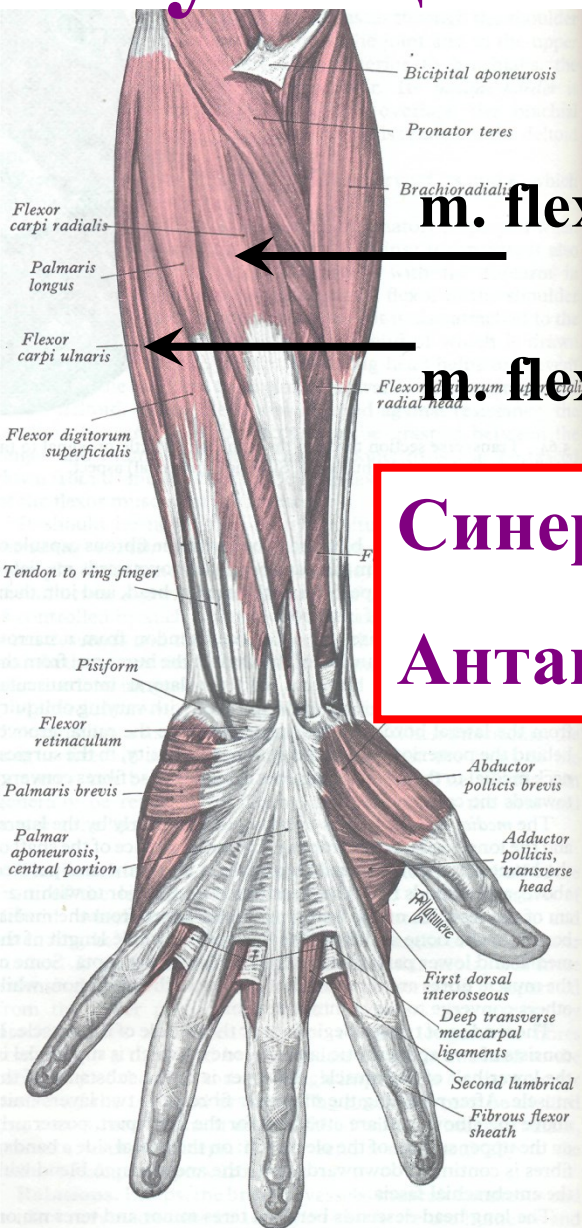


Функциональные группы мышц

АНТАГОНИСТЫ - мышцы одного сустава, которые осуществляют работу в противоположных направлениях.

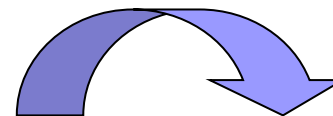


Функциональные группы мышц



m. flexor carpi radialis

m. flexor carpi ulnaris



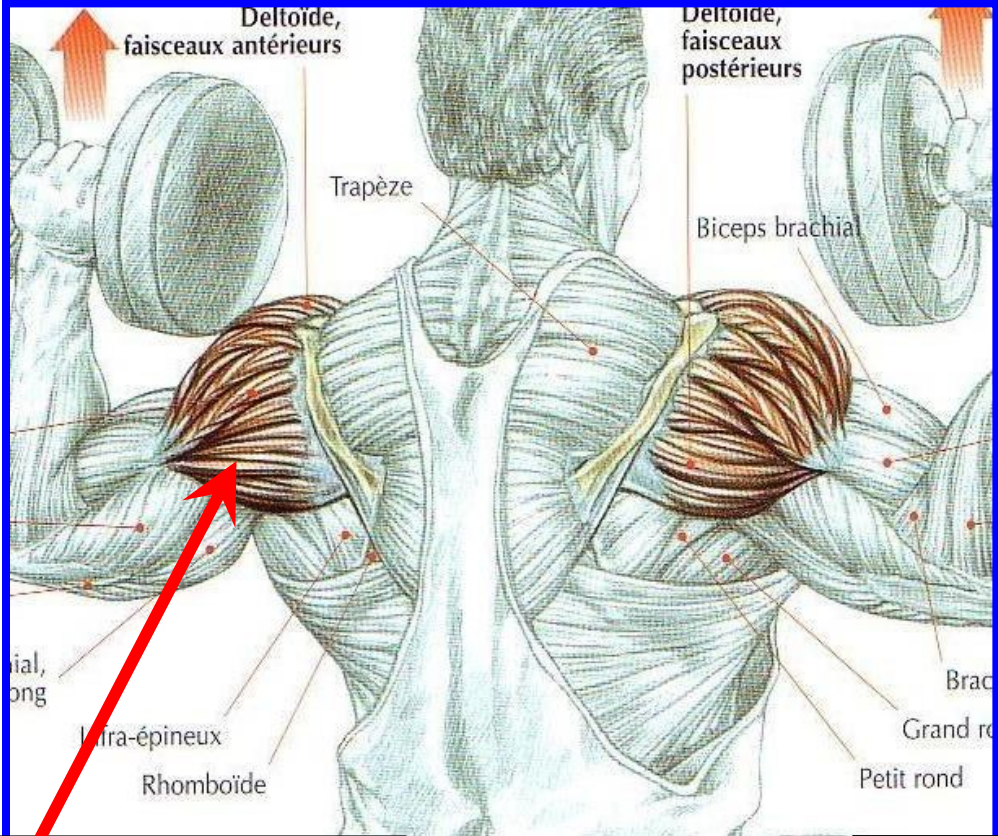
Синергизм: сгибание запястья

Антагонизм: приведение и отведение кисти

Деление на группы не постоянно и мышцы могут быть при одном движении синергистами, а при другом – антагонистами.

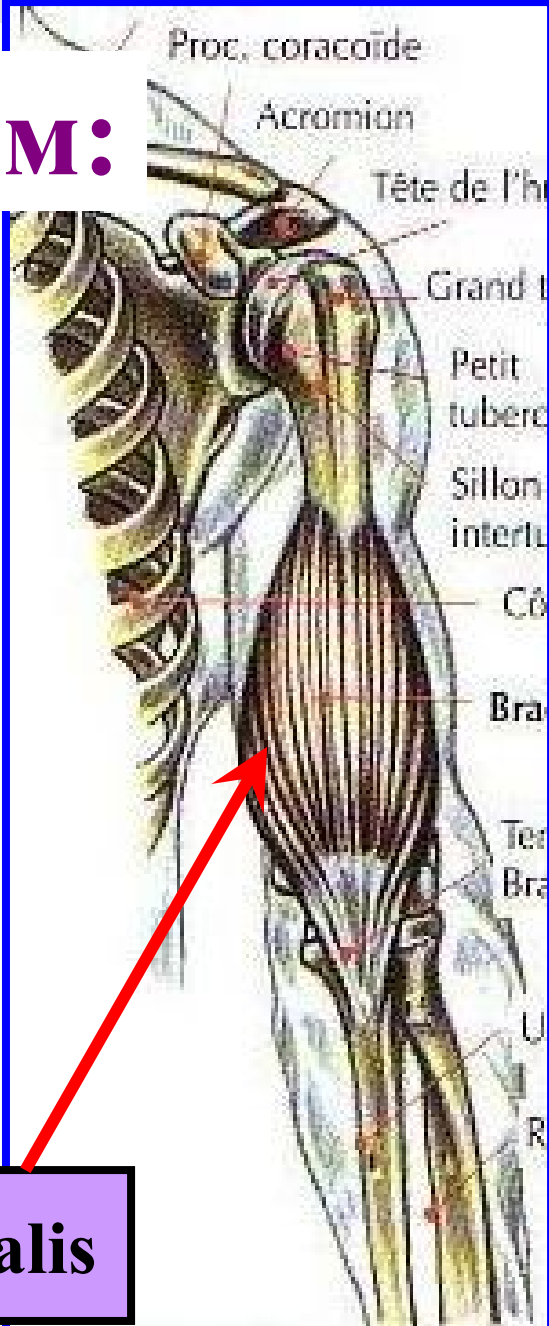
По отношению к суставам:

1. Односуставные мышцы



m. deltoideus

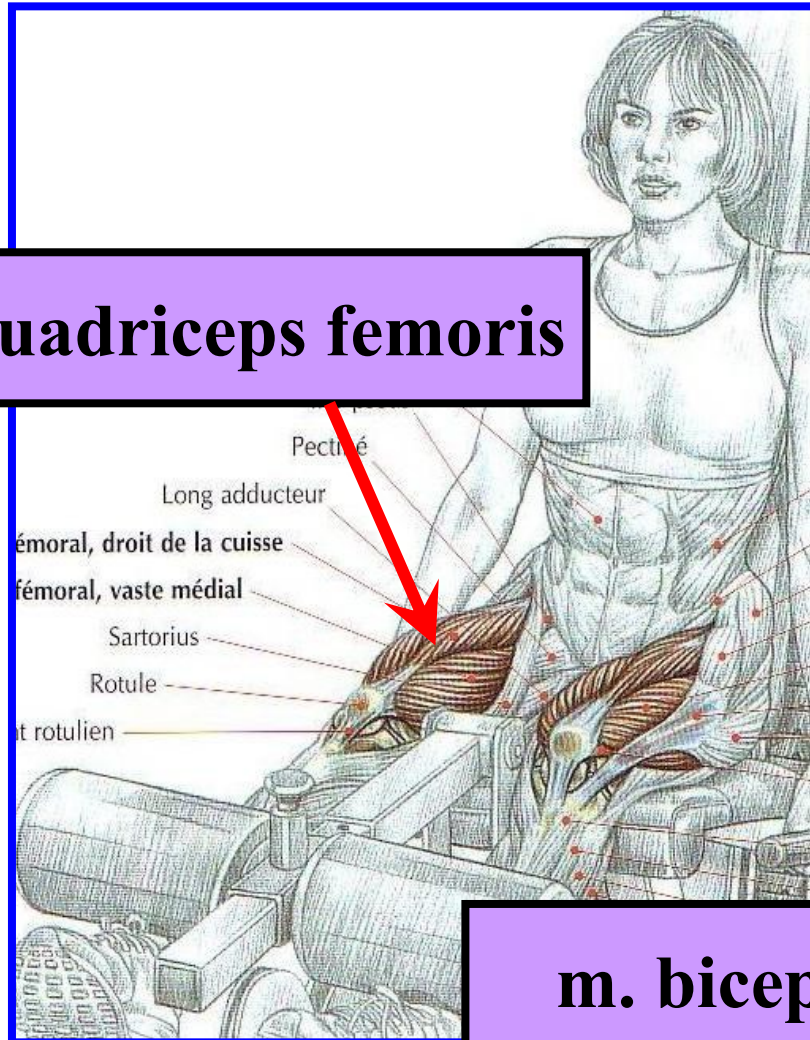
m. brachialis



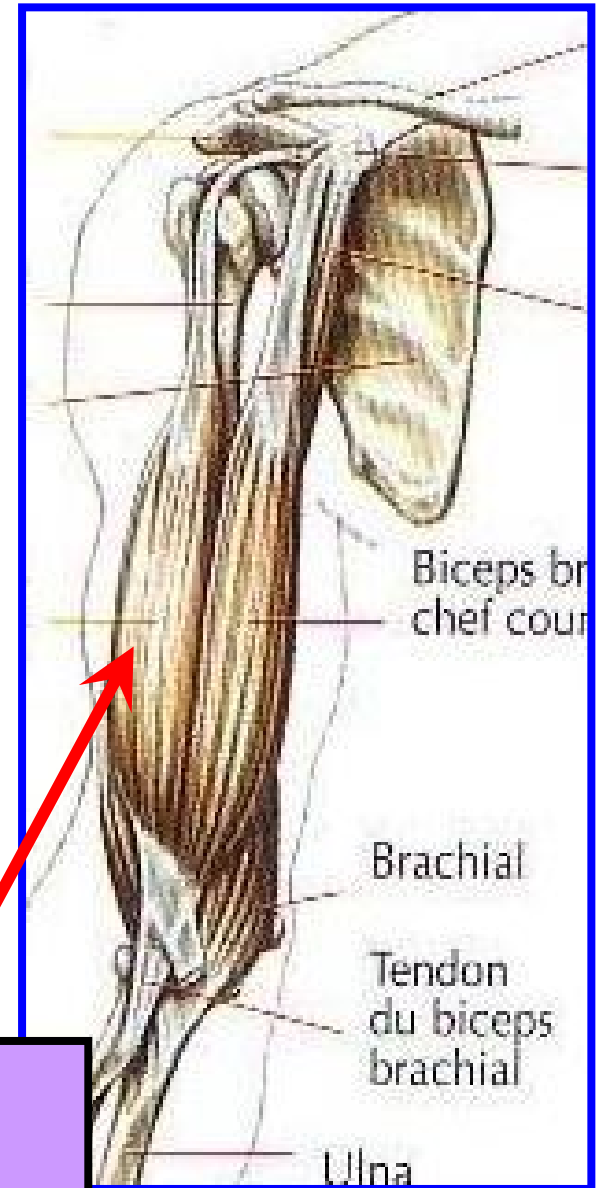
По отношению к суставам:

2. Многосуставные мышцы

m. quadriceps femoris

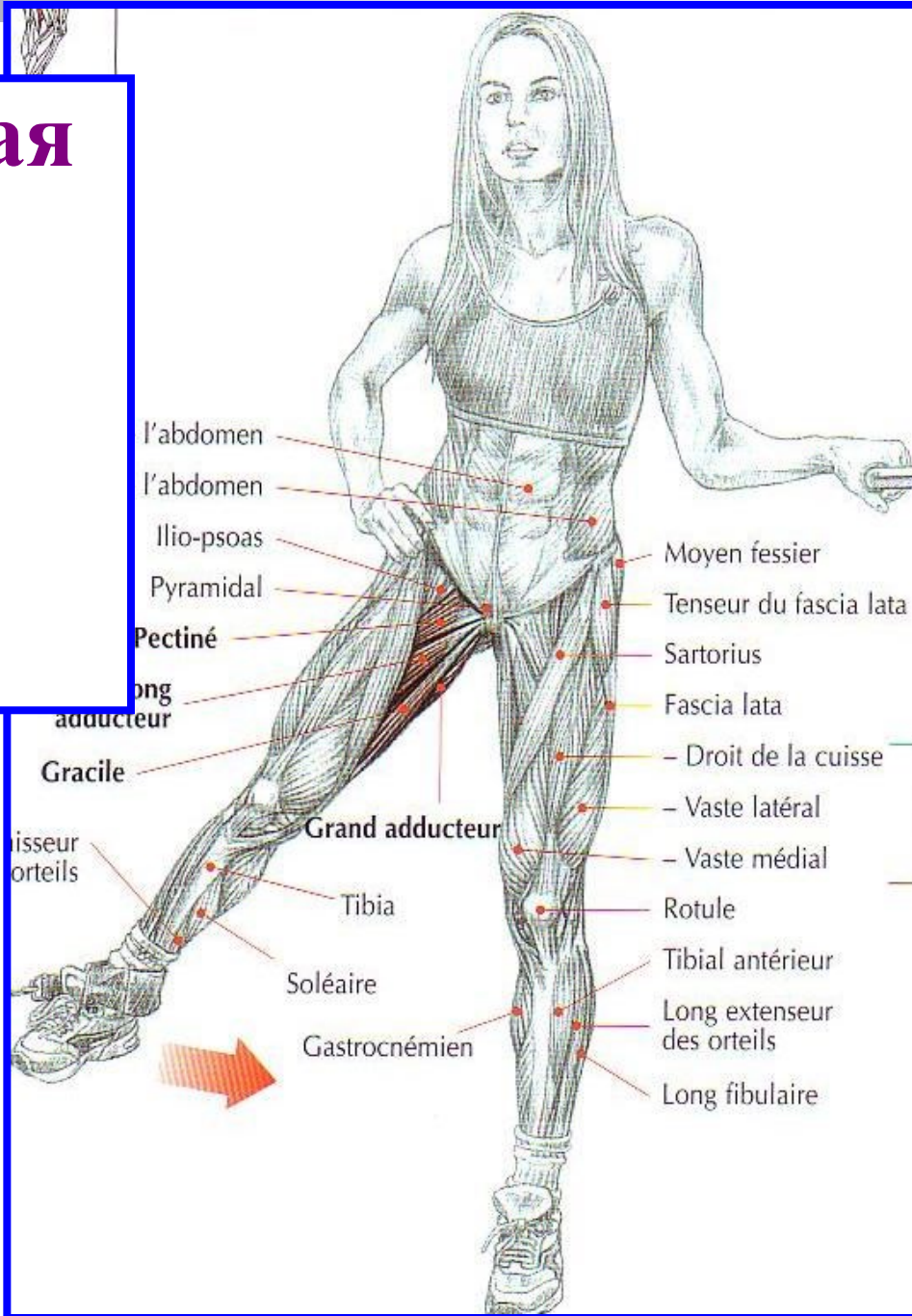


m. biceps brachii



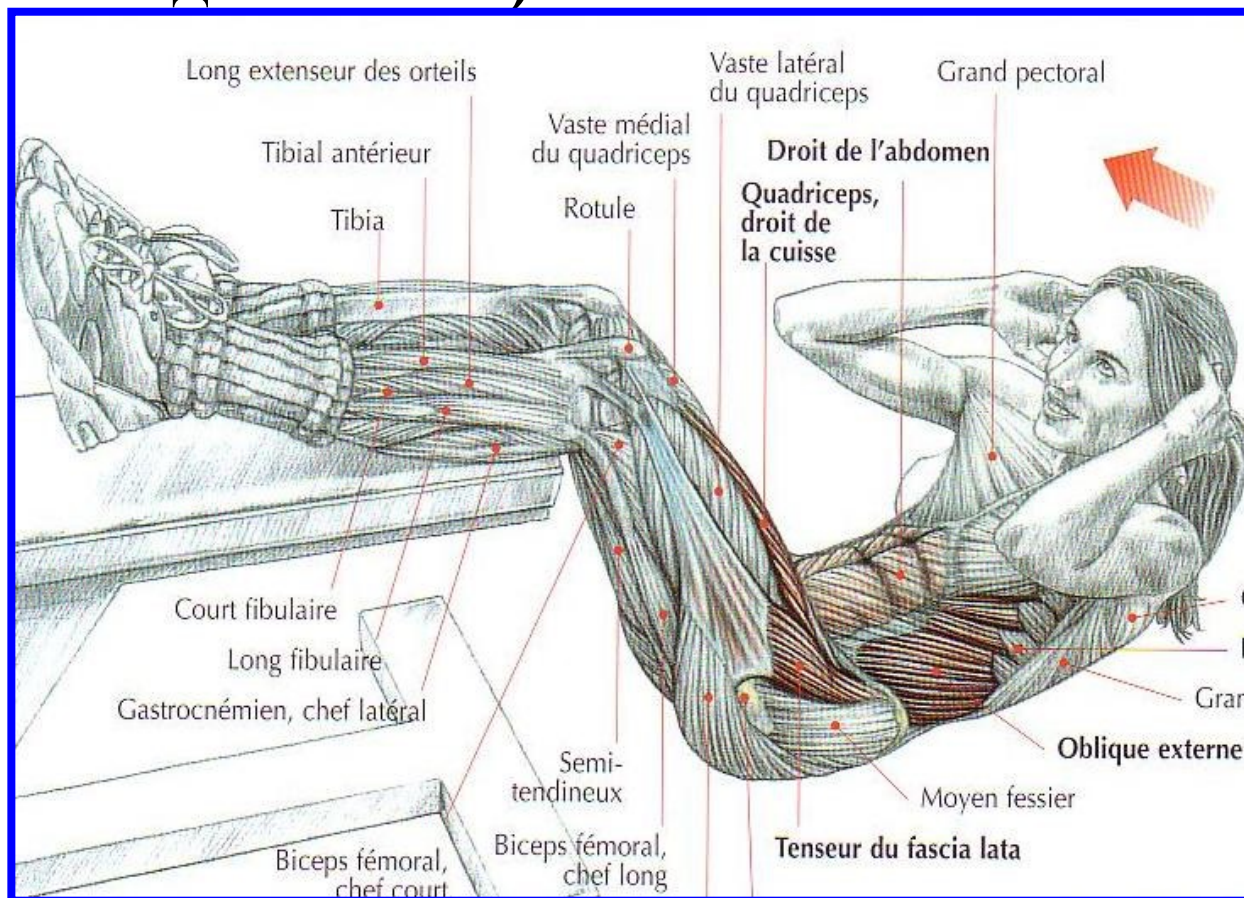
Пассивная мышечная недостаточность

неспособность мышц
выполнять движения по
причине предельно
растянувшихся мышц
антагонистов



Активная мышечная недостаточность

многосуставная мышца не может произвести движение в полном объеме во всех суставах (т.к. длина мышцы недостаточна для удержания или выполнения движения).



Мышечная координация движений

- ✓ В каждом движении участвуют несколько мышц, являющихся синергистами и антагонистами.
- ✓ Во время сокращений синергистов наступает рефлекторное торможение антагонистов.
- ✓ Слабое противодействие мышц антагонистов позволяет совершать плавные движения.
- ✓ Работа многосуставных мышц обеспечивает координацию движений с экономией мышечной энергии.

Виды работы мышц

Уступающая

(динамическая с отрицательным эффектом)

мышца, оставаясь напряженной, постепенно расслабляется, уступая действию силы тяжести либо действию того или иного сопротивления.



Виды работы мышц

Преодолевающая

(динамическая с положительным эффектом)

при которой **мышца преодолевает тяжесть** данного звена тела либо **то или иное сопротивление и производит работу**



Виды работы мышц

Удерживающая (статическая)

происходит

уравновешивание действия

сопротивления, в

результате чего движение

отсутствует



Кинематические цепи

Любое тело свободно перемещается в пространстве, обладает **шестью степенями свободы**:

- 1. вверх и вниз**
- 2. вперед и назад**
- 3. вправо и влево**

Если тело **закреплено в одной точке**, то оно не может совершать поступательного движения, но может **вращаться относительно 3-х осей**, т.е. имеет **три степени свободы**.

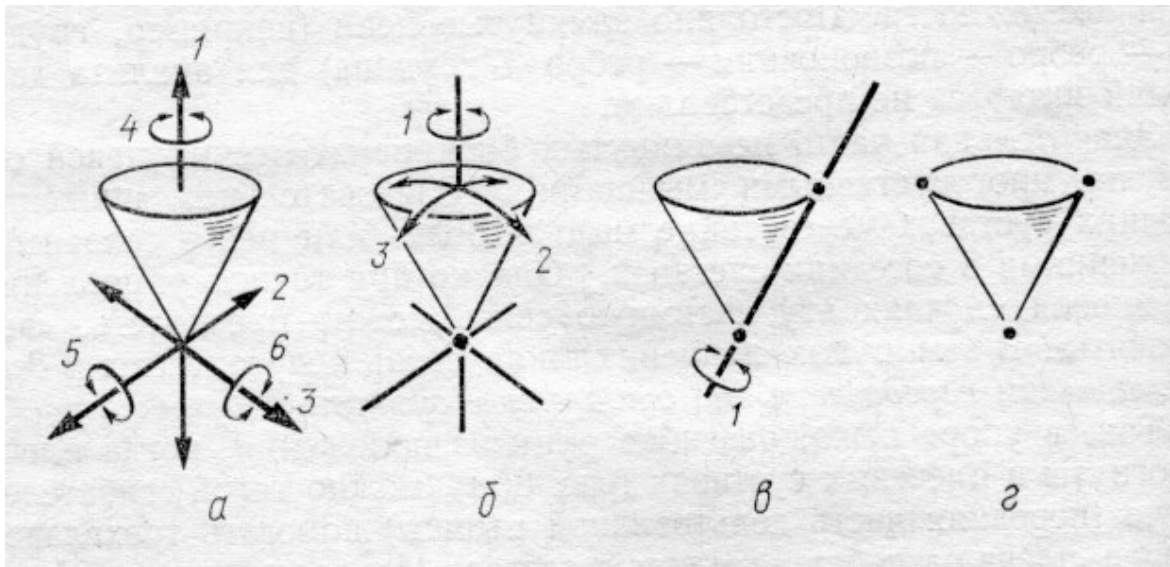
Если тело **закреплено в двух точках**, то оно имеет **одну степень свободы** и может **вращаться вокруг одной оси**.

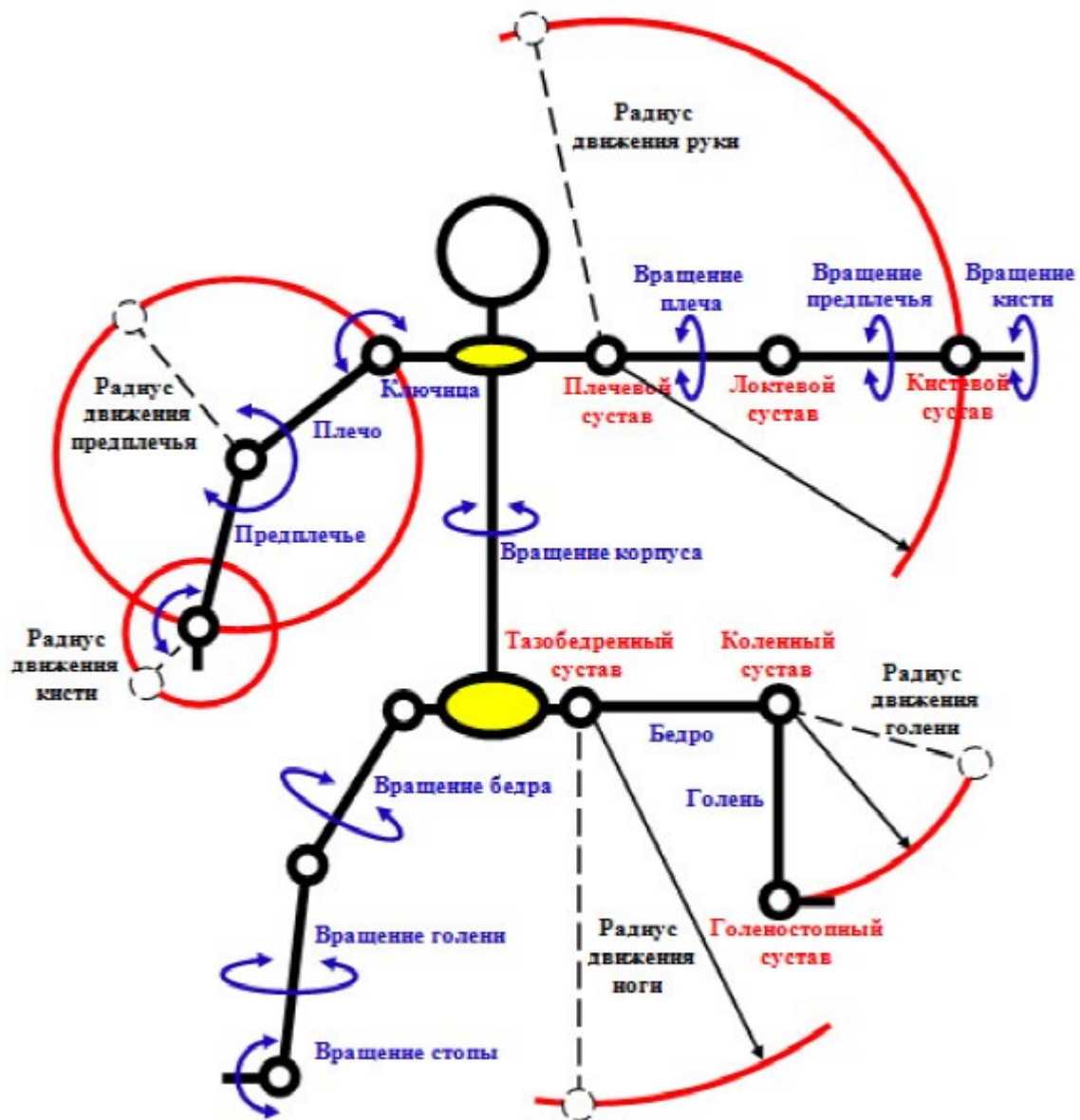
Кинематические цепи

3 степени свободы – шаровидные и плоские суставы;

2 степени свободы – эллипсоидные и седловидные суставы;

1 степень свободы – цилиндрические и блоковидные суставы.

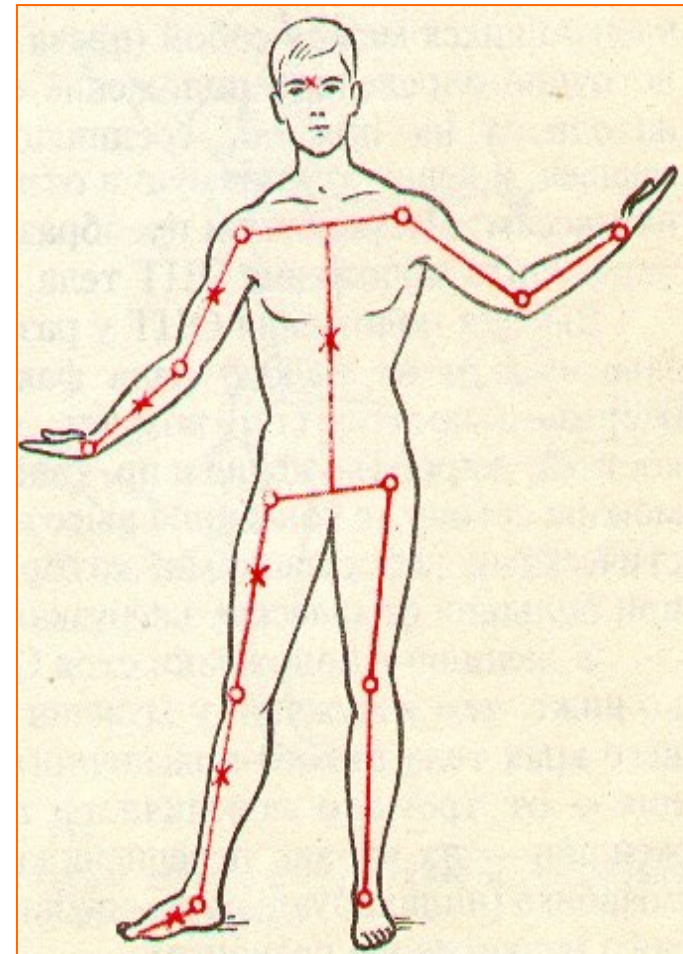




Кинематические цепи

- ✓ Все звенья опорно-двигательного аппарата сгруппированы в систему **кинематических цепей**
- ✓ **Звенья** в этих цепях – это **элементарные рычаги** (равновесия, силы, скорости)

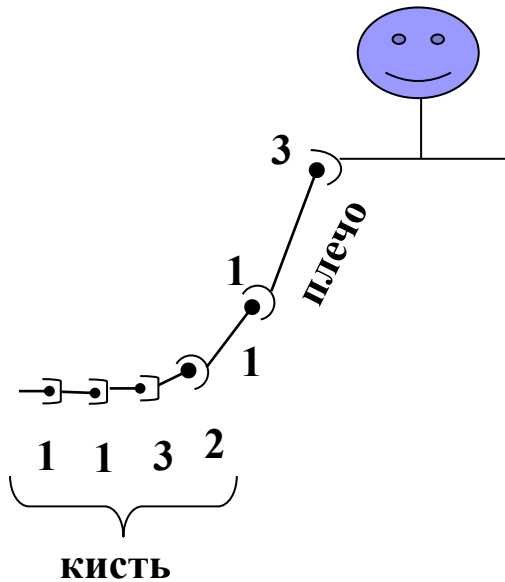
Выделяют два вида кинематических цепей:
ОТКРЫТЫЕ (ОКЦ) и
ЗАКРЫТЫЕ (ЗКЦ).



Открытая кинематическая цепь

Это цепь из рычагов, дистальное звено которой свободное (верхняя конечность)

- ✓ Большая степень свободы
- ✓ Возможность изолированных движений в отдельных звеньях (суставах) ОКЦ
- ✓ ОКЦ может стать ЗКЦ если конечное звено цепи получит связь с опорой (или захват)



$3+1+1+2=7$ – степеней свободы у кисти

$3+1+1+2+3+1+1=12$ - степеней свободы у пальцев

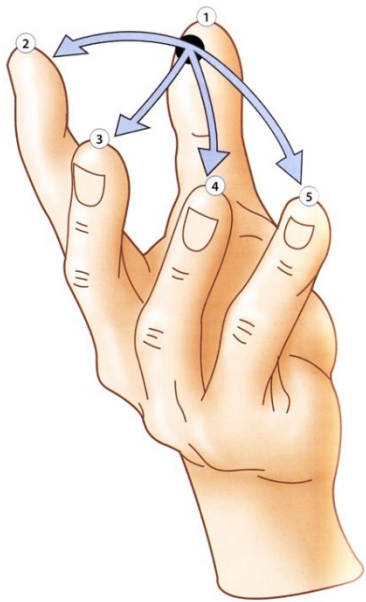


Рис. 116

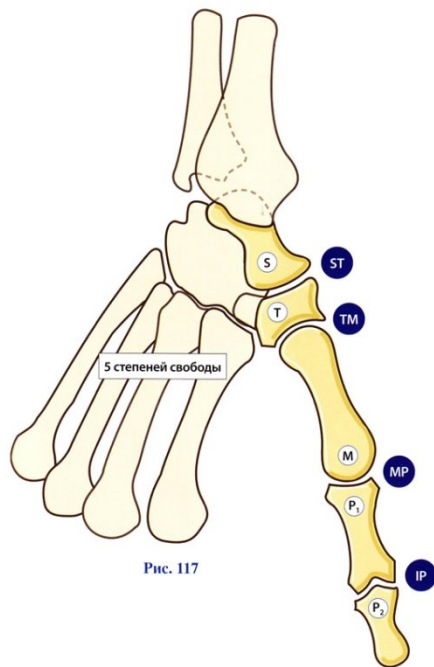


Рис. 117

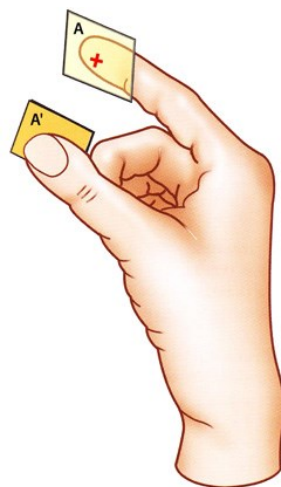


Рис. 124

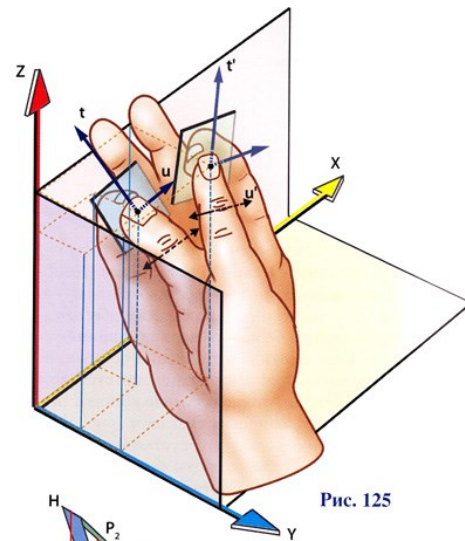


Рис. 125

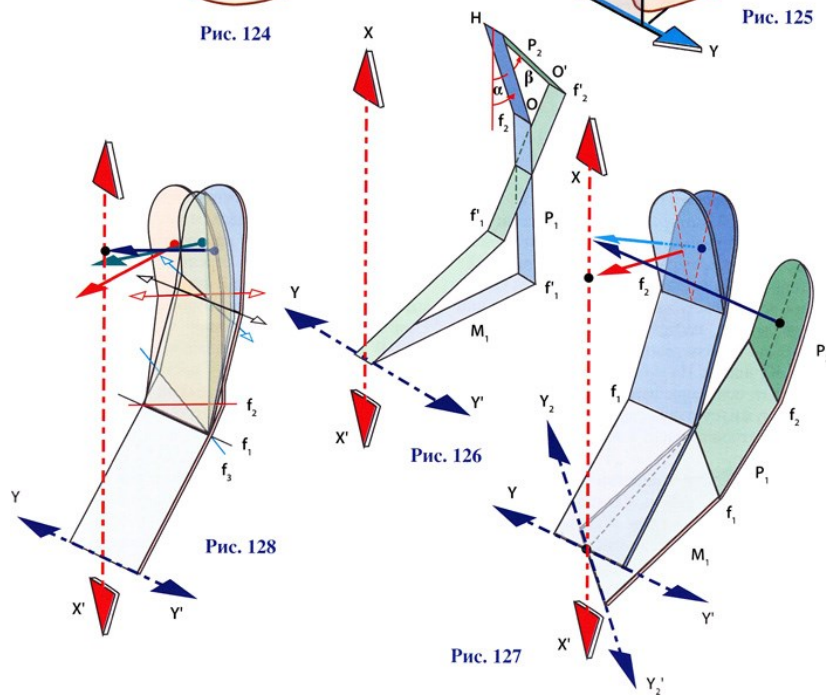


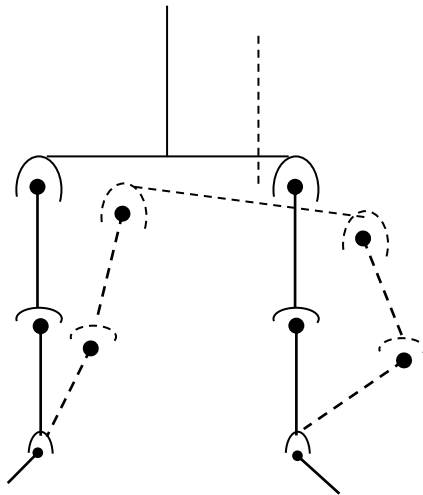
Рис. 126

Рис. 127

Рис. 128

Закрытая кинематическая цепь

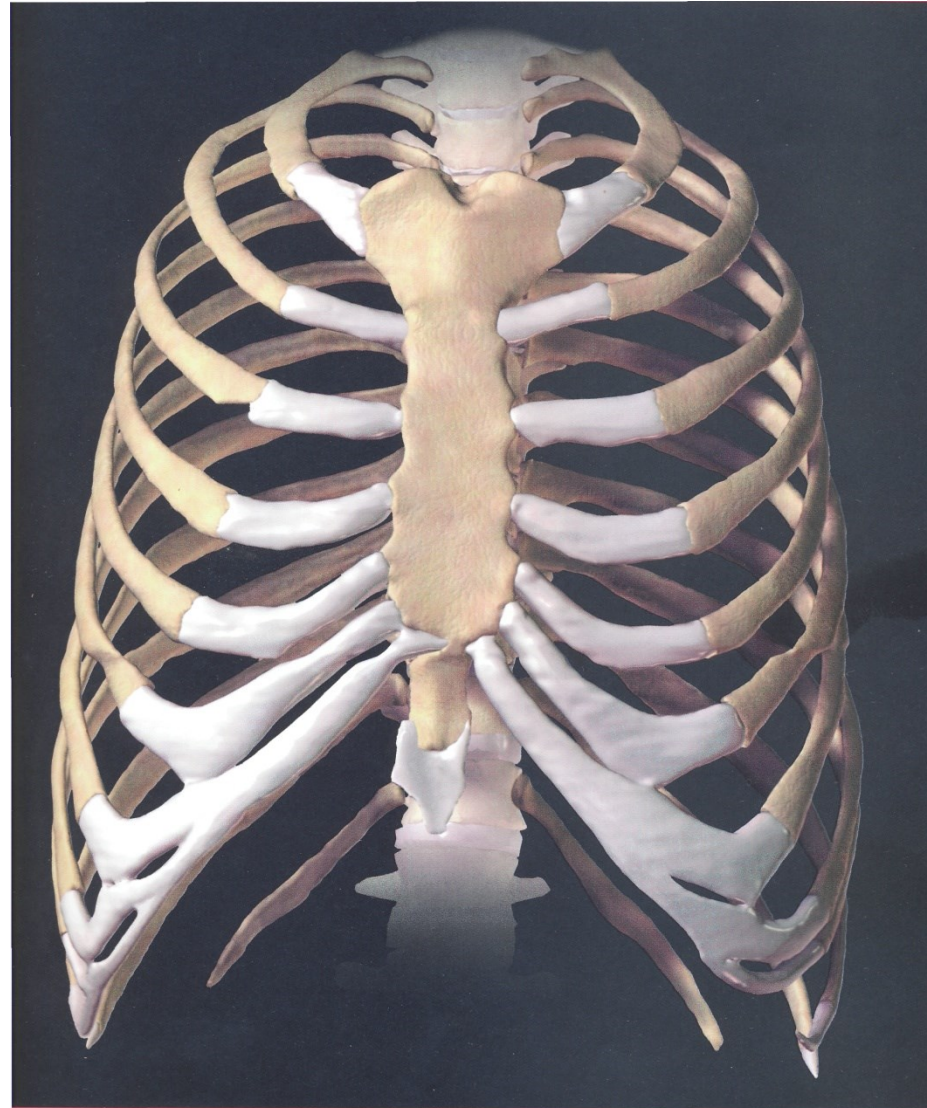
- ✓ **Невозможны изолированные движения в одном суставе**
- ✓ **Изменение положения в одном суставе приводит к изменению положения в трех суставах**
- ✓ **При сокращении хотя бы одной мышцы ЗКЦ, происходит движение всех звеньев кинематической цепи**
- ✓ **ЗКЦ может разомкнуться**



Постоянно закрытая кинематическая цепь

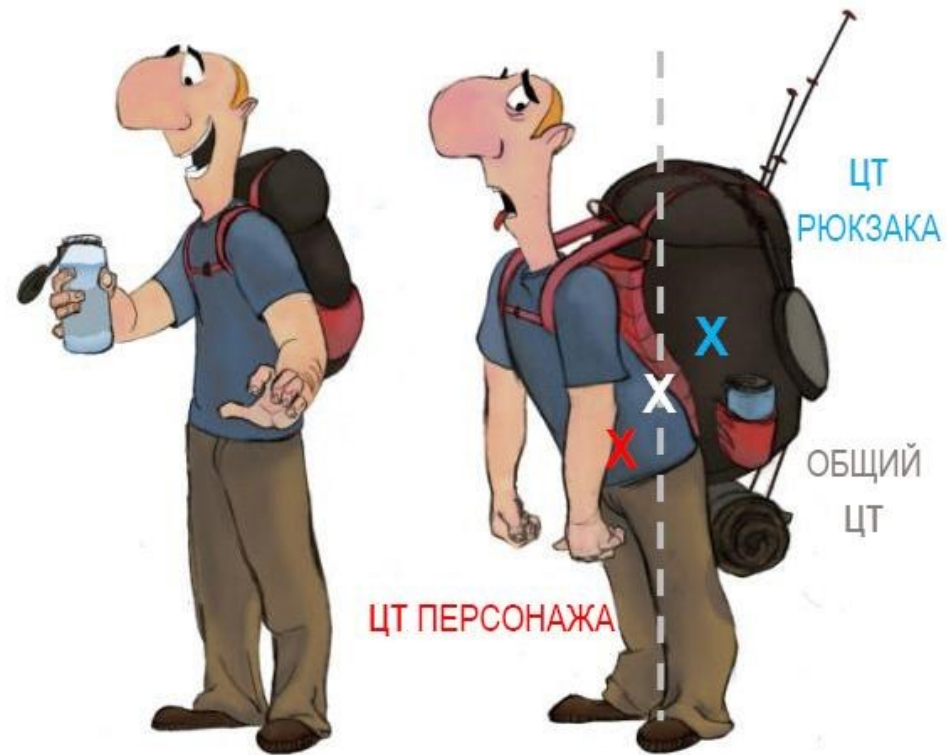
**ЗКЦ не может
разомкнуться**

**Грудная клетка человека
состоит из 72 костных и
хрящевых элементов,
связанных подвижно в
104 точках**



ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

геометрическая **точка тела**, через которую **проходит равнодействующая всех сил тяжести**, действующих на тело при любом его положении в пространстве.



Расположение ОЦТ определяют:

1. Возраст:

новорожденные – Th5-6

2 года – L1

5 лет - L3



Расположение ОЦТ определяют:

2. Пол



**женщины –
S1 (L5 – Co1).**



**мужчины –
L5 (L3-S5);**

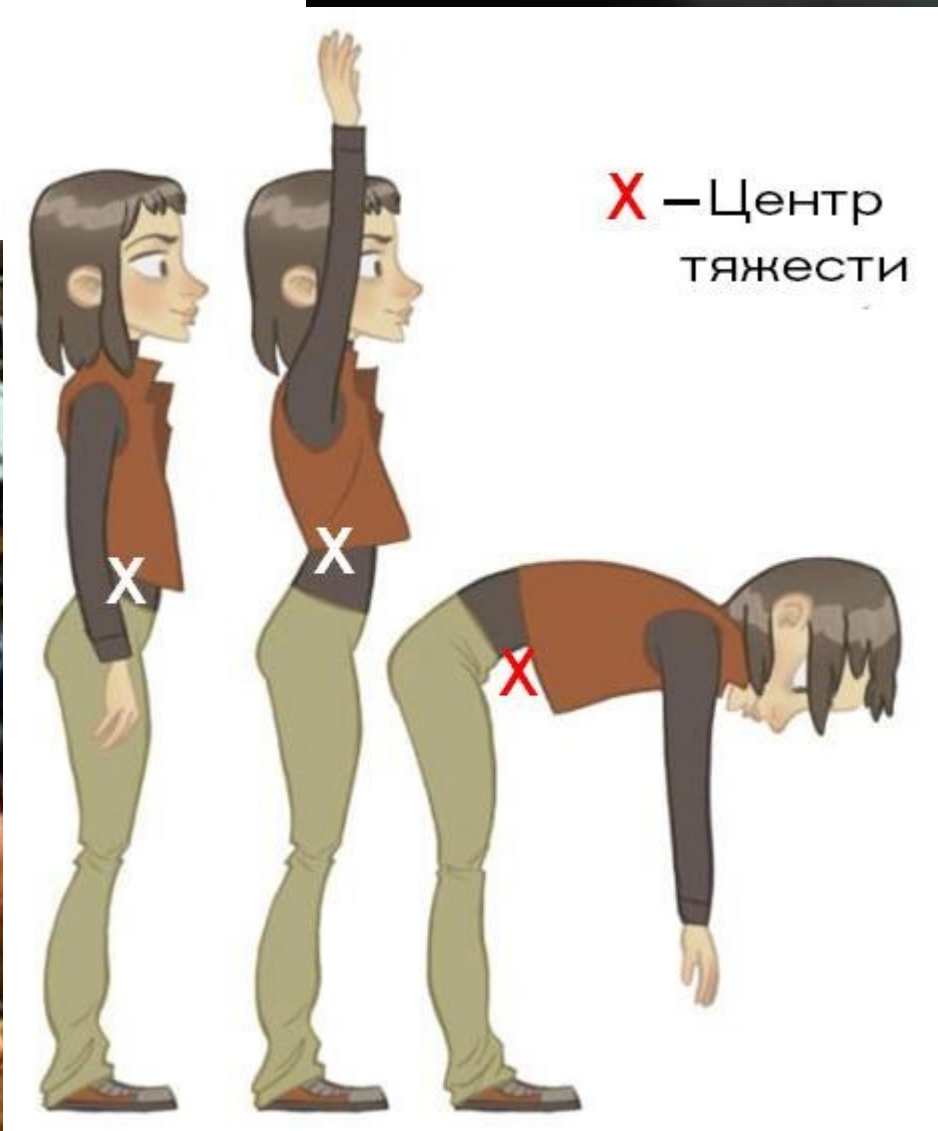
Расположение ОЦТ определяют:

3. Конституция, физическое развитие.



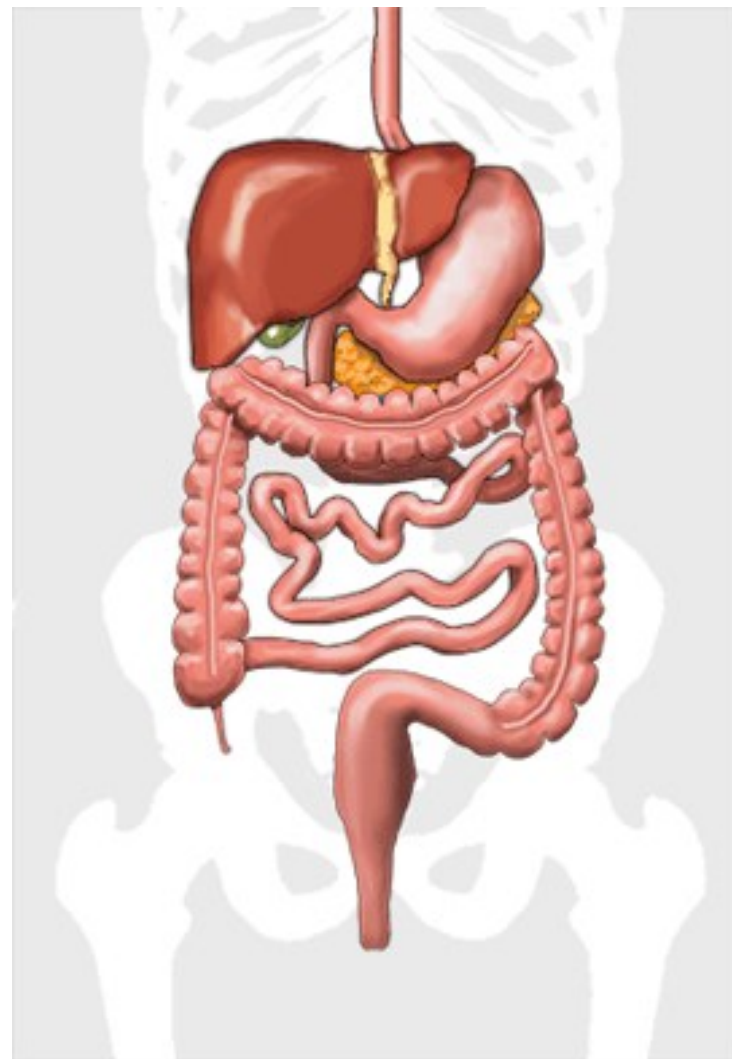
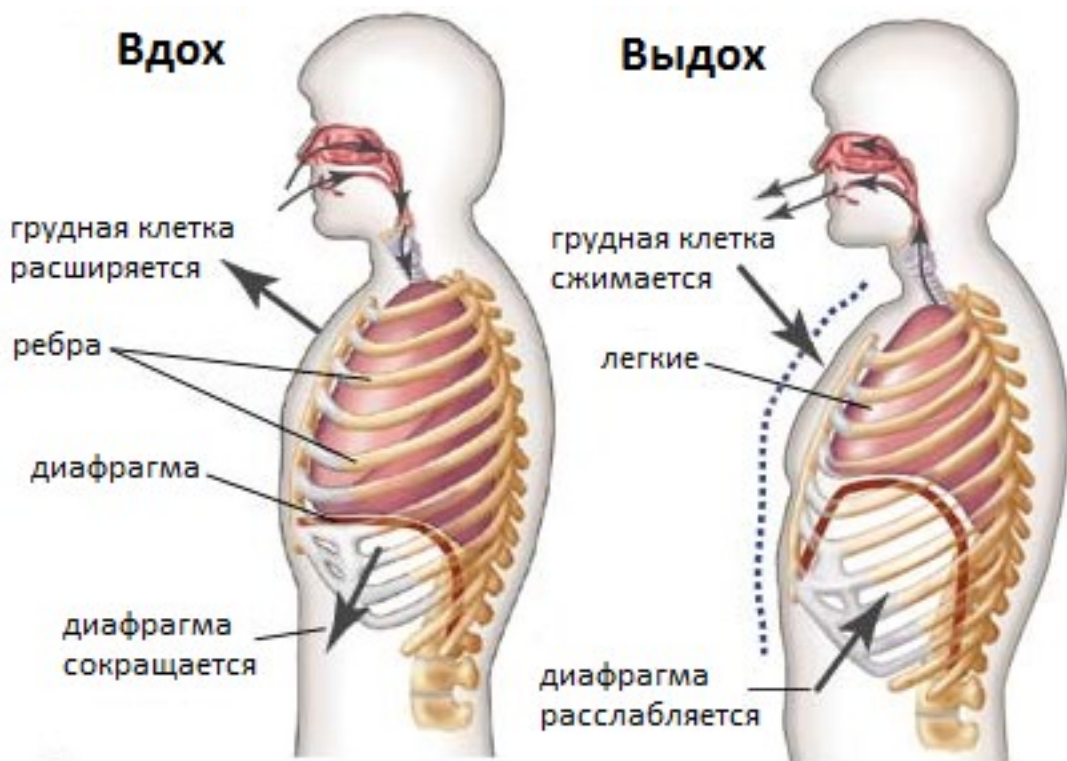
Расположение ОЦТ определяют:

4. Положение тела



Расположение ОЦТ определяют:

5. Фазы дыхания, перистальтика кишечника



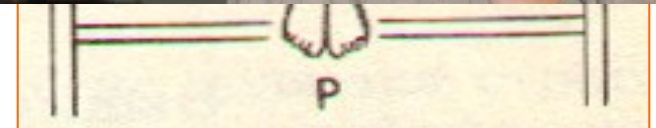
Виды равновесия тела

ПЛОЩАДЬ ОПОРЫ – площадь опорных поверхностей и пространства между ними

1. Устойчивое

ОЦТ ниже площади опоры

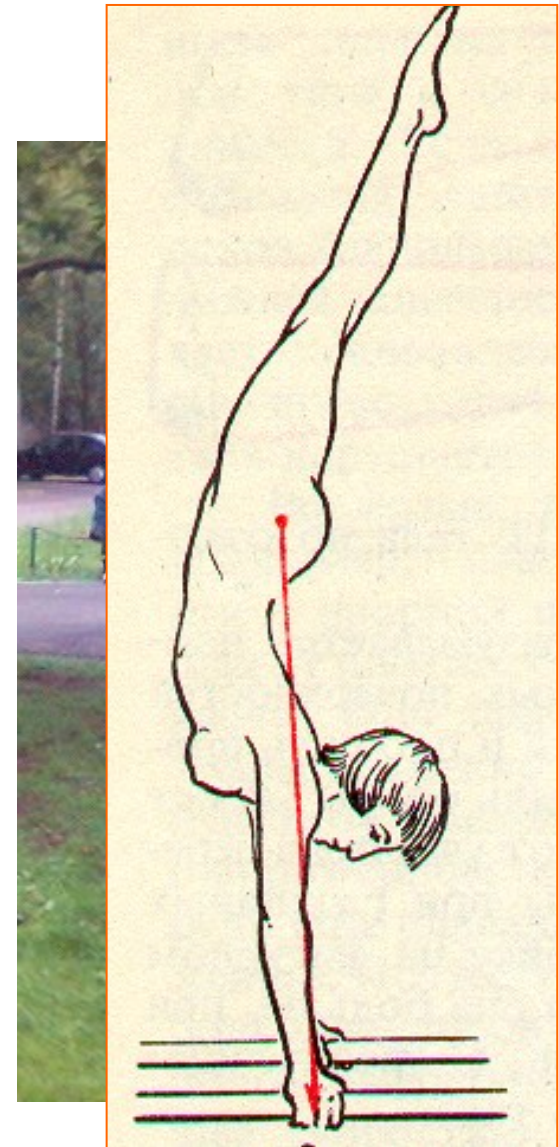
Если тело вывести из равновесия, оно под действием силы тяжести вернется в исходное положение



Виды равновесия тела

2. Неустойчивое ОЦТ выше площади опоры.

Если тело вывести из
равновесия, оно падает
под действием силы
тяжести.



Условия устойчивости тела

1. Достаточная площадь опоры



Условия устойчивости тела

2. Высота расположения ОЦТ

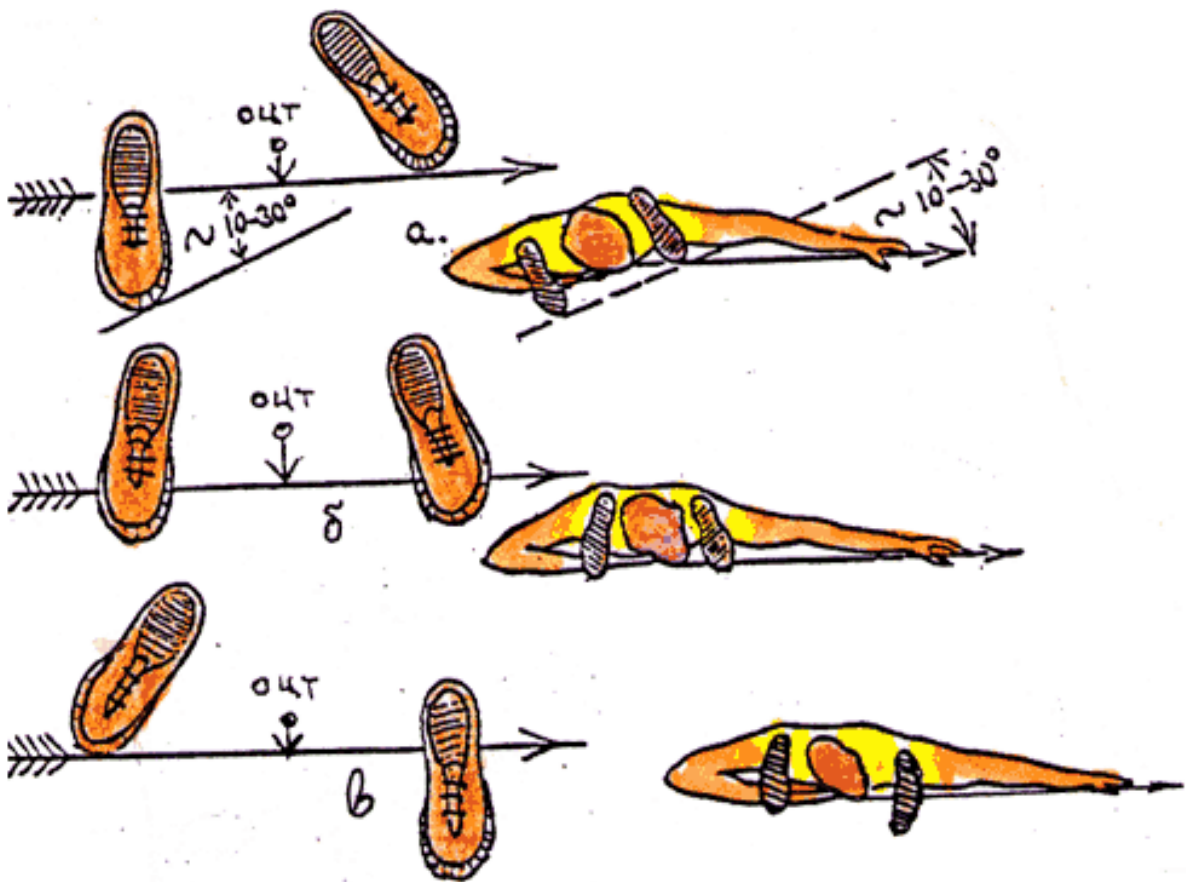
чем ниже, тем больше устойчивость



Условия устойчивости тела

3. Вертикаль из ОЦТ должна падать на площадь опоры

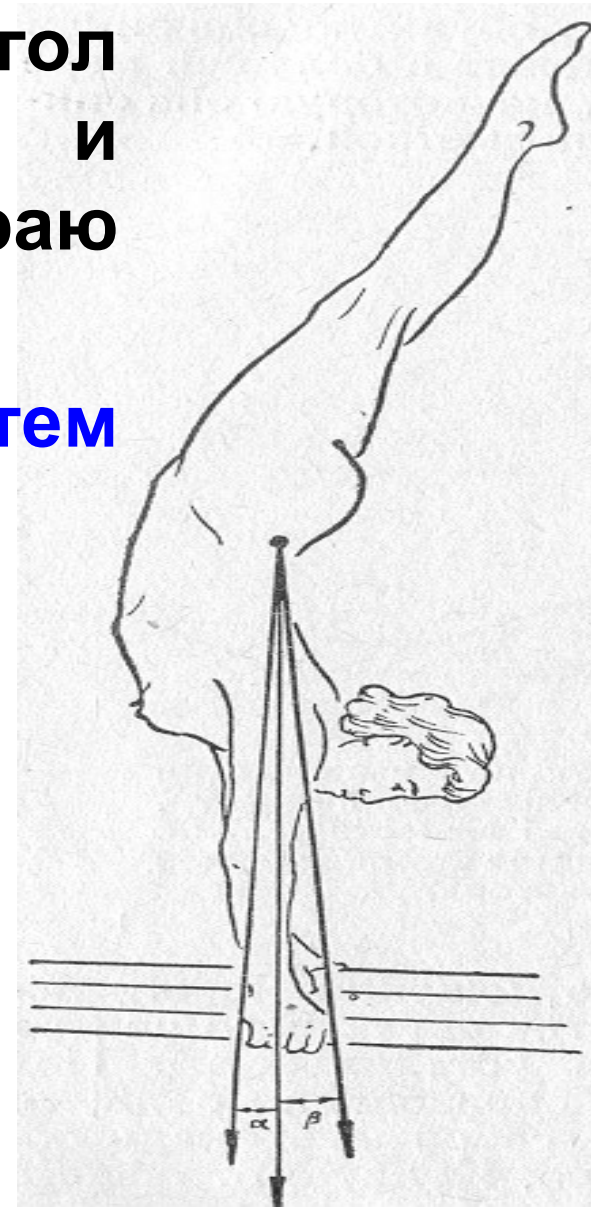
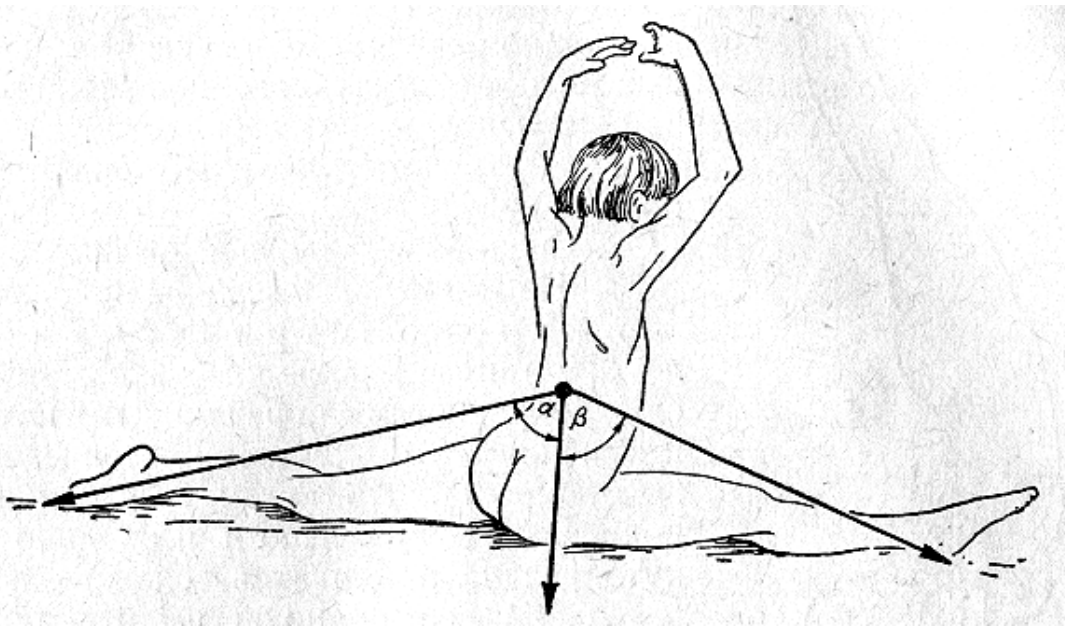
чем ближе к центру, тем больше устойчивость



Условия устойчивости тела

УГОЛ УСТОЙЧИВОСТИ – это угол между вертикалью из ОЦТ и прямой, проведенной из ОЦТ к краю площади опоры.

Чем больше угол устойчивости, тем больше степень устойчивости.



ОСАНКА

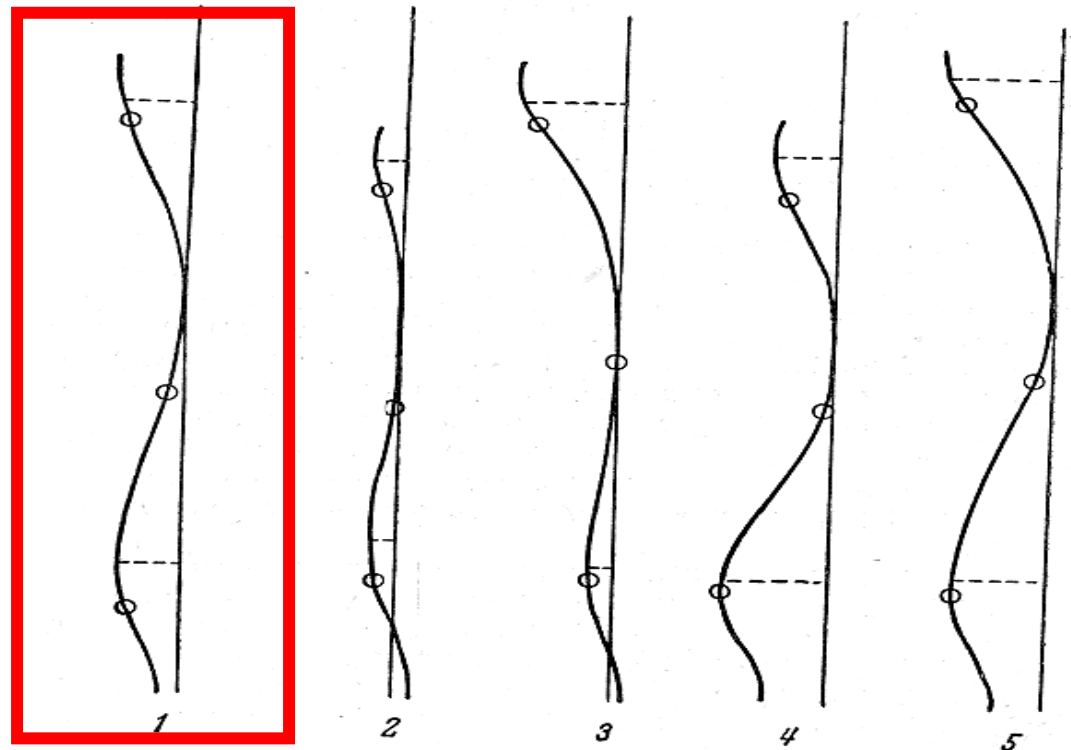
Осанка – привычная поза непринужденно, стоящего человека. Держит прямо голову и туловище без активного напряжения мышц.



Виды осанки (по Аксенову)

1. Нормальная.

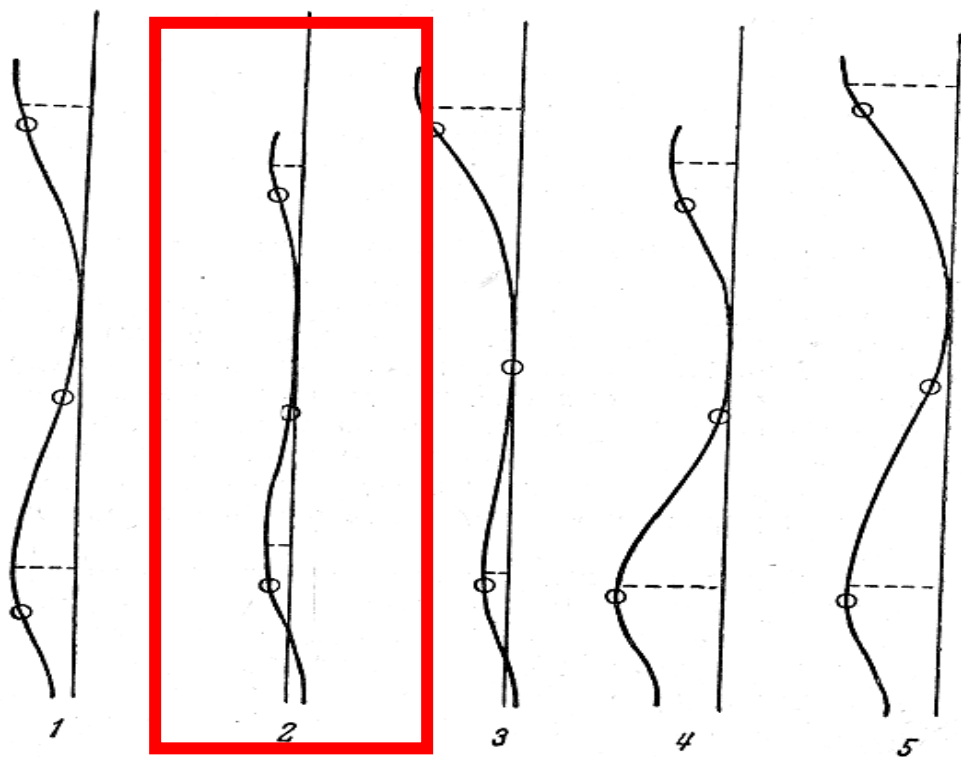
Степень выраженности лордозов и кифозов
равномерное.



Виды осанки (по Аксенову)

2. Выпрямленная.

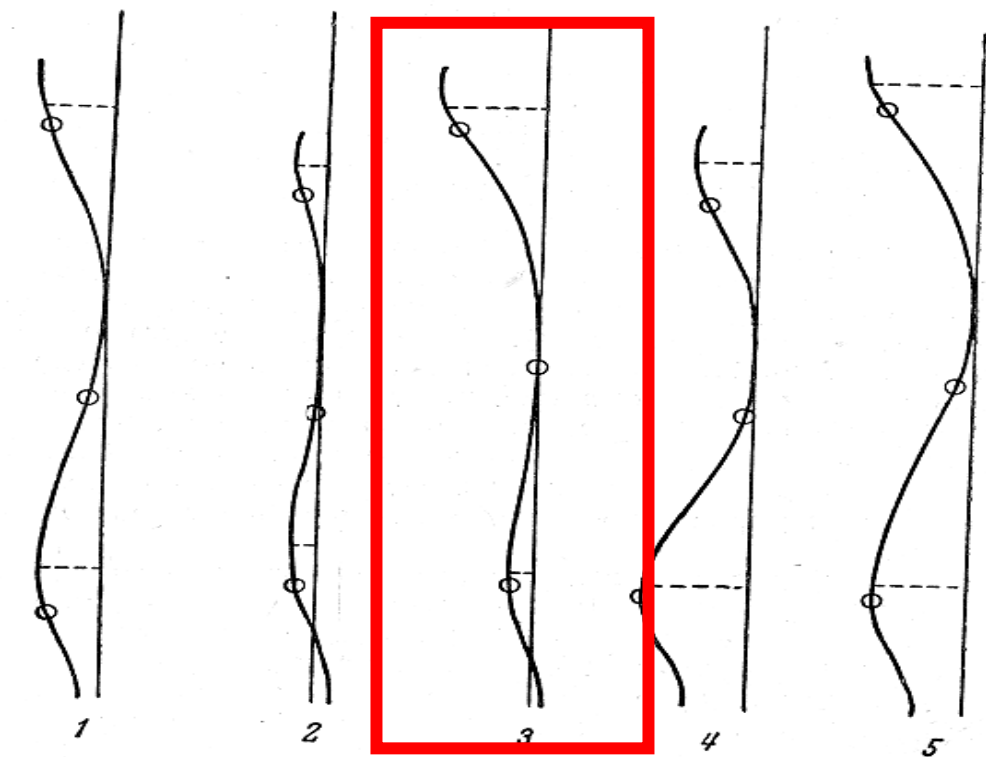
Слабо выражены изгибы.



Виды осанки (по Аксенову)

3. Сутуловатая.

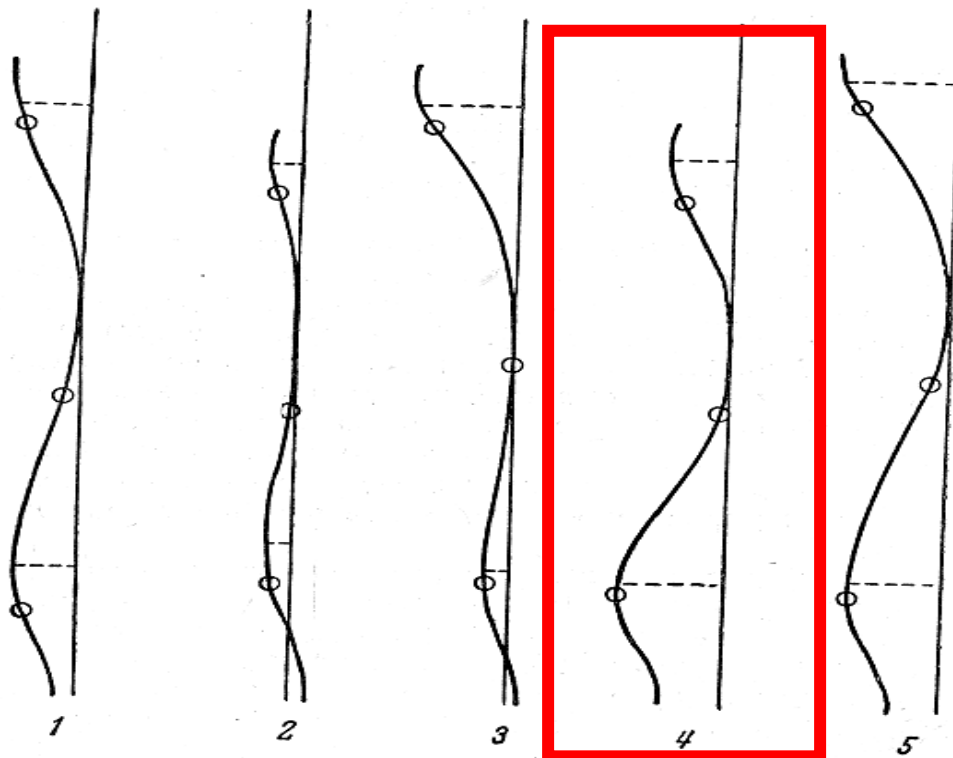
Большой шейный лордоз, маленький грудной кифоз



Виды осанки (по Аксенову)

4. Лордотическая.

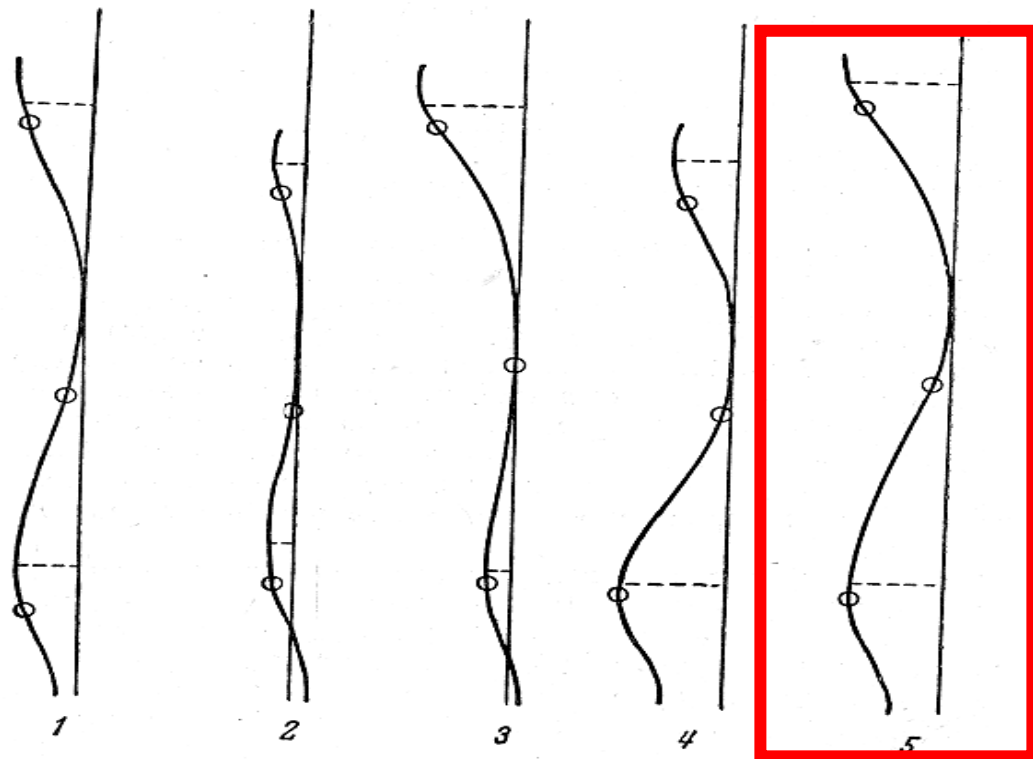
Чрезвычайно развит поясничный лордоз.



Виды осанки (по Аксенову)

5. Кифотическая.

Особенно сильно развит грудной кифоз.



МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Раздел I. Мерология.

1. Покровы человеческого тела.
2. Строение черепа.
3. Мягкие части лица.

Раздел II. Соматология.

1. Тотальные размеры тела.
2. Пропорции человеческого тела.

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Покровы человеческого тела включают **кожу и волосы.**

При их рассмотрении особое место занимает характеристика **пигментации покровных тканей.**

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

ВОЛОСЫ

Человек не имеет сплошного волосяного покрова, хотя волосяные зачатки рассеяны у него по всей коже, кроме ладонных и подошвенных поверхностей, красной каймы губ и других небольших участков тела.

Строение волоса

Волос состоит из двух частей:

- стержень, свободно выступающий над кожей;
- корень, погруженный в толщу кожи.

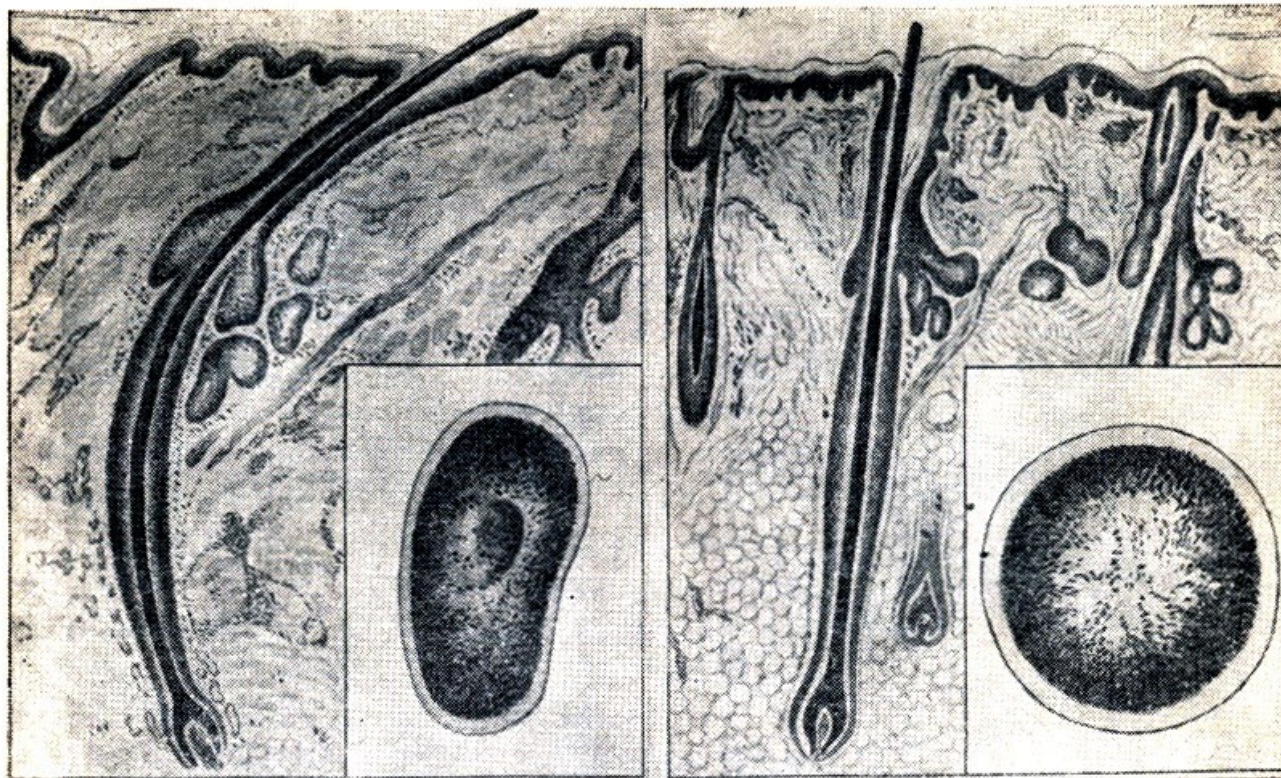
Сечение волоса включает три слоя:

- * сердцевина;
- * корковое вещество;
- * кутикула.

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

СТРОЕНИЕ ВОЛОСА



Разрезы через кожу головы.

Слева — с курчавым волосом, *справа* — с прямым волосом. В углах рисунков — поперечные срезы тех же волос.

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

КАТЕГОРИИ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА



МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

СТРОЕНИЕ ВОЛОСА

Форма волос головы

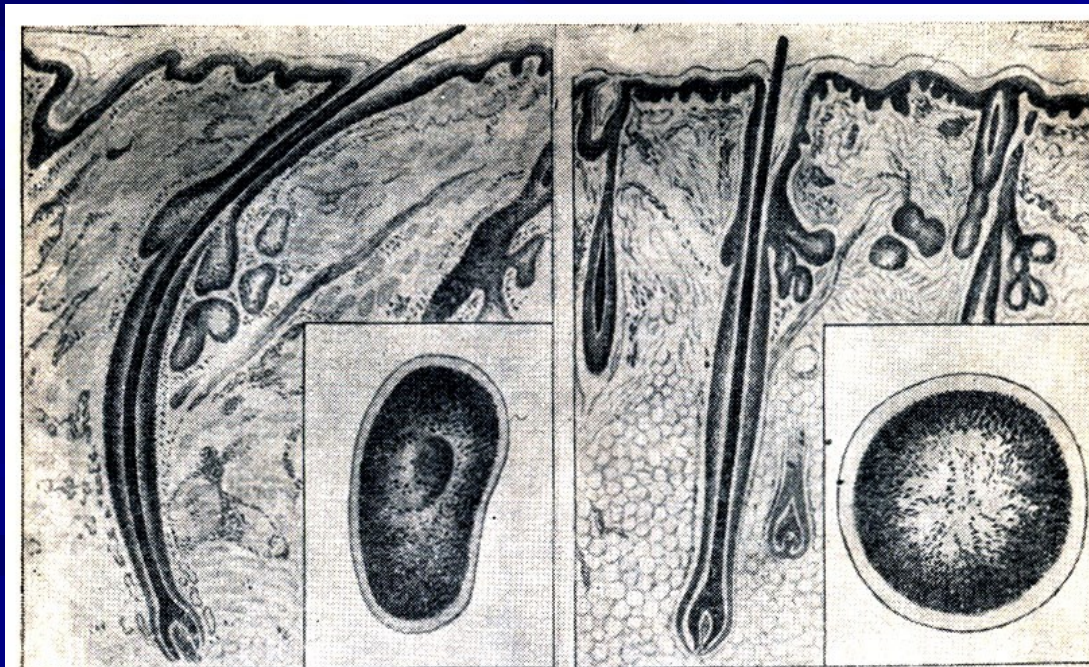
Тип	Подтип	Форма
I. Гладковолосый (лизотрихический)	тугие	
	гладкие	
	плосковолнистые	
II. Волнистоволосый (киматотрихический)	широковолнистые	
	узковолнистые	
	локоновые	
III. Курчавоволосый (улотрихический)	завивающиеся	
	слабокурчавые	
	сильнокурчавые	
	слабоспиральные	
	сильноспиральные	

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

СТРОЕНИЕ ВОЛОСА

Форма стержня волос обусловлена формой его корня. У прямых волос корень не имеет изгиба, а у волнистых и курчавых он изогнут.



Разрезы через кожу головы.

Слева — с курчавым волосом, *справа* — с прямым волосом. В углах рисунков — поперечные срезы тех же волос.

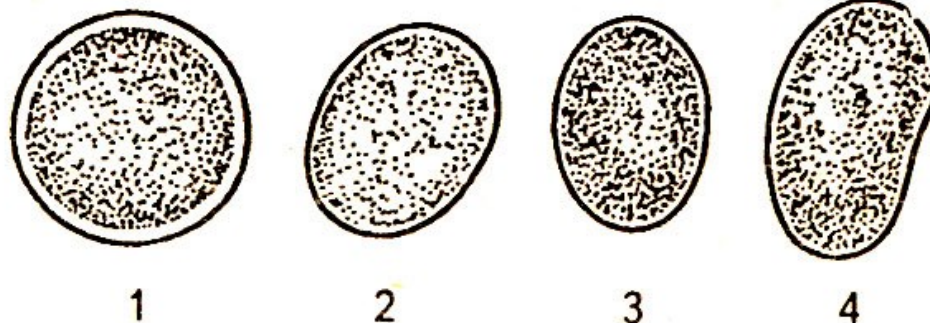
МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

СТРОЕНИЕ ВОЛОСА

Форма сечения волоса определяется его индексом.
Под микроскопом измеряют диаметры волоса, а затем вычисляют индекс по формуле:

$$\text{Индекс формы сечения волоса} = \frac{\text{наименьший диаметр сечения}}{\text{наибольший диаметр сечения}} \times 100$$



Поперечные срезы волос различной формы:
прямые (1), волнистые (2), курчавые (3, 4)

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА
ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА
ПИГМЕНТАЦИЯ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ

Факторы, влияющие на пигментацию покровных тканей:

- 1. Количество и уровень расположения пигмента меланина.**
- 2. Характер поверхности покровных тканей.**
- 3. Состояние кровеносных сосудов в некоторых покровных тканях.**
- 4. Характер отраженного света.**

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

ПИГМЕНТАЦИЯ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ

Шкала определения цвета волос Е.Фишера

<i>Тип</i>	<i>Подтип</i>
<i>1</i>	<i>№ 1-3 - рыжие</i>
<i>2</i>	<i>№ 4 - темно-каштановые</i>
<i>3</i>	<i>№ 5-7 - каштановые</i>
<i>4</i>	<i>№ 8 - темно-белокурые</i>
<i>5</i>	<i>№ 9-20 - светло-белокурые</i>
<i>6</i>	<i>№ 21-26 - пепельные</i>
<i>7</i>	<i>№ 27 - черные</i>

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

ПИГМЕНТАЦИЯ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ

Шкала определения цвета волос В.В.Бунака

<i>Баллы</i>	<i>Тип</i>
<i>0</i>	<i>белокурые</i>
<i>1</i>	<i>светло-русые</i>
<i>2</i>	<i>русые</i>
<i>3</i>	<i>темно-русые</i>
<i>4</i>	<i>черные</i>

МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

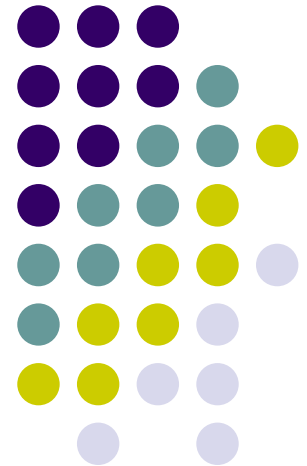
ПИГМЕНТАЦИЯ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ

Шкала определения цвета глаз В.В.Бунака

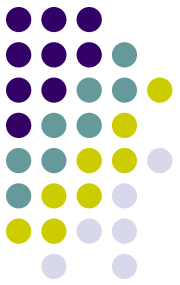
I тип – темный	
№ 1	Черный (зрачок почти не отличим по цвету от радужины)
№ 2	Темно-карий (равномерная окраска радужины)
№ 3	Светло-карий (радужина в разных участках окрашена неравномерно)
№ 4	Желтый (очень редкий цвет)
II тип – переходный (смешанный)	
№ 5	Буро-желто-зеленый (преобладают бурые и желтые элементы)
№ 6	Зеленый
№ 7	Серо-зеленый (преобладает зеленый фон)
№ 8	Серый или голубой с буро-желтым венчиком (каемкой вокруг зрачка)
III тип – светлый	
№ 9	Серый (различные оттенки серой окраски)
№ 10	Серо-голубой (хорошо выражен рисунок в виде темных или светлых серых полосок, синеватый тон по краям)
№ 11	Голубой (также рисунок в виде полосок, основной фон голубой)
№ 12	Синий (основной фон синий, рисунок не выражен)

Биохимия как наука

**Предмет изучения биохимии
– живой организм**

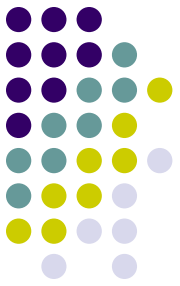


Биологическая химия...



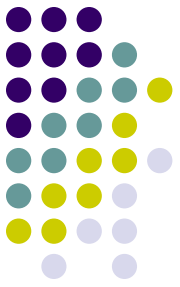
- наука, изучающая химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью органов и тканей

Предмет биохимии...



- живой организм, который подчиняется и управляется физико-химическими и биологическими законами
- Жизнь является высшей формой существования материи

Отличия живой материи от неживой



1. *Высокий уровень организации* ЖИВЫХ СИСТЕМ

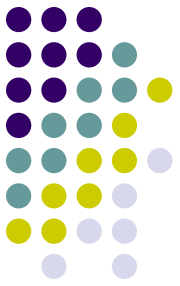
- Обеспечивается в первую очередь участием особых биополимеров – **белков** и **нуклеиновых кислот**, обладающих не только уникальной последовательностью чередования мономерных звеньев, но и уникальной пространственной структурой или небольшим набором таких структур
- Белки и нуклеиновые кислоты способны высокоспецифично образовывать комплексы с определенными лигандами

Отличия живой материи от неживой



2. **Обмен веществ** – непрерывный, самосовершающийся и саморегулируемый круговорот веществ, протекающий в процессе существования живой материи и сопровождающийся ее постоянным **самообновлением**
 - Обмен веществ неразделим с сопутствующим ему процессом обмена энергии
3. **Саморегуляция** химических превращений в организме
4. **Передача наследственных признаков**
 - осуществляется при посредстве нуклеиновых кислот

Три основных части биохимии



- ***Статическая биохимия***, занимающаяся изучением химического состава (качественного и количественного) живого организма

Три основных части биохимии



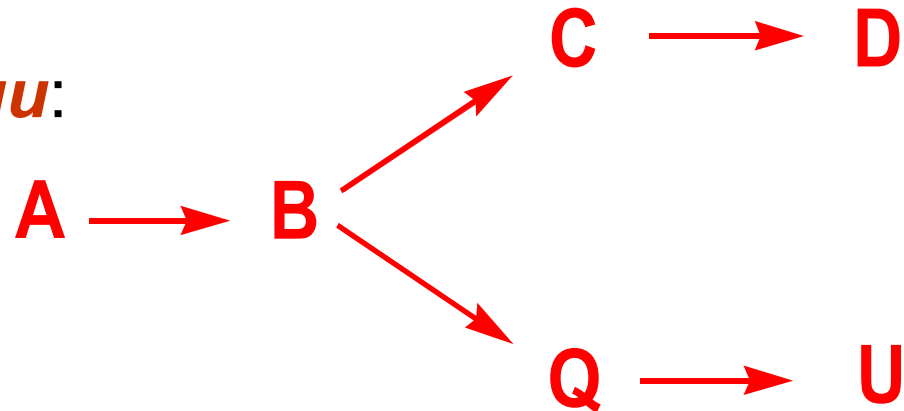
- ***Динамическая биохимия***, изучающая превращения химических соединений и взаимосвязанные с ними превращения энергии в процессе жизнедеятельности организма



- В организме непрерывно протекают сотни биохимических реакций. Они могут быть:
- **последовательными** (цепи):

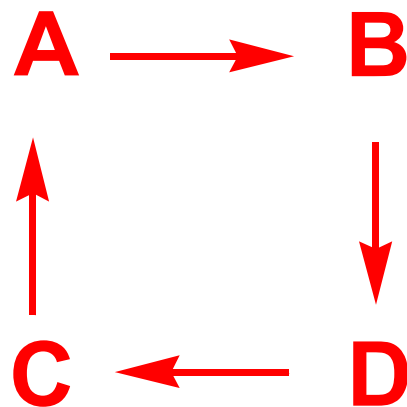


- **параллельными**:



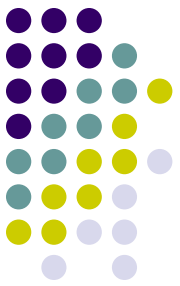
(дихотомический и апотомический пути окисления глюкозы)

- **образовывать циклы:**



(цикл Кребса, цикл мочевины)

Три основных части биохимии

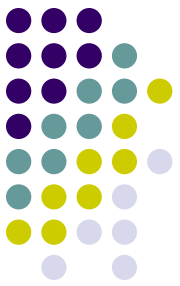


- Все биохимические процессы организованы в пространстве и времени. Образуется единая система управления этими процессами, подчиняющаяся физическим и биологическим законам
- Изучение законов управления биохимическими процессами – задача функциональной биохимии
- **Функциональная биохимия** выясняет связи:
 - 1) между строением химических соединений и процессами их видоизменения
 - 2) между функцией субклеточных частиц специализированных клеток, тканей и органов, включающих в свой состав упомянутые вещества

Разделы биохимии по объектам исследования



- биохимия человека и животных
- биохимия растений
- биохимия микроорганизмов

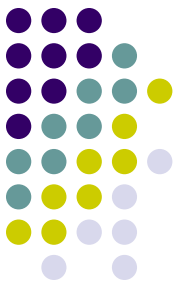


- Несмотря на биохимическое единство всего живого, в животных и растительных организмах существуют и коренные **различия**, прежде всего в характере обмена веществ
- ***Растения... (?)***
 - строят сложные вещества своего тела (углеводы, жиры, белки) из H_2O , CO_2 и минеральных веществ
 - энергия, необходимая для этого, потребляется за счет поглощения света (***фотосинтез***)



- ***Животные организмы... (?)***

- нуждаются в пище, состоящей не только из воды и минеральных компонентов, но и из сложных веществ органической природы – белков, жиров, углеводов
- проявления жизнедеятельности и синтез веществ, входящих в состав тела, обеспечиваются ***за счет химической энергии, освобождающейся при распаде или окислении сложных органических веществ***



- **Растения – ...**
 - *автотрофные организмы*
- **Животные – ...**
 - *гетеротрофные организмы*
- **Микроорганизмы – ...**
 - *есть автотрофные и гетеротрофные типы обмена веществ*
 - микроорганизмы характеризуются широким кругом содержащихся в них веществ и реакций, не встречающихся у животных и растений

Разделы биохимии по направлениям исследований



- 1. *Общая биохимия*** рассматривает закономерности строения, содержания и преобразования в процессе жизнедеятельности организмов химических соединений, **общих для живой материи в целом**
- 2. *Биоорганическая химия*** выясняет физико-химические основы функционирования важнейших систем живой клетки, используя идеи, методы и приемы химии
 - структурный и стереохимический анализ
 - синтез природных соединений и их аналогов
 - разработка методов получения природных веществ, их химической модификации и т. д.

Разделы биохимии по направлениям исследований



- 3. Бионеорганическая химия** исследует структуру и функциональную активность комплексов неорганических ионов с органическими молекулами, их участие в процессах жизнедеятельности, возможность использования координационных соединений в качестве моделей биологических систем
- 4. Медицинская биохимия** исследует состав и превращения веществ и энергии в организме человека в норме и патологии
- 5. Ветеринарная биохимия** – то же у животных

Разделы биохимии по направлениям исследований

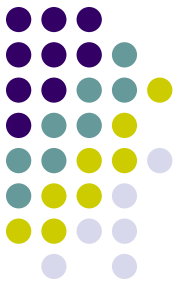


- 6. *Техническая биохимия*** выясняет состав важнейших пищевых продуктов, изучает превращения, происходящие при их производстве и хранении, разрабатывает способы применения биохимических процессов в промышленности
- 7. *Сравнительная биохимия*** сопоставляет состав и пути видоизменения веществ у организмов различных систематических групп
- 8. *Эволюционная биохимия*** изучает состав и пути превращения веществ у организмов в эволюционном аспекте

Разделы биохимии по направлениям исследований

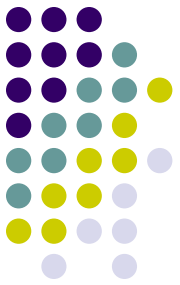


- 9. Радиационная биохимия** изучает изменение состава и обмена веществ в организме при действии на него ионизирующих излучений и разрабатывает методы биохимической защиты от радиации
- 10. Квантовая биохимия** сопоставляет свойства, функции и пути превращения в организме соединений, имеющих биологическое значение, с их электронными характеристиками (квантово-химические расчеты)
- 11. Космическая биохимия** занимается исследованием биохимических проблем, связанных с освоением человечеством космического пространства



- Биохимия – фундамент для решения многих вопросов в биологии, медицине, сельском хозяйстве, промышленности

Молекулярная биология...



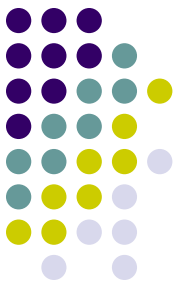
- наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи
 - Зародилась в недрах биохимии, на стыке биологии, химии, физики, математики и кибернетики
 - заложены основы для понимания **механизма биокатализа и управления процессами жизнедеятельности**
 - выявлены **закономерности биосинтеза макромолекул**
 - разрабатываются методы конструирования генов и внедрения их в клетку с целью изменения их генетических свойств – **генная инженерия**
 - найдены **новые подходы к пониманию явлений изменчивости и наследственности**

Новые области биологических наук



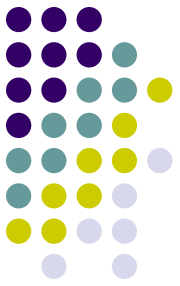
- биохимическая систематика
- молекулярная эволюция
- биохимическая генетика
- химическая филогения
- экологическая биохимия
- химическая зоология
- фитохимическая экология
- Таким образом, описательный характер биологических наук все более изменяется в направлении познания сущности биологических явлений, настала эра химической биологии

Биохимия – теоретическая основа медицины



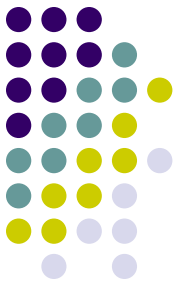
- определение стратегии создания и применения лекарственных веществ
- выяснение причин заболеваний, определение нарушений и путей лечения (наследственные, вирусные заболевания и т. д.)
- диагностика заболеваний:
 - биохимический анализ:
 - ↑ глюкозы в крови – **сахарный диабет**
 - ↓ уровня γ -глобулинов в крови – **снижение сопротивляемости организма**
 - ↑ цис в моче – **поражение почек**
 - определение активности ферментов:
 - ↑ активности креатинкиназы, аспаратаминотрансферазы и лактатдегидрогеназы – **инфаркт миокарда**
 - ↑ активности амилазы – **заболевания поджелудочной железы**
 - ↑ активности щелочной фосфатазы – **рахит** и т. п.

Роль биохимии в сельском хозяйстве



- применение многочисленных и разнообразных **химических препаратов** в животноводстве и растениеводстве (**минеральные удобрения, микроэлементы, витамины, белковые добавки, аминокислоты, кормовые антибиотики, средства защиты растений**)
- разработка методов **раннего прогнозирования продуктивности сельскохозяйственных животных** по биохимическим тестам
- **биохимическая паспортизация генетического фонда** с целью отбора пар для скрещивания при выведении новых пород животных и сортов растений
- **регуляция роста и развития** растений и животных **путем целенаправленного изменения их генотипов** и др.

Роль биохимии в промышленности

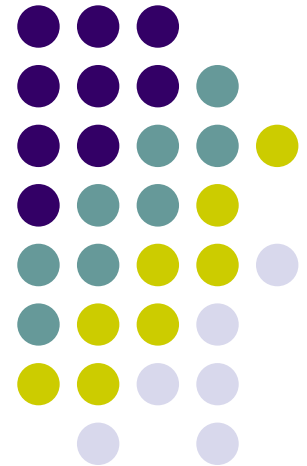


- создание **промышленности микробиологического синтеза** (кормовой белок, аминокислоты, антибиотики, витамины, гормоны, ферменты)
- **использование достижений биохимии в промышленности:**
 - **пищевая** (хлебопечение, виноделие, сыроварение, консервирование продуктов, производство чая, жиров, переработка молока, мяса)
 - **кожевенная, текстильная, крахмалопаточная, мясная** (применение ферментных препаратов)
- **использование биокатализа, матричного принципа биосинтеза** и др., в химической промышленности



- Таким образом, происходит формирование научно-технической отрасли – **биотехнологии**, разрабатывающей научные основы производственных процессов, в которых используются принципы биохимических превращений

Методы биохимических исследований



1. Методы исследования на уровне целостного организма



- ***Исследование баланса веществ***
 - соотношение между количеством поступившего в организм вещества и выделившихся продуктов его распада
 - Таким путем определяется баланс N, C
- ***Изучение энергетического баланса***
 - Определяют соотношение между энергетической ценностью питательных веществ, входящих в состав суточного рациона, и энергетическими тратами организма за этот же период

1. Методы исследования на уровне целостного организма



● *Изотопный метод*

- Введение изотопных меток (**«меченых» атомов**) позволяет проследить путь «меченого» атома в обмене веществ – **примеры (?)**
- Использование радиоактивных изотопов лежит в основе чувствительных аналитических методов, к числу которых относится **радиоиммуноанализ** гормонов, присутствующих в микроколичествах
- Различие в массе изотопов, особенно при переходе от ^1H к ^2H и ^3H , часто сильно влияет на скорости реакций; проводимое на этой основе изучение **кинетиических изотопных эффектов** позволило лучше понять механизм многих ферментативных реакций и все детали их стереохимии

2. Методы исследования на уровне отдельного органа



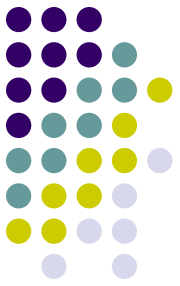
- **Метод ангиостомии** (Е. С. Лондон, 1919)
 - Сосуды исследуемого органа выводятся наружу, и в оттекающей от него крови определяют введенные в кровоток вещества и продукты их превращений
- **Метод переживающих тканей**
 - Выделение тканей из организма и содержание их в среде, обеспечивающей нормальное функционирование
 - Затем определяют продукты обмена, образующиеся в процессе жизнедеятельности тканей
 - Разновидность – **метод тканевых срезов**, в котором используют тонкий срез ткани исследуемого органа

3. Методы исследования на клеточном уровне



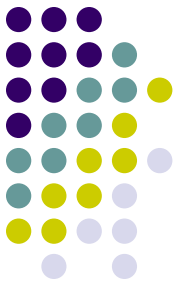
- **Методы экстрагирования и гомогенизации клеток**
 - **Исходный материал** – свежая ткань или осадок спрессованных клеток микроорганизма, получаемый с помощью центрифугирования
 - Ткань измельчают в **мясорубке** (или пестиком в ступке с кварцевым песком) или в **гомогенизаторе**
 - Клетки микробов чаще всего разрушают с помощью **ультразвука** или **продавливанием через пресс** под высоким давлением
 - **Метод азотной бомбы, попеременное замораживание и оттаивание**

3. Методы исследования на клеточном уровне

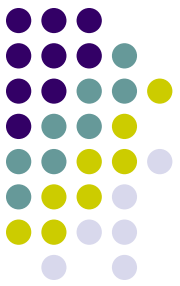


- **Методы экстрагирования и гомогенизации клеток**
 - Сырой **гомогенат** процеживают и обычно центрифугируют
 - Более крупные частицы клеток осаждаются при низких скоростях вращения (неразрушившиеся клетки, ядра), затем более мелкие (митохондрии, лизосомы, затем рибосомы, осколки ЭПС)

4. Определение в тканях и биологических жидкостях содержания отдельных соединений и продуктов их превращений

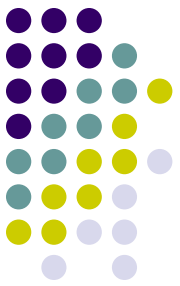


- ***Цветные реакции.*** Определяемое соединение с соответствующим реактивом дает окрашенный продукт



- **Спектральные и флуорометрические методы и приемы оптического сканирования**
 - Спектральные методы связаны с воздействием на вещество электромагнитного излучения – УФ-, ИК-спектроскопия и спектроскопия ЯМР...
 - **Приборы:** электрофотоколориметры, спектрофотометры, спектрофлуорометры, пламенные фотометры и др.
 - Прижизненные методы: **оптическое зондирование** объекта позволяет во многих плоскостях («строках»), не останавливая происходящие процессы, проследить за динамикой составляющих их реакций

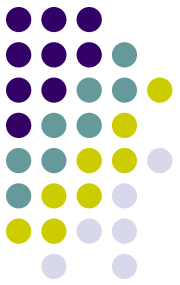
5. Методы разделения смесей веществ



● *Гидролиз биополимеров*

- Почти все биополимеры нестабильны и в реакции с водой распадаются на мономеры (гидролизуются)
- Гидролиз катализируют ионы H^+ , OH^- и ферменты
- Гидролиз может быть полным или частичным, неспецифическим или направленным на определенные связи в молекуле полимера
- После гидролиза определяют структуры полученных фрагментов и выясняют структуру полимера в целом различными методами

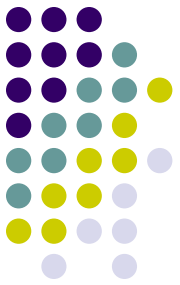
5. Методы разделения смесей веществ



● **Электрофорез**

- В основе – различие в суммарном заряде, который несут молекулы при данном рН
- Этот заряд легко оценить по числу кислых и основных групп в молекуле
- При некотором рН он становится равным 0 – **изоэлектрическая точка pI**
- Электрофорез основан на различной скорости перемещения молекул в электрическом поле. Способы:
 - **на бумаге**
 - **гель-электрофорез**: полиакриламидный гель позволяет разделить молекулы и по размеру, и по электрическому заряду

5. Методы разделения смесей веществ



● *Хроматография*

- Основа – различное распределение веществ между подвижной (поток жидкости или газа) и неподвижной (твердой или жидкой) фазами
- По характеру фаз, с помощью которых производится разделение, – ***газовая, газожидкостная*** и ***жидкостная*** хроматографию
- По типу взаимодействия разделяемых веществ с фазами – ***адсорбционная, распределительная, ионообменная***

5. Методы разделения смесей веществ



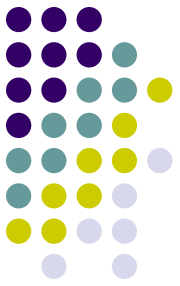
- **Диализ и ультрафильтрация**
 - Основаны на разнице в размерах молекул
 - В качестве полупроницаемого барьера применяют тонкую **полупроницаемую мембрану**, которая пропускает малые молекулы, а крупные задерживает

5. Методы разделения смесей веществ



- **Гель-фильтрация (гель-хроматография, метод молекулярных сит или ситовая хроматография)**
 - То же, что диализ, но в качестве барьера используется различные **гели с трехмерной сетчатой структурой**: декстраны (сефадекс), полиакриламиды, пористые силикагели, цеолиты и др.
 - При разделении смеси небольшие молекулы диффундируют через поры набухшего в растворителе геля, а крупные молекулы проходят через пространство между частицами геля
 - При промывании геля растворителем в первую очередь перемещаются крупные молекулы, а затем мелкие

5. Методы разделения смесей веществ



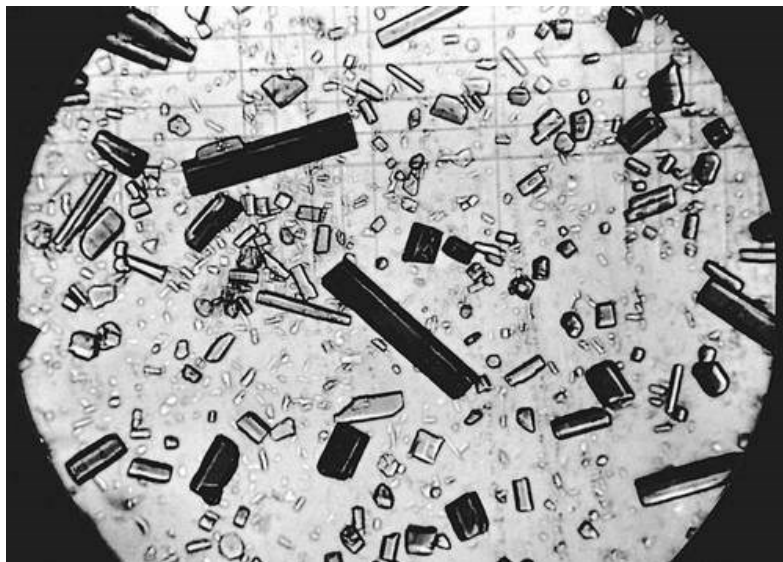
- ***Спектральные методы***
 - Основаны на разделении веществ (например, гемоглобинов), дающих ***различные спектры поглощения лучей света***

6. Методы изучения структуры веществ

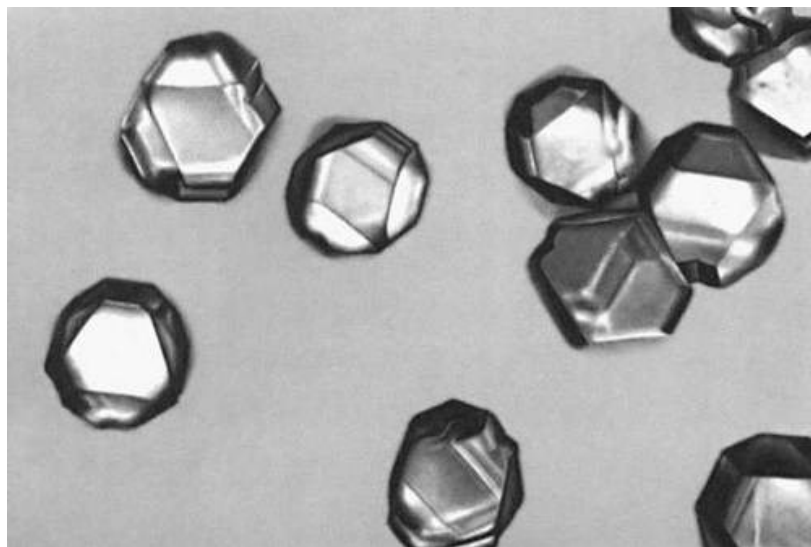


- **Рентгеноструктурный анализ**

- По дифракционным картинам, получаемым при прохождении через кристалл рентгеновского пучка, определяют межатомные расстояния и устанавливают структуру кристалла
- Широко применяется **для определения структуры молекул белков и нуклеиновых кислот**
- Длины и углы связей, точно установленные для малых молекул, используются как стандартные значения в предположении, что они сохраняются такими же и в более сложных полимерных структурах
- Одним из этапов определения структуры белков и нуклеиновых кислот является построение молекулярных моделей полимеров, согласующихся с рентгеновскими данными и сохраняющих стандартные значения длин связей и валентных углов

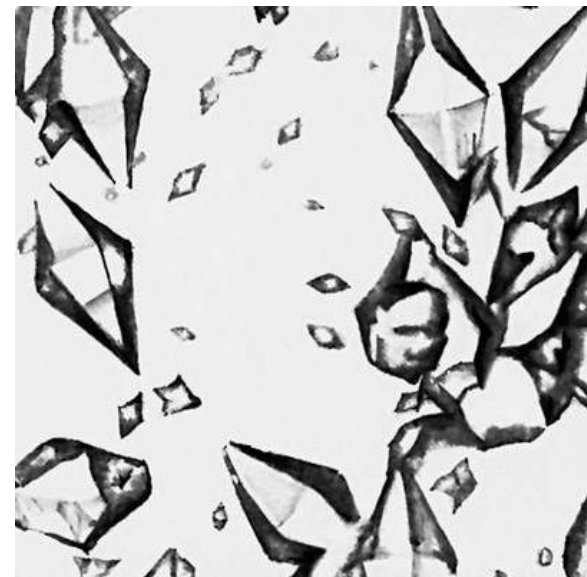


Кристаллы каталазы

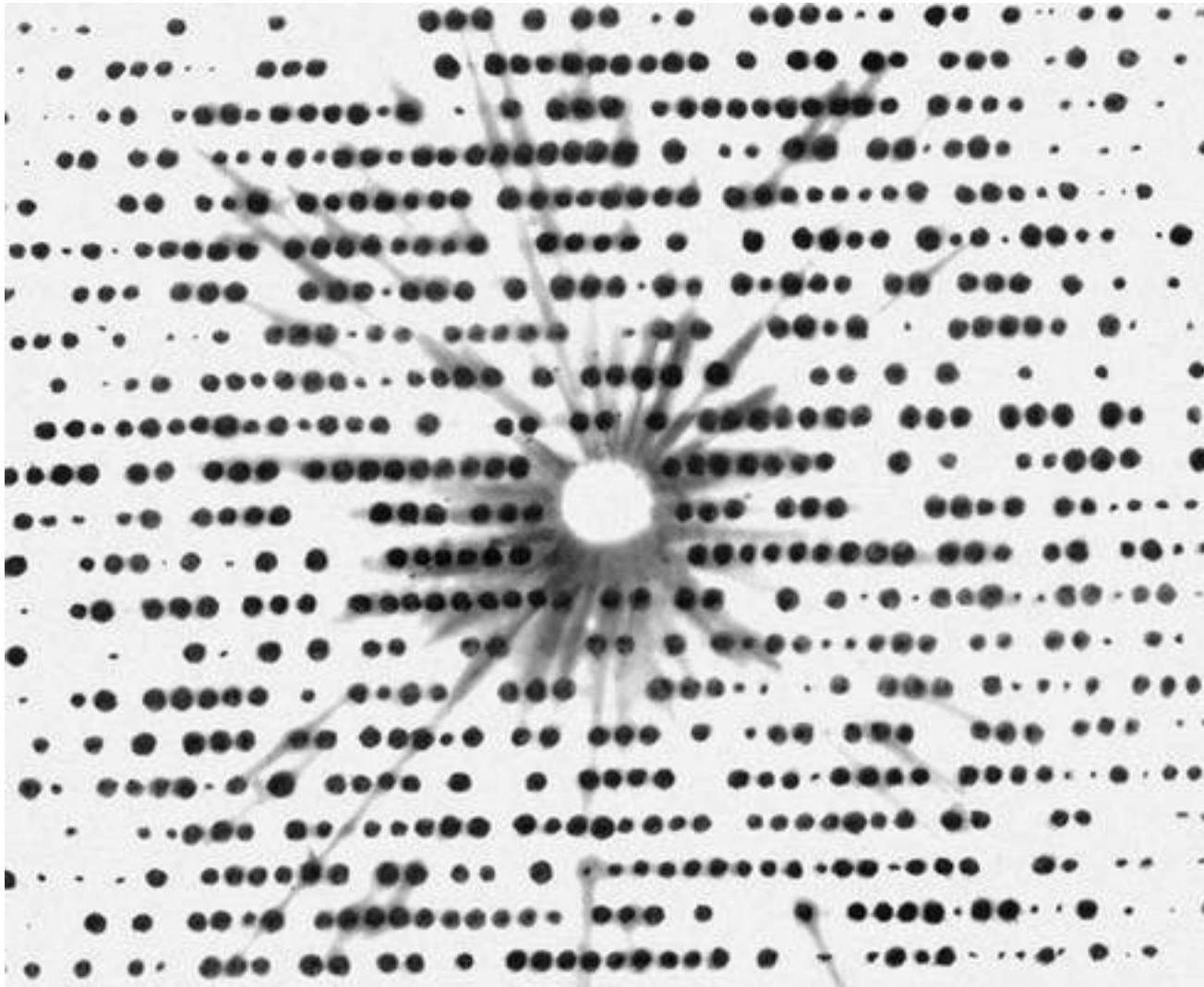


Кристаллы тромбина

**Кристаллы
пепсина**



Кристаллы трипсина



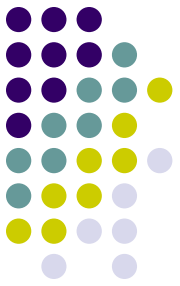
Рентгенограмма кристалла миоглобина

6. Методы изучения структуры веществ



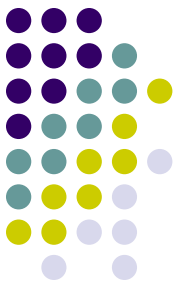
- **Ядерный магнитный резонанс**
 - В основе – **поглощение электромагнитных волн в радиочастотном диапазоне ядрами атомов**, обладающими магнитным моментом
 - Поглощение кванта энергии происходит, когда ядра находятся в сильном магнитном поле ЯМР-спектрометра
 - Различные по химическому окружению ядра **поглощают энергию в несколько отличающемся по напряжению магнитном поле** (или, при постоянном напряжении, **несколько отличающиеся по частоте радиочастотные колебания**)
 - В результате получается **спектр ЯМР** вещества, в котором магнитно несимметричные ядра характеризуются определенными сигналами – «химическими сдвигами» по отношению к какому-либо стандарту
 - Спектры ЯМР дают возможность определить число атомов данного элемента в соединении и число и характер других атомов, окружающих данный

6. Методы изучения структуры веществ

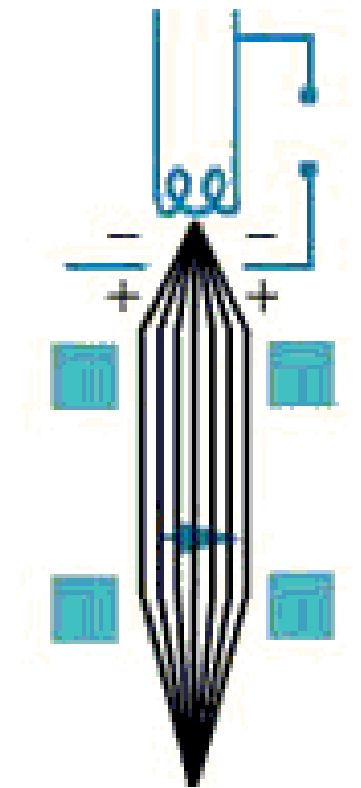


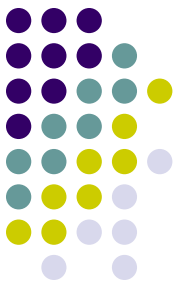
- ***Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР)***
 - Используется резонансное поглощение излучения электронами

6. Методы изучения структуры веществ



- **Электронная микроскопия**
 - Используют электронный микроскоп, увеличивающий объекты в миллионы раз
 - Первые электронные микроскопы появились в 1939 г.
 - Обладая разрешением $\sim 0,4$ нм, электронный микроскоп позволяет «увидеть» молекулы белков и нуклеиновых кислот, а также детали строения клеточных органелл
 - В 1950 г. были сконструированы **микротомы** и **ножи**, позволяющие делать ультратонкие (20–200 нм) срезы тканей, предварительно залитых в пластмассу





7. Использование ЭВМ в биохимии

1. Использование ЭВМ в тех случаях, когда расшифровать глубинные структуры и их изменения не удастся с помощью вышеназванных методов
 - **Томографы** – компьютерная аппаратура, позволяющая послойно проанализировать любой орган или клеточный органоид, не нанося ему повреждений
2. Суммарная обработка лавинообразной информации, поступающей в результате использования всех вышеназванных методов
 - Быстрый синтез и анализ научной информации



Литература

- Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 1988
- Березов Т. Ю., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1988
- Грин Н., Стаут У, Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т. 1. – М.: Мир, 1990
- Ермолаев М. В., Ильичева Л. П. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1989
- Кнорре Д. Г., Мызина С. Д. Биологическая химия. – М.: Высшая школа, 1998
- Кузнецов В. И., Идлис Г. М., Гутина В. Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996



Литература

- Ленский А. С. Введение в бioneорганическую и биофизическую химию. – М.: Высшая школа, 1989
- Мецлер Д. Биохимия: В 3-х т. Т. 1. – М.: Мир, 1980
- Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1981
- Скулачев В. П. Рассказы о биоэнергетике. – М.: Молодая гвардия, 1985
- Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. – М.: Высшая школа, 1999



Физическое развитие и его оценка



Индикаторы общественного здоровья

- Медико-демографические показатели
- Показатели заболеваемости
- Показатели инвалидности
- Показатели смертности
- Показатели физического развития населения



Показатели физического развития :

- наряду с показателями медико-биологических процессов, заболеваемости, инвалидности являются важными характеристиками, определяющими в целом уровень здоровья населения.
- используют для выявления **антропометрических маркёров риска ряда заболеваний**, контроля за физическим развитием и оценки эффективности проводимых оздоровительных мероприятий.
- необходимы для определения режима жизни и физической нагрузки, оценки школьной зрелости, спортивных возможностей.

С физическим развитием тесно связаны моторно – двигательное развитие и половое созревание, а также биологический возраст, конституция, состав тела.



Показатели физического развития – важные критерии в определении годности к воинской службе и роду войск, в судебной медицине.



Физическое развитие один из важнейших признаков, определяющих **уровень здоровья населения**.

Физическое здоровье – комплекс морфологических и функциональных свойств организма, определяющих массу, плотность, форму тела, структурно-механические качества и выражающихся запасом его физических сил.

Физическое здоровье – комплексный показатель жизнедеятельности индивидуума, характеризующийся таким уровнем адаптационных возможностей организма, при которых обеспечивается сохранение основных параметров его гомеостаза в условиях воздействия факторов окружающей среды.



Физическое развитие – комплексный показатель, характеризующий состояние здоровья как индивидуума, так и группы людей в различные возрастные периоды их жизни, включающий совокупность антропоскопических, антропометрических и антропофизиометрических характеристик, динамично изменяющихся в соответствии с биологическими закономерностями и под воздействием факторов внешней среды.



Основные задачи изучения физического развития населения:

- Наблюдение за **состоянием и изменениями в физическом развитии** различных групп населения;
- Углублённое изучение **возрастно-половых закономерностей физического развития** в связи с особенностями условий и образа жизни;
- Разработка возрастно - половых **оценочных стандартов физического развития** различных групп населения в разных климатических зонах и экономических районах.



Физическое развитие

На уровень **физического развития** влияет комплекс факторов:

- Социально-биологические,
- Медико-социальные,
- Организационные.
- Природно-климатические.
- Экономико-географические зоны.
- Национальность.



Основные методы оценки физического развития :

1. Антропоскопия – визуальный осмотр и описание тела в целом и отдельных его частей: тип телосложения, состояние кожных покровов, развитие жирового слоя, мускулатуры, форма грудной клетки, спины, живота, ног, пигментация, волосяной покров, вторичные половые признаки и т.д.

Состояние опорно-двигательного аппарата визуально оценивают по ширине плеч, осанке, массивности.

Степень полового созревания определяют по шкале J. M. Tanner, позволяющей оценить степень развития вторичных половых признаков: оволосение лобка и подмышечных впадин, развитие молочных желёз и состояние менструальной функции у девочек.



Основные методы оценки физического развития :

2. Антропометрия - измерение размеров тела и отдельных его частей с помощью специальных инструментов: антропометра, ростомера, сантиметровой ленты, циркулей.

- **Соматометрия** — измерение размеров тела и его частей;
- **Остеометрия** — измерение размеров скелета и его частей;
- **Краниометрия** — измерение размеров черепа.

Основные и дополнительные антропометрические показатели:

Основные антропометрические показатели:

- Рост, масса, площадь поверхности, объём тела, длина окружности грудной клетки при максимальном вдохе, паузе и максимальном выдохе.

Дополнительные антропометрические показатели:

- рост сидя, длина окружности шеи, живота, талии, бедра и голени, размер плеча, сагиттальный и фронтальный размеры грудной клетки, длина рук, масса подкожного жира и т.д.



Основные методы оценки физического развития :

3. Антропофизиометрия – определение физиологического состояния, функциональных возможностей организма проводимое специальными приборами: динамометры, угломеры, велоэргометры, спирографы, специальные методы – функциональные пробы, сила кисти, становая сила, жизненная ёмкость лёгких, физическая работоспособность.

К **антропофизиометрии** относится **Фетометрия** – измерение размеров плода с помощью УЗИ: бипариентальный, лобно-затылочный размеры головы, длину бедра, плеча, диаметр грудной клетки и живота, окружность живота и головы, сердца и мозжечка.



Оценка физического развития имеет важное значение для многих областей медицины.

Клинико-диагностическое значение оценки физического развития нашло свое место в так называемой **конституциональной диагностике**, т.е. определении конституциональной предрасположенности и конституциональных особенностей течения заболевания.

Показатели физического развития используются:

- для выявления антропометрических маркеров (признаков) риска ряда заболеваний и патологических состояний.
- В акушерстве измерение таза женщины позволяет определить тактику ведения родов.

Антропометрические показатели используются:

- для контроля за физическим развитием детей и оценки эффективности проводимых оздоровительных мероприятий.
- для определения режима жизни и физической нагрузки ребенка.



Физическое развитие

Оценка биологического возраста важна:

- для определения школьной зрелости,
- спортивных возможностей ребенка,
- используется в судебно-медицинской практике.

В статистике ряд антропометрических показателей являются важнейшими критериями для определения таких понятий, как:

- «живорождённость»,
- «мертворождённость»,
- «недоношенность»,
- «масса тела при рождении» и т.д.

В гигиене показатели физического развития позволяют определить годность к военной службе и роду войск.



Физическое развитие

Физическое развитие имеет важное медико-социальное значение:

- Уровень физического развития населения во многом говорит о социальном благополучии в обществе.
- Нарушения физического развития могут свидетельствовать о неблагоприятных условиях и образе жизни ребенка и являются одним из критериев для определения уровня социального риска семьи, выделения социального неблагополучия семей, требующих мер медико-социального воздействия.



Физического развитие

1. **Изучение физического развития и его закономерностей** в различных возрастно-половых группах населения и сдвигов за определенные промежутки времени;
2. **Динамическое наблюдение за физическим развитием** и здоровьем в одних и тех же коллективах;
3. **Разработку мер региональных возрастно-половых стандартов** для индивидуальной и групповой оценки физического развития детей;
4. **Оценку эффективности** оздоровительных мероприятий.



Физическое развитие

В зависимости от цели исследования программы оценки физического развития варьируют в широких пределах — от оценки массы, длины тела и окружности груди до анализа **60 измерительных и описательных признаков**.

Однако, независимо от объема признаков для получения точных результатов, **необходимо соблюдать ряд стандартных условий**, а именно:

- оценка должна проводиться в утреннее время, при оптимальном освещении,
- наличии исправного инструментария,
- использовании унифицированной методики и техники измерения.



Физическое развитие

- **Антропометрия** проводится с помощью специальных инструментов: антропометра, ростомера, сантиметровой ленты, толстостенных и скользящих циркулей, циркулей - калиперов и т.д. Для антропоскопии используются шкалы, муляжи, схемы.
- **Физиометрия** проводится на специальных приборах.
- Для оценки физического развития может быть использована фотография (стереофотограммометрия).



Физическое развитие

Наблюдение за физическим развитием детей начинается с момента рождения и регулярно продолжается в детских поликлиниках, детских дошкольных учреждениях, школах в сроки, установленные специальными - приказами.

Результаты оценки физического развития вносятся в:

- «Историю развития новорожденного» (**ф. 097/у**),
- «Медицинскую карту ребенка» (**ф. 025/у**).

У взрослого населения регулярной оценки физического развития не производится.



Физическое развитие

Для изучения, анализа и оценки физического развития применяются генерализирующий и индивидуализирующий методы наблюдения:

- **Генерализирующий** метод - наблюдение за определенной, достаточно большой группой детей, в которой индивидуальные антропометрические данные суммируются и при обработке получают средние данные физического развития на определенный момент, характеризующие данную группу.
- **Индивидуализирующий** метод «продольного» длительного наблюдения за развитием каждого отдельного ребенка.



Физическое развитие

Для получения **средних показателей физического развития** проводится обследование больших групп практически здоровых людей различного возраста и пола.

Полученные **средние показатели** являются **стандартами физического развития** соответствующих групп населения.



Физическое развитие

- **Общепринятых стандартов физического развития не существует.**
- **Различные условия жизни в различных климатогеографических зонах, в городах и сельской местности, этнографические различия обуславливают различный уровень физического развития населения.**
- **В соответствии с этим определяются местные или региональные стандарты физического развития.**
- **Местные стандарты должны уточняться примерно через 5 лет в связи с постоянно меняющимися условиями и образом жизни.**

Оценка физического развития индивидуума осуществляется путём сравнения его показателей со стандартами и определения степени отклонений от средней величин.



Физическое развитие

- Антропометрические показатели, взятые в отдельности, не могут полно охарактеризовать уровень физического развития организма.
- Оценка физического развития должна осуществляться по совокупности всех морфологических и функциональных признаков с учетом других показателей здоровья.
- Обязательному контролю за физическим развитием подлежат дети .от момента рождения, допризывники, беременные женщины и другие категории населения.



Физическое развитие

- **Оценка физического развития** в любом возрасте производится путём сравнения антропометрических данных со **средними региональными величинами – стандартами** – для соответствующего возраста и пола. Оценка физического развития должна осуществляться по совокупности всех морфологических и функциональных признаков с учетом других показателей здоровья.
- Обязательному контролю **за физическим развитием подлежат дети** .от момента рождения, **допризывники, беременные женщины** и другие категории населения.



Физическое развитие

- **Метод сигмальных отклонений** – наиболее простой метод примерной оценки отдельных антропометрических показателей, в основе которого лежат антропометрические стандарты.
- **Антропометрические стандарты** – средние значения признаков физического развития, полученные при обследовании репрезентативной выборки населения, однородной по возрастно-половому и социальному составу.



Физическое развитие

При использовании данного метода для каждого признака вычисляют среднюю арифметическую величину (**M**) и среднее квадратическое отклонение **σ** , которая определяет границы однородной группы (нормы).

Для оценки определяется отличие показателей обследуемого от аналогичных стандартных.

При этом оценка проводится следующим образом:

- $M \pm 1\sigma$ - средние данные;
- M от $+ 1\sigma$ до $+ 2\sigma$ - данные выше средних;
- M от $+ 2\sigma$ до $+ 3\sigma$ - высокие данные;
- M от $+ 3\sigma$ и более – очень высокие данные;
- M от $- 2\sigma$ до $- 1\sigma$ - данные ниже средних;
- M от $- 3\sigma$ до $- 2\sigma$ - низкие данные;
- M менее $- 3\sigma$ - очень низкие данные.



Физическое развитие

Процентильный метод – более точный метод оценки физического развития, исключающий необходимость математических расчётов.

В основе метода лежит использование **процентильных таблиц**, которые составляются следующим образом:

- антропометрические данные 100 человек (100%) одного возраста выстраивают в порядке возрастания.
- затем показатели 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97% обследуемых вносят в таблицы, в которых сохраняют вышеуказанную нумерацию (или процент, или перцентиль, или процентиль).
- если полученные результаты соответствуют 25-75 процентиллю, то рассматриваемый параметр соответствует среднему возрастному уровню развития.



Физическое развитие

- Если же показатель соответствует 10 перцентилю, это говорит о развитии ниже среднего, а если 3 - о низком развитии.
- Если показатель входит в пределы 90 перцентилея, развитие оценивают выше среднего, а если в 97-как высокое.
- **Перцентильные таблицы** широко применяются за рубежом с конца 70-х годов XX века и **позволяют сравнивать индивидуальные антропометрические величины со стандартными табличными, получаемыми при массовых обследованиях.**
- Перцентильные таблицы обычно **включают такие антропометрические показатели** – рост, масса, окружность головы и грудной клетки.



Физическое развитие

- Основанием для включения ребёнка в группу наблюдения участкового педиатра **являются зоны 2-го и 6-го интервалов** и, соответственно, отнесение ребёнка ко II группе здоровья, зоны 1-го и 7-го интервалов свидетельствует о необходимости углублённой диагностики для уточнения заболеваний.
- Наличие **3 внутренних процентильных зон**, входящих в границы средних или нормальных показателей (зоны 3-5-го интервалов) позволяет **контролировать более ранние и тонкие сдвиги в развитии и питании ребёнка при динамических изменениях.**



Физическое развитие

- С помощью процентильных таблиц можно оценить соматический тип ребёнка
- Все дети без ожирения и гипотрофии могут быть отнесены к одному из трёх соматических типов: микро-, мезо -, макросоматическому, согласно сумме номеров интервалов процентильной шкалы, полученных для длины и массы тела.
- К **микросоматическому типу** относятся дети при сумме до 9 – физическое развитие ниже среднего,
- к **мезосоматическому типу** – при сумме от 10 до 16 – физическое развитие среднее,
- К **макросоматическому типу** – при сумме 17 и более – физическое развитие выше среднего.



Физическое развитие

- Антропометрическая оценка методом процентилей почти всегда совпадает с оценкой состояния здоровья у детей, подростков и молодёжи до 18 лет.
- Для оценки физического развития взрослых должны применяться другие методы – **коэффициенты или индексы физического развития.**
- Индексы построены на связи антропометрических признаков: массы с ростом, жизненной ёмкостью лёгких, силой и т.д.
- Наиболее часто применяются **ростовой индекс Брока-Бругша, массово-ростовой индекс Кетле, жизненный индекс, силовой индекс.**



Физическое развитие

Ростовой индекс Поля Брока - Идеальная масса (кг) =
Рост (см) – 100.

Индекс Брока не учитывает, того, что **у женщин** значительно больший слой подкожного жира, чем у мужчин, в связи с чем в настоящее время эта формула рассчитывается следующим образом:

- **Идеальная масса для мужчин (кг) = (Рост в см. – 100) x 0.9.**
- **Идеальная масса для женщин (кг) = (Рост в см. – 100) x 0.85.**



Физическое развитие

Кроме этого, **индекс Брока не учитывает**, что возраст человека вносит свои коррективы в расчёты.

- Некоторые люди высокого возраста будут считать свою массу нормальной, хотя на самом деле она избыточна, и, наоборот, некоторые низкорослые, чья масса нормальная, будут считать её избыточной.
- Для выяснения наличия недостатка или избытка массы тела проводят расчёт по формуле:

Дефицит (избыток) массы тела

= идеальная масса – реальная масса.

Отклонение от идеальной массы тела (%)

= (идеальная масса – реальная масса) x 100%



Физическое развитие

Реальная масса тела отличается от идеальной в пределах 10% в обе стороны – **допустимое отклонение**.

Превышение возрастной массы тела:

- на 10 - 20% - ожирение 1 степени.
- на 30 - 49% - ожирение 2 степени.
- на 50 - 99% - ожирение 3 степени.
- на 100% и более – ожирение 4 степени.

Снижение массы тела ниже нормы (дефицит массы тела):

- на 10 - 20% - гипотрофия 1 степени.
- на 20 – 30% - гипотрофия 2 степени.
- на 30% и более – гипотрофия 3 степени (дистрофия).



Физическое развитие

Функциональное состояние – комплекс характеристик, определяющих уровень жизнедеятельности, а также системный ответ организма на физическую нагрузку, в котором отражается адекватность функций организма выполняемой работе.

Оценка функционального состояния проводится с помощью антропофизиометрических методов.

Основными и наиболее просто определяемыми показателями функционального **состояния сердечно-сосудистой системы** являются пульс и артериальное давление, **дыхательной системы** – жизненная ёмкость лёгких.



Физическое развитие

Важное значение эти показатели имеют не только в покое, но и их изменения после физической нагрузки и длительность восстановления: восстановление пульса после нагрузки, ортостатическая проба, гарвардский степ-тест и т.д..



Физическое развитие

Контроль

за физическим развитием беременных и плода.

При первом осмотре беременной врач:

- оценивает её телосложение,
- уточняет сведения об исходной массе тела незадолго до беременности,
- измеряет массу тела,
- частоту пульса,
- артериальное давление на обеих руках,
- определяет наружные размеры таза,
- размеры диагональной конъюгаты и пояснично-крестцового ромба.
- При каждом посещении женской консультации проводится оценка динамики массы тела женщины.



Физическое развитие

Контроль за физическим развитием беременных и плода.

На основании данных обследования определяются факторы риска неблагоприятного исхода беременности, к которым, помимо прочих, относятся:

- массо - ростовые показатели матери – рост 150 см и менее, масса на 25% выше или ниже нормы,
- наличие в анамнезе факта рождения детей с низкой или крупной массой тела,
- анатомически узкий таз.



Физическое развитие

Контроль

за физическим развитием беременных и плода.

- Об антенатальном развитии ребёнка судят по результатам УЗИ.
- На ранних сроках беременности (5 - 8 недель) по наличию сердечных сокращений и двигательной активности даётся заключение о жизнеспособности эмбриона, кроме того, в этот период измеряют диаметр плодного пузыря и копчико - теменной размер плода.
- При последующих УЗИ определяют, соответствует ли размер плода предполагаемому сроку беременности, для исключения хромосомных заболеваний измеряют размер воротниковой зоны (толщину мягких тканей в области шеи),



- определяют место прикрепления плаценты, расстояние от нижнего края плаценты до зева матки,
- измеряют длину шейки матки,
- количество и качество вод.

Фетометрия позволяет определить:

- предполагаемую массу плода и его рост,
- прирост показателей по сравнению с результатами предыдущего исследования: адекватный, ускоренный, замедленный, отсутствует, наличие признаков гипотрофии плода и т.д.

Оценка физического развития беременной и плода, их динамика имеют важное диагностическое и прогностическое значение, позволяют решить вопрос о возможности сохранения беременности, разработать индивидуальный план её ведения, определить тактику ведения родов.



Контроль за физическим развитием детей

- **Регулярная оценка физического развития детей** – составная часть диспансеризации и проводится в сроки, предусмотренные стандартами диспансерного наблюдения детского населения.
- **Наблюдение и контроль за физическим развитием человека** начинают в родильном доме с момента рождения, в детских поликлиниках, дошкольных учреждениях, школах и других образовательных учреждениях, используя возрастно-половые стандарты.
- **Результаты оценки физического развития** вносятся в:
 - Историю развития новорожденного – ф. 097/у.
 - Историю развития ребёнка – ф. 112/у.
 - Медицинскую карту ребёнка – ф.025/у



Контроль за физическим развитием детей

- Результат **первого взвешивания** новорождённого, зарегистрированный после рождения – **масса тела при рождении**.
- ВОЗ - определение массы тела новорождённого должно быть проведено **в течение первого часа жизни**, до того как в постнатальном периоде произойдёт значительная потеря массы.
- В первые дни жизни новорожденного, а именно на 3 - 5 дни – наблюдается **физиологическая убыль** первоначальной массы тела (**не более 6 - 8% массы тела ребёнка** при рождении). Превышение этих параметров свидетельствует о каких-либо патологических процессах.



Контроль за физическим развитием детей

- В соответствии с действующими стандартами после выписки из родильного дома вплоть до достижения ребёнком 3 - летнего возраста антропометрические измерения должны проводиться ежемесячно.

Оценку физического развития детей в возрасте:

- от 3 до 7 лет следует проводить **2 раза в год**,
- от 7 до 18 лет – **1 - 2 раза в год**.



Контроль за физическим развитием детей

Физическое развитие ребёнка зависит от возраста, пола, места проживания, а скорость изменений показателей неодинакова в разные периоды жизни, показатели физического развития должны вычисляться для однородных возрастно-половых групп в каждом регионе наблюдения.

Группировка детей для различных возрастных периодов должна производиться с разным временным «шагом» для:

- детей **1- го года жизни – по месяцам.**
- детей от **1 года до 3 лет – каждые 3 месяца.**
- детей от **3 до 7 лет – каждые 6 месяцев.**
- детей **старше 7 лет – каждый год.**



Контроль за физическим развитием учащихся, призывников, военнослужащих, спортсменов

После передачи подростков из педиатрической во взрослую сеть обязательное наблюдение за физическим развитием сохраняется лишь для отдельных категорий граждан:

- Учащиеся лицеев, колледжей, высших и средних специальных учебных заведений, призывники, военнослужащие, лица, занимающиеся физической культурой и спортом, профессиональные спортсмены.
- Оценку физического развития учащихся лицеев, колледжей, высших и средних специальных учебных заведений проводят при поступлении и при проведении ежегодных медицинских осмотров по месту учёбы.



Контроль за физическим развитием призывников, военнослужащих.

Оценка физического развития призывников является важной составляющей обязательного медицинского осмотра перед призывом на военную службу.

- Состояние физического развития призывников наряду с другими данными позволяет определить категорию годности к военной службе, род войск, в которых предстоит служить призывнику.
- Оценку физического развития призывников проводят врачи военкоматов по месту жительства.
- Определение и оценка состояния физического развития военно-служащих, проходящих службу по призыву, осуществляется в воинской части при первичном медицинском обследовании и ежемесячно в течении первых 3 месяцев службы..



Контроль за физическим развитием лиц, занимающихся физкультурой и спортом:

- Осуществляют врачебно-физкультурные диспансеры и отделения в соответствии с действующими приказами и инструкциями Минздрава.



Контроль за физическим развитием лиц, занимающихся физкультурой и спортом:

- Осуществляют врачебно-физкультурные диспансеры и отделения в соответствии с действующими приказами и инструкциями Минздрава.



Физическое развитие

Группы здоровья (детское население)

- ➔ **1-я группа здоровья** – дети, не имеющие хронического заболевания и отклонений в функциональном состоянии организма, уровень их психического и физического развития соответствует возрасту, в течении года они перенесли не более 3-х заболеваний (30-40%).
- ➔ **2-я группа здоровья** – дети, не имеющие хронического заболевания, с соответствующим возрасту уровнем физического и нервно-психического развития, но число перенесенных ими заболеваний может превышать более 3-х.(15-60%).
- ➔ **3-я группа здоровья** – дети, имеющие различные хронические заболевания, нуждающиеся в постоянном наблюдении и лечении – **длительно и часто болеющие дети** (от 20 до 40%).
- ➔ **4-я группа здоровья** – дети с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации.
- ➔ **5-я группа здоровья** – дети в состоянии декомпенсации



Физическое развитие

Группы здоровья (взрослое население)

1-я группа –

отсутствие обращений по поводу состояния здоровья в ЛПУ в течение года или эпизодические (1-2) обращения с кратковременными заболеваниями, недомоганиями (обычно ОРВИ)

2-я группа –

практически здоровые или лица с факторами риска (производственными, семейно-бытовыми, внешне-средовыми, потребляющие алкоголь, курильщики).

3-я группа –

лица с хроническими или обострением хронических заболеваний, длительно и часто болеющие, обычно нуждающиеся в госпитализации:
Пациенты в состоянии компенсации.
Пациенты в состоянии декомпенсации.



Проблемы акселерации

Акселерация (лат. acceleration – **ускорение**) - ускорение физического развития детей по сравнению с предшествующими поколениями.

Понятие введено **в 1935 г.** немецким гигиенистом **Кохом**.

Факторы, влияющие на акселерацию:

Физико-химические факторы:

- Гелиогенные - влияние солнечной радиации;
- Радиоволновые, магнитные – влияние магнитного поля;
- Космическая радиация;
- Повышенная концентрация углекислого газа.

Отдельные факторы жизни:

- Алиментарные;
- Информационные;
- Социально-биологические:
- Урбанизация.

Генетические факторы:

- Циклические биологические
- Гетерозис - смешение популяций.



Проблемы акселерации

Проблемы, вызванные акселерацией:

- Более раннее биологическое созревание, наступающее до социальной зрелости и гражданской дееспособности (более раннее начало половой жизни, рост числа юных матерей, числа аборт у несовершеннолетних и т.д.)
- Необходимость установления новых норм трудовой, физической нагрузки, питания, нормативов детской одежды, обуви, мебели, предметов обихода.
- Нарастающая вариабельность всех признаков возрастного развития, полового созревания, необходимость установления новых границ между нормой и патологией;
- Диссоциация между продольными и поперечными размерами тела, приводящая к грацилизации тела и росту числа осложнений в родах.



Проблемы акселерации

Процессы акселерации носят циклический характер и имеют периоды стабилизации с переходом в **ретардацию**.

Ретардация – замедление процессов физического развития.



Физическое развитие

Показатели физического развития наряду с показателями медико-демографических процессов, заболеваемости, инвалидности являются важными характеристиками, определяющими в целом уровень здоровья населения.

Показатели физического развития используют для выявления антропометрических маркёров риска ряда заболеваний, контроля за физическим развитием и оценки эффективности проводимых оздоровительных мероприятий.

Они необходимы для определения режима жизни и физической нагрузки, оценки школьной зрелости, спортивных возможностей.



Физическое развитие

С физическим развитием тесно связаны моторное – двигательное – развитие и половое созревание, а также биологический возраст, конституция, состав тела.

Показатели физического развития являются важными критериями в определении годности к военной службе и роду войск, широко используются в судебно-медицинской практике.