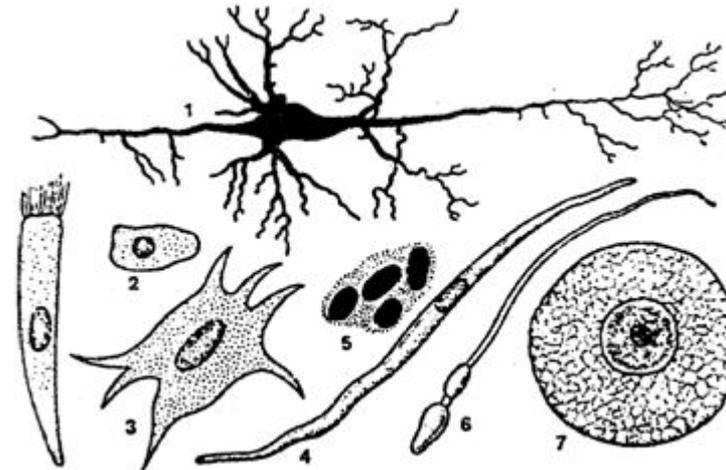


***Анатомия и
физиология человека***

Клетка — это структурно-функциональная единица живого организма, способная к делению и обмену с окружающей средой.

Рис. 1. Формы клеток:

- 1 — нервная;
- 2 — эпителиальная;
- 3 — соединительнотканная;
- 4 — гладкая мышечная;
- 5 — эритроцит;
- 6 — сперматозоид;
- 7 — яйцеклетка



Каждая клетка имеет сложное строение и представляет собой систему биополимеров, содержит ядро, цитоплазму и находящиеся в ней органеллы

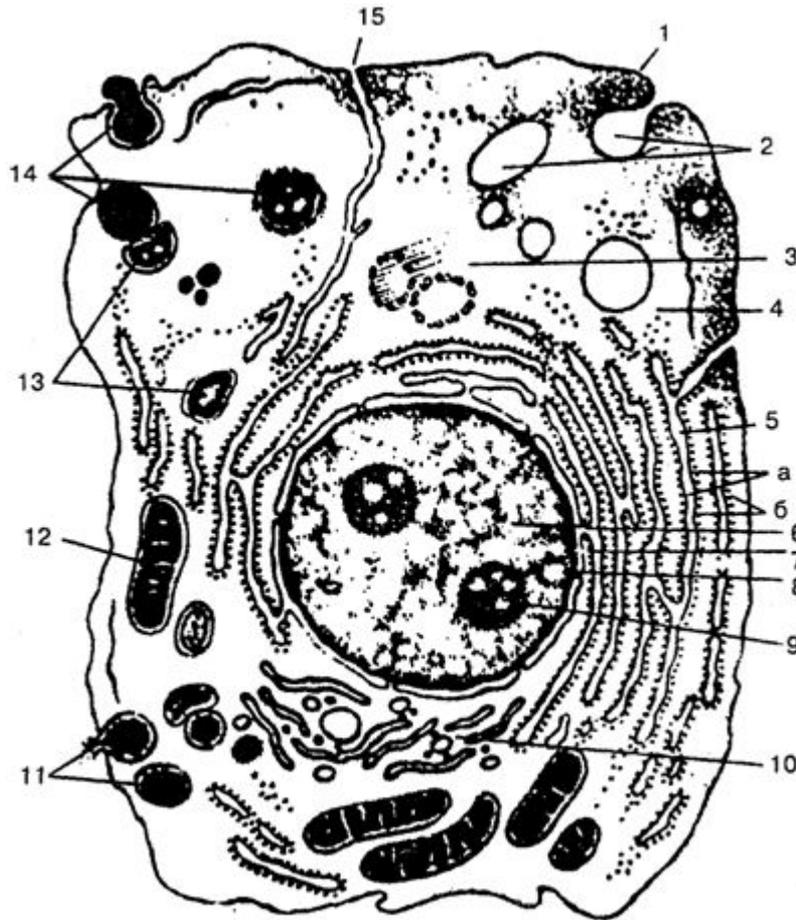


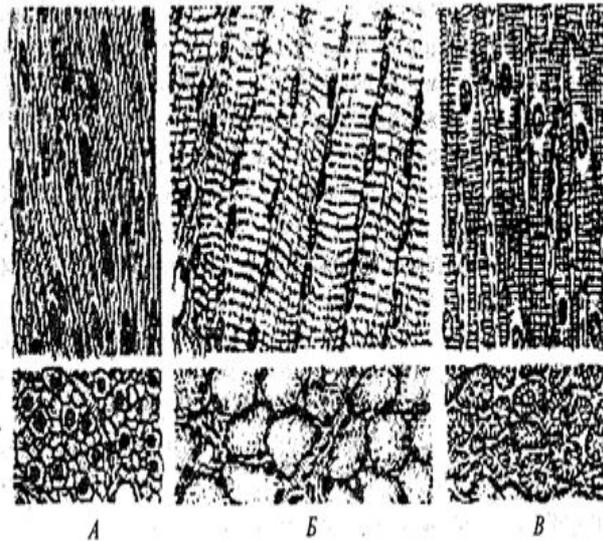
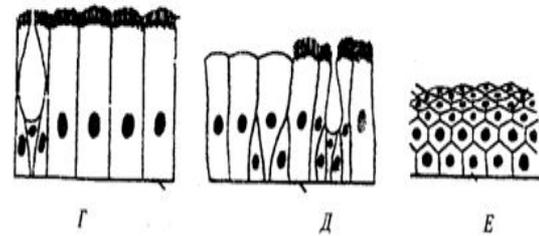
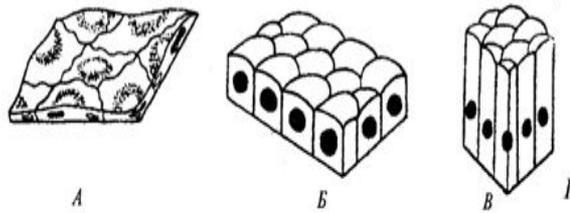
Схема ультрамикроскопического строения клетки

(по М. Р. Сапину, Г. Л. Билич, 1989):

1 — цитолемма (плазматическая мембрана); 2 — пиноцитозные пузырьки; 3 — центросома (клеточный центр, цитоцентр); 4 — гиалоплазма; 5 — эн-доплазматическая сеть (о — мембраны эндоплазматической сети, б — рибосомы); 6 — ядро; 7 — связь перинуклеарного пространства с полостями эндоплазматической сети; 8 — ядерные поры; 9 — ядрышко; 10 — внутриклеточный сетчатый аппарат (комплекс Гольджи); 11 — секреторные вакуоли; 12 — митохондрии; 13 — лизосомы; 14 — три последовательные стадии фагоцитоза; 15 — связь клеточной оболочки (цитолеммы) с мембранами эндоплазматической сети

- Клетка как часть многоклеточного организма выполняет основные функции: усвоение поступающих веществ и расщепление их с образованием энергии, необходимой для поддержания жизнедеятельности организма.
- Клетки обладают также раздражимостью (двигательные реакции) и способны размножаться делением.
- Деление клеток бывает не прямое (митоз) и редукционное (мейоз).
- Период от одного деления клетки к другому называется ее жизненным циклом.

Ткань — это система клеток и внеклеточных структур, объединенных единством происхождения, строения и функций.



Различные виды эпителия:

- А — однослойный плоский;
- Б — однослойный кубический;
- В — цилиндрический;
- Г — однослойный реснитчатый;
- Д — многослойный;
- Е — многослойный ороговевающий

Виды мышечной ткани:

- І — продольный разрез;
- ІІ — поперечный срез;
- А — гладкая (неисчерченная);
- Б — поперечнополосатая скелетная;
- В — поперечнополосатая сердечная

Виды нейронов:

- А — униполярный;
- Б — биполярный;
- В — мультиполярный

Нервы, передающие импульсы в центральную нервную систему, называются *афферентными* (сенсорными), а от центра — *эфферентными* (моторными).

Организм как единое целое

Органом называется часть тела, которая имеет определенную форму, строение, занимает соответствующее место и выполняет специфическую функцию.

Органы, которые схожи по своему строению, происхождению и выполняют единую функцию, называют *системой*.

В организме человека выделяются следующие системы органов:

- 1) *пищеварительная* — объединяет органы, при помощи которых в организме переваривается пища, происходит ее усвоение;
- 2) *дыхательная* — включает органы дыхания, в которых происходит газообмен между кровью и окружающей ее средой;
- 3) *сердечно-сосудистая* — объединяет сердце и сосуды, которые обеспечивают кровообращение;
- 4) *мочевыводящая* — осуществляет выделение из организма образующихся продуктов метаболизма (соли, мочевины, креатинин и др.);
- 5) *нервная* — соединяет все органы и системы в единое целое, регулирует их деятельность;
- 6) *система органов чувств* — воспринимает раздражения от внешней и внутренней среды;
- 7) *эндокринная* — регулирует все процессы в организме при помощи специальных веществ (гормонов).

Возрастная периодизация.

Периоды развития организма.

Основными этапами развития являются:

- *внутриутробный*. Во время внутриутробного периода закладываются ткани и органы, происходит их дифференцировка.
- *постнатальный*, начинающийся с момента рождения. Постнатальный этап охватывает все детство, он характеризуется продолжающимся созреванием органов и систем, изменениями физического развития, значительными качественными перестройками функционирования организма.

Возрастная периодизация.

- I новорожденный—1 — 10 дней;
- II грудной возраст—10 дней—1 год;
- III раннее детство—1—3 года;
- IV первое детство — 4—7 лет;
- V второе детство — 8—12 лет мальчики, 8—11 лет девочки;
- VI подростковый возраст—13—16 лет мальчики, 12—15 лет девочки;
- VII юношеский возраст—17—21 год юноши, 16—20 лет девушки.

Критерии такой периодизации включали в себя комплекс признаков, расцениваемых как показатели биологического возраста: размеры тела и органов, массу, окостенение скелета, прорезывание зубов, развитие желез внутренней секреции, степень полового созревания, мышечную силу. В этой схеме учтены особенности мальчиков и девочек. Однако вопрос о критериях биологического возраста, в том числе выявление наиболее информативных показателей, отражающих функциональные возможности организма, которые могли бы явиться основой возрастной периодизации, требует дальнейшей разработки.

Опорно-двигательный аппарат

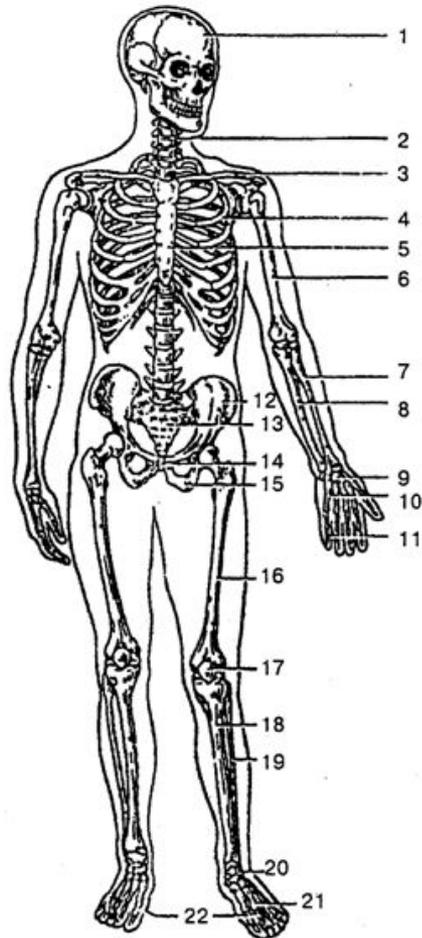
Состоит из 2 частей:

1. *Пассивная* к ней относятся кости, соединенные между собой;
2. *Активная* — мышцы, при сокращении которых изменяется положение тела в пространстве.

Различают:

- Кости черепа образуют хорошо защищенноеместилище для головного мозга;
- кости позвоночника и нижних конечностей выполняют опорную функцию;
- кости грудной клетки защищают сердце и легкие от внешнего воздействия;
- кости таза предохраняют мочевой пузырь и прямую кишку, а у женщин — матку с придатками.

Скелет туловища



Скелет человека (вид спереди):

- 1 — череп;
- 2 — позвоночный столб;
- 3 — ключица;
- 4 — ребро;
- 5 — грудина;
- 6 — плечевая кость;
- 7 — лучевая кость;
- 8 — локтевая кость;
- 9 — кости запястья;
- 10 — пястные кости;
- 11 — фаланги пальцев;
- 12 — подвздошная кость;
- 13 — крестец;
- 14 — лобковая кость;
- 15 — седалищная кость;
- 16 — бедренная кость;
- 17 — надколенник;
- 18 — большеберцовая кость;
- 19 — малоберцовая кость;
- 20 — кости предплюсны;
- 21 — плюсневые кости;
- 22 — фаланги пальцев стопы.

Функции опорно-двигательной системы

- опоры - кости вместе с их соединениями составляют опору всего тела, к которой прикрепляются мягкие ткани и органы.
 - передвижения - возможна благодаря строению костей в виде длинных и коротких рычагов, подвижно соединенных друг с другом и приводимых в движение мышцами, управляемых нервной системой.
 - защиты - выражается в образовании костных вместилищ для жизненно важных органов: череп защищает головной мозг, позвоночный столб защищает спинной мозг, грудная клетка защищает сердце, легкие и крупные кровеносные сосуды.
 - депо различных солей.
-
- В состав скелета входит 206 костей (85 парных и 36 непарных).
 - Масса «живого» скелета у новорожденных около 11 % массы тела, у детей разного возраста – от 9 до 18 %. У взрослых людей отношение массы скелета к массе тела до пожилого, старческого возраста сохраняется на уровне до 20 %, затем несколько уменьшается.

Строение и классификация костей

- Каждая кость как орган состоит из всех видов тканей, однако главное место занимает костная ткань, являющаяся разновидностью соединительной ткани.
- Химический состав костей сложный. Кость состоит из органических и неорганических веществ. Неорганические вещества составляют 65–70% сухой массы кости и представлены главным образом солями фосфора и кальция. В малых количествах кость содержит более 30 других различных элементов.
- Эластичность, упругость кости зависит от ее органических веществ, а твердость – от минеральных солей.
- Сочетание неорганических и органических веществ в живой кости придает ей необычайные крепость и упругость.
- По твердости и упругости кость можно сравнить с медью, бронзой, чугуном.
- В молодом возрасте, у детей кости более эластичные, упругие, в них больше органических веществ и меньше неорганических. У пожилых, старых людей в костях преобладают неорганические вещества. Кости становятся более ломкими.

Строение и классификация костей

- У каждой кости выделяют плотное (компактное) и губчатое вещество.
- Распределение компактного и губчатого вещества зависит от места в организме и функции костей.
- Вся кость, за исключением суставных поверхностей, покрыта надкостницей, или периостом.
- Суставные поверхности кости покрыты суставным хрящом.

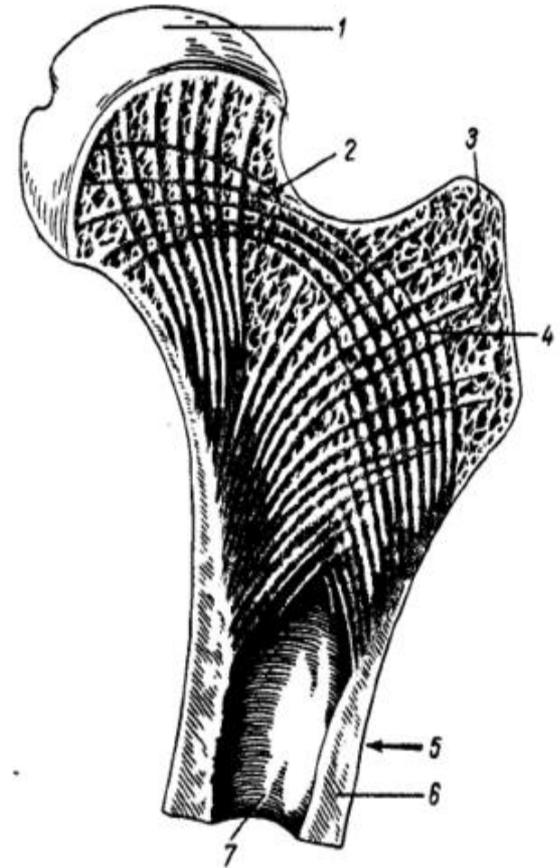


Рис. 7. Строение бедренной кости на распиле (по Кишш – Сентаготаи).
1 – эпифиз; 2 – метафиз; 3 – апофиз; 4 – губчатое вещество; 5 – диафиз; 6 – компактное вещество; 7 – костномозговая полость.

Различают кости трубчатые (длинные и короткие), губчатые, плоские, смешанные и воздухоносные.

Виды костей		
Форма	Место расположения	Примеры
Трубчатые (длинные и короткие)	Где необходима большая амплитуда движений (рычаги тела)	 Кости конечностей; кости пясти, плюсны; фаланги пальцев.
Плоские	Где необходима защитная функция костей	 Кости свода черепа, лопатка, грудина, тазовая кость
Короткие (губчатые и смешанные)	Где большая нагрузка сочетается с подвижностью	 Запястье, предплюсна, Надколенник, позвонки

Трубчатые кости – это кости, которые расположены в тех отделах скелета, где совершаются движения с большим размахом (например, у конечностей). У трубчатой кости различают ее удлиненную часть (цилиндрическую или трехгранную среднюю часть) – тело кости, или диафиз, и утолщенные концы – эпифизы. На эпифизах располагаются суставные поверхности, покрытые суставным хрящом, служащие для соединения с соседними костями. Участок кости, расположенный между диафизом и эпифизом, называется метафизом. Среди трубчатых костей выделяют длинные трубчатые кости (например, плечевая, бедренная, кости предплечья и голени) и короткие (кости пясти, плюсны, фаланги пальцев). Диафизы построены из компактной, эпифизы – из губчатой кости, покрытой тонким слоем компактной.

Губчатые (короткие) кости состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного вещества. Губчатые кости имеют форму неправильного куба или многогранника. Такие кости располагаются в местах, где большая нагрузка сочетается с большой подвижностью. Это кости запястья, предплюсны.

Плоские кости построены из двух пластинок компактного вещества, между которыми расположено губчатое вещество кости. Такие кости участвуют в образовании стенок полостей, поясов конечностей, выполняют функцию защиты (кости крыши черепа, грудина, ребра).

Смешанные кости имеют сложную форму. Они состоят из нескольких частей, имеющих различное строение. Например, позвонки, кости основания черепа.

Воздухоносные кости имеют в своем теле полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом. Например, лобная, клиновидная, решетчатая кость, верхняя челюсть.

Развитие и рост костей. Возрастные изменения костей.

В онтогенезе человека большинство костей скелета последовательно проходит три стадии в своем развитии. Это перепончатая, хрящевая и костная стадии. Минуют хрящевую стадию так называемые покровные кости (кости свода черепа, лица, ключица).

- Вначале скелет человека представлен эмбриональной соединительной тканью — мезенхимой, которая на месте будущих костей уплотняется (перепончатая стадия развития скелета).
- Кости туловища, конечностей проходят все три стадии своего развития - перепончатую, хрящевую, костную. Вначале в эмбриональной соединительной ткани (мезенхиме) перепончатого скелета на второй неделе развития появляются хрящевые зачатки будущих костей (хрящевая стадия развития скелета). Затем, начиная с 8-й недели внутриутробной жизни, хрящевая ткань на месте будущих костей начинает замещаться костной тканью.

В течение индивидуальной жизни человека после рождения кости скелета претерпевают значительные возрастные изменения.

- у новорожденного ребенка костная ткань еще во многих местах не заменила хрящевые модели костей. В течение первого года жизни ребенка кости растут медленно.
- от 1 до 7 лет рост костей ускоряется в длину за счет эпифизарных хрящей и в толщину – благодаря утолщению компактного костного вещества в связи с костеобразующей функцией надкостницы.
- После 11 лет вновь кости скелета начинают быстро расти, формируются костные отростки (апофизы), костномозговые полости приобретают окончательную форму.
- В пожилом и старческом возрасте в губчатом веществе наблюдается уменьшение числа и истончение костных перекладин (балок), становится тоньше компактное вещество в диафизах трубчатых костей.

На рост и развитие костей влияние оказывают социальные факторы, в частности питание. Любой дефицит питательных веществ, солей или нарушение обменных процессов, влияющих на синтез белка, сразу же отражается на росте костей.

Скелет туловища. Возрастные особенности позвоночника и грудной клетки.

Скелет человека состоит из скелета туловища, скелета верхних и нижних конечностей и черепа.

К скелету туловища относятся позвоночник и грудная клетка.

Позвоночник делится на пять отделов:

- 1) шейный (7 позвонков);
- 2) грудной (12 позвонков); 37
- 3) поясничный (5 позвонков);
- 4) крестцовый (крестец из 5 слившихся позвонков);
- 5) копчиковый (копчик из 4-5 сросшихся позвонков).

Общее число позвонков 33–34.

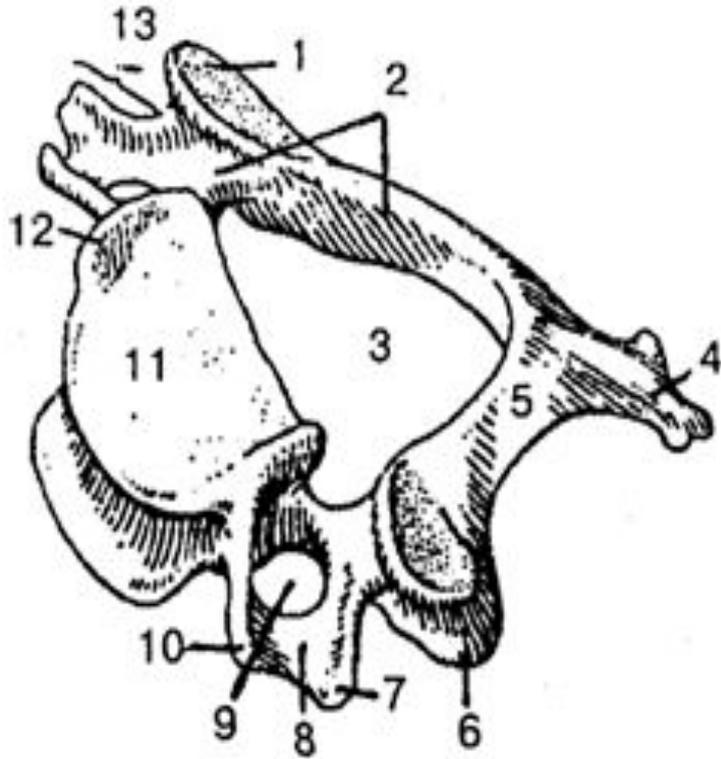
Позвоночный столб



Позвоночный столб:

- 1 — шейные позвонки;
- 2 — грудные позвонки;
- 3 — поясничные позвонки;
- 4 — крестец;
- 5 — копчик

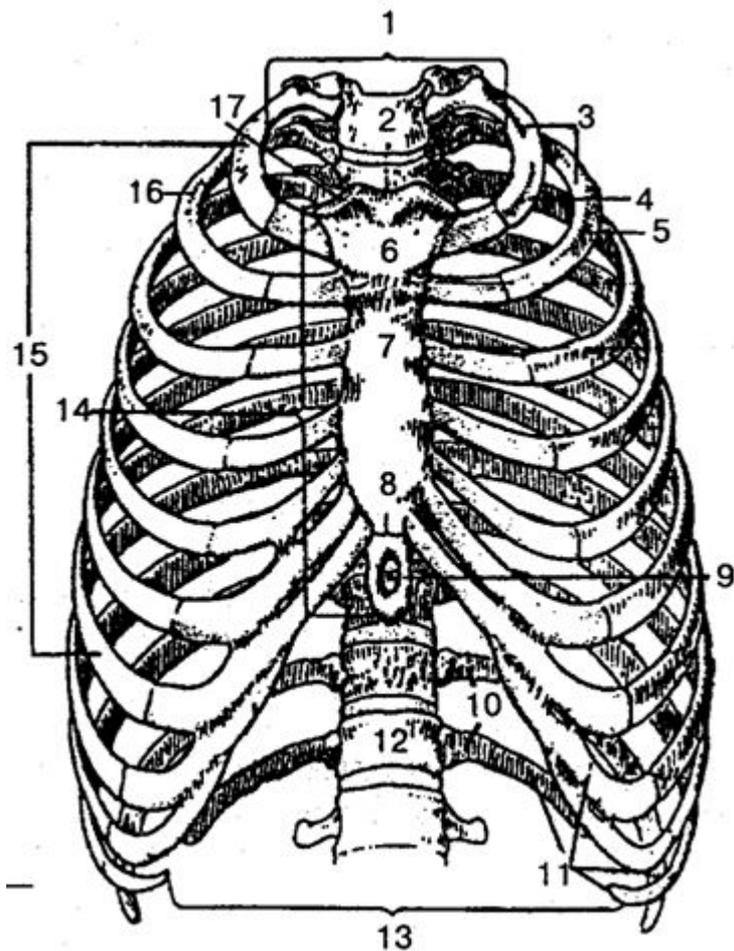
Позвонок состоит из тела и дуги, которая, замыкаясь, образует позвоночное отверстие. При соединении всех позвонков формируется *позвоночный канал*, в котором располагается спинной мозг.



Шейный позвонок:

- 1 — верхний суставной отросток;
- 2 — дуга позвонка;
- 3 — позвоночное отверстие;
- 4 — остистый отросток;
- 5 — пластинка дуги позвонка;
- 6 — нижний суставной отросток;
- 7 — задний бугорок;
- 8 — борозда спинномозгового нерва;
- 9 — отверстие поперечного отростка;
- 10 — передний бугорок;
- 11 — тело позвонка;
- 12 — крючок тела;
- 13 — поперечный отросток

Грудная клетка



Скелет грудной клетки (вид спереди):

- 1 — верхняя апертура грудной клетки;
- 2 — яремная вырезка;
- 3 — ребра (1—12);
- 4 — первое ребро;
- 5, 16 — второе ребро;
- 6 — рукоятка грудины;
- 7 — тело грудины;
- 8 — сочленение между телом грудины и мечевидным отростком;
- 9 — мечевидный отросток;
- 10 — колеблющиеся ребра (11—12);
- 11 — ложные ребра (8—12);
- 12 — грудной позвонок;
- 13 — нижняя апертура грудной клетки;
- 14 — грудина;
- 15 — истинные ребра (1—7);
- 17 — ключичная вырезка

- Скелет грудной клетки образуется сзади из грудных позвонков с их соединениями и связками, а также задних частей ребер. С боков грудная клетка представлена ребрами. Спереди она состоит из передних юнцов ребер, реберных хрящей и грудины.
- У человека имеется 12 пар ребер, из которых первые семь, называемые истинными ребрами, переходят в реберные хрящи, соединенные с грудиной.
- Следующие три пары ребер имеют хрящи, не достигающие грудины и соединяющиеся с хрящом вышерасположенного ребра. Эти ребра называют ложными.
- Две последние пары не имеют реберных хрящей и не соединяются передними свободными концами ни с грудиной, ни с другими ребрами вследствие чего оказываются наиболее подвижными. Эти ребра называют блуждающими или колеблющимися

Возрастные особенности позвоночника.

- Позвоночник новорожденного имеет вид полой дуги, вогнутой спереди.
- Изгибы начинают формироваться только начиная с 3-4 месяцев жизни ребенка, когда он начинает держать голову. Вначале возникает шейный лордоз.
- Когда ребенок начинает сидеть (4-6-й месяцы жизни), формируется грудной кифоз.
- Позднее появляется поясничный лордоз, который образуется в то время, когда ребенок начинает стоять и ходить (9-12-й месяцы после рождения).
- Одновременно формируется крестцовый кифоз.
- Изгибы позвоночного столба становятся хорошо заметными к 5–6 годам, окончательное их формирование заканчивается к подростковому, юношескому возрасту.

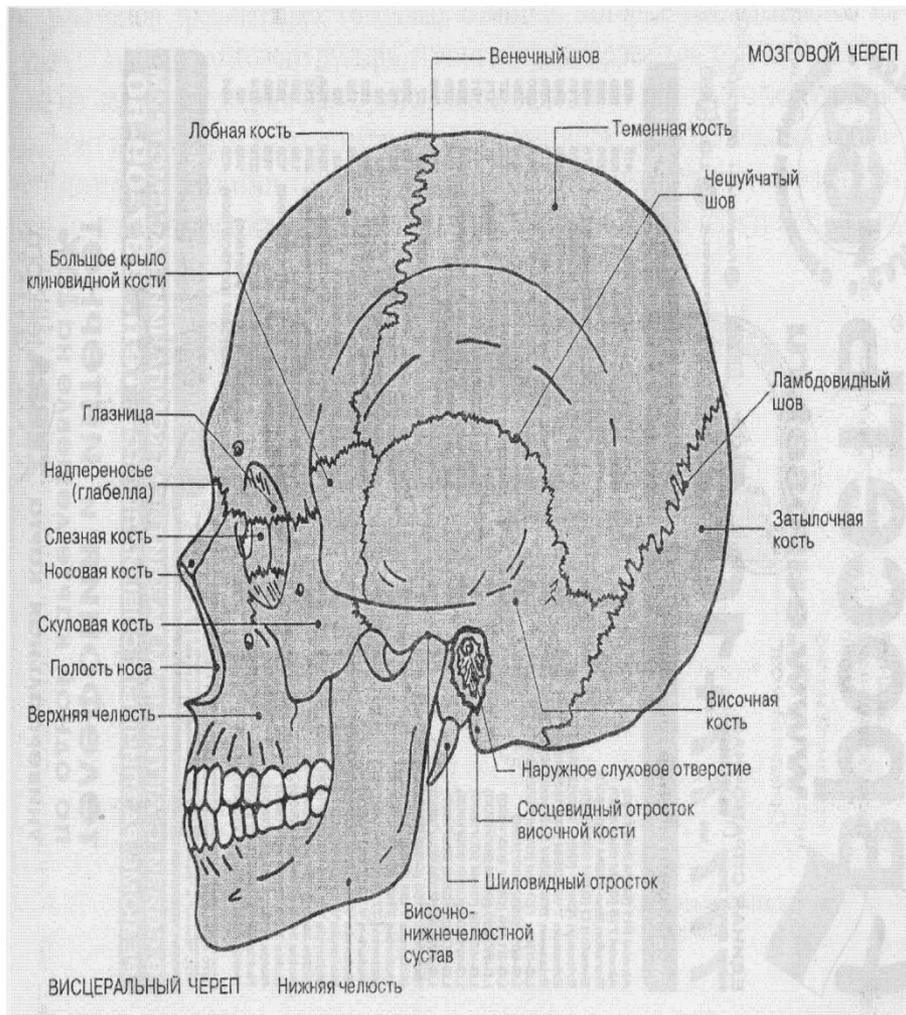
При неравномерном развитии мышц правой или левой стороны тела, неправильном положении учащихся за партой, у спортсменов как следствие асимметричной работы мышц могут возникать патологические изгибы позвоночника в стороны – сколиозы.

- Длина позвоночного столба новорожденного ребенка составляет 40 % длины его тела. В первые два года длина позвоночника почти удваивается. Различные отделы позвоночного столба новорожденного ребенка растут неравномерно. На первом году жизни быстрее растет поясничный отдел, несколько медленнее – шейный, грудной и крестцовый. Медленнее всего растет копчиковый отдел. К началу периода полового созревания рост позвоночного столба замедляется. Новое ускорение его роста наблюдается у мальчиков к 13-14, у девочек к 12-13 годам.
- Межпозвоночные диски у детей относительно толще, чем у взрослых людей. С возрастом толщина межпозвоночных дисков постепенно уменьшается, они становятся менее эластичными, студенистое ядро уменьшается в размерах. У пожилых людей вследствие уменьшения толщины межпозвоночных дисков и увеличения кривизны грудного кифоза длина позвоночного столба уменьшается на 3–7 см.
- Наблюдается общее разрежение костного вещества (остеопороз), обызвествление межпозвоночных дисков и передней продольной связки. Все это уменьшает рессорные свойства позвоночного столба, а также его подвижность и крепость.

Возрастные особенности грудной клетки.

- У новорожденных грудная клетка имеет конусовидную форму.
- Переднезадний диаметр больше поперечного, ребра расположены почти горизонтально.
- В первые два года жизни идет быстрый рост грудной клетки.
- В возрасте 6-7 лет ее рост замедляется
- в 7-18 лет наиболее сильно растет средний отдел грудной клетки.
- Подгрудинный угол у новорожденного достигает примерно 93° , через год - 68° , в 5 лет он равен 60° , в 15 лет и у взрослого человека около 70° . Усиленный рост грудной клетки у мальчиков начинается с 12 лет, а у девочек – с 11 лет.
- К 17–20 годам грудная клетка приобретает окончательную форму.
- В старческом возрасте в связи с увеличением грудного кифоза грудная клетка укорачивается и опускается.
- Физические упражнения не только укрепляют грудную мускулатуру, но и увеличивают размах движений в суставах ребер, что приводит к увеличению объема грудной клетки при дыхании и жизненной емкости легких.

Строение черепа. Череп новорожденного.



У новорожденного ребенка между костями черепа имеются прослойки соединительной ткани, особенно в широких местах, где сходятся несколько костей. Эти участки получили название **родничков**. Их шесть.

Самый крупный родничок передний, или лобный, он расположен там, где соединяются лобная и теменные кости.

Задний, или затылочный, родничок находится в месте схождения теменных и затылочной костей.

Клиновидный родничок виден сбоку в месте соединения лобной, теменной костей и большого крыла клиновидной кости.

Сосцевидный родничок расположен в том месте, где сходятся затылочная, теменная кости и сосцевидный отросток височной кости.

Благодаря наличию родничков череп новорожденного очень эластичен, его форма может изменяться во время прохождения головки плода через родовые пути матери в процессе родов.

Роднички **начинают зарастать** в первые месяцы после рождения ребенка. На втором месяце зарастает задний (затылочный) родничок, на 2-3-м месяце зарастают клиновидный и сосцевидный роднички. Передний (лобный) родничок зарастает лишь на втором году после рождения. Формирование швов между костями черепа заканчивается к 3-5 годам жизни ребенка.

Строение черепа. Череп новорожденного.

- Объем полости мозгового черепа новорожденного ребенка в среднем составляет 350–375 см³.
- В первые 6 месяцев жизни ребенка объем черепа удваивается, а к 2 годам – утраивается.
- У взрослого человека он в 4 раза больше, чем объем полости мозгового черепа новорожденного.
- Соотношения мозгового и лицевого отделов черепа у взрослого и новорожденного различны. Лицо новорожденного ребенка короткое (еще нет зубов) и широкое.

После рождения рост черепа происходит неравномерно.

- От рождения до 7 лет череп растет быстро.
- В течение первого года жизни череп растет более или менее равномерно. От года до трех лет особенно активно растет задняя часть черепа, что связано с переходом ребенка на 2-м году жизни к прямохождению.
- На 2-3-м году жизни в связи с окончанием прорезывания молочных зубов и усилением функции жевательных мышц значительно усиливается рост лицевого черепа в высоту и ширину.
- С 3 до 7 лет продолжается рост всего черепа, особенно его основания.
- К 7 годам рост основания черепа в длину в основном заканчивается, и оно достигает почти такой же величины, как у взрослого человека.
- От 7 до 12-13 лет череп растет равномерно, замедленно. В это время в основном растет свод мозгового черепа, объем его полости достигает 1200–1300 см³.
- После 13 лет активно растут лобный отдел мозгового и лицевой череп.
- У лиц мужского пола лицевой череп растет в длину сильнее, чем у женского. Если до периода половой зрелости у мальчиков и у девочек лицо округлое, то после наступления половой зрелости у мужчин лицо, как правило, вытягивается в длину, у женщин сохраняет округлость. Мужской череп в связи с большими общими размерами тела больше, чем женский. Мозговой череп относительно сильнее развит у женщин, а лицевой – у мужчин. Как правило, мужской череп отличается выраженным рельефом в связи с большим развитием прикрепленных к нему мышц. У женщин рельеф черепа сглажен.
- Заращение швов между костями черепа начинается в возрасте 20-30 лет, у мужчин несколько раньше, чем у женщин.
- В пожилом и старческом возрасте рельеф костей черепа сглаживается. Кости становятся более тонкими, в них частично рассасывается губчатое вещество, уменьшается эластичность костей. Череп становится более хрупким и легким. Это связано с потерей зубов и сглаживанием зубных альвеол, ослаблением жевательной функции и частичной атрофией жевательных мышц. Наблюдается также асимметрия черепа из-за преимущественной работы жевательных мышц на одной стороне головы.

Скелет верхних конечностей.

Скелет верхней конечности подразделяется на две части:

1) скелет пояса верхней конечности.

К скелету пояса верхней конечности относятся лопатки и ключицы.

2) скелет свободной верхней конечности.

Скелет свободной верхней конечности состоит из трех отделов.

1) Плечевая кость;

2) Скелет предплечья образуют:

- локтевая и
- лучевая кости.

3) Скелет кисти делят на три отдела:

а) запястье – восемь мелких костей неправильной формы, расположенных в два ряда.

Они относятся к коротким губчатым костям;

б) пясть состоит из пяти коротких трубчатых костей.

Пястная кость I пальца короче остальных, но массивнее.

Каждая пястная кость имеет основание, тело и головку;

фаланги пальцев – это короткие трубчатые кости.

Каждый палец состоит из трех фаланг.

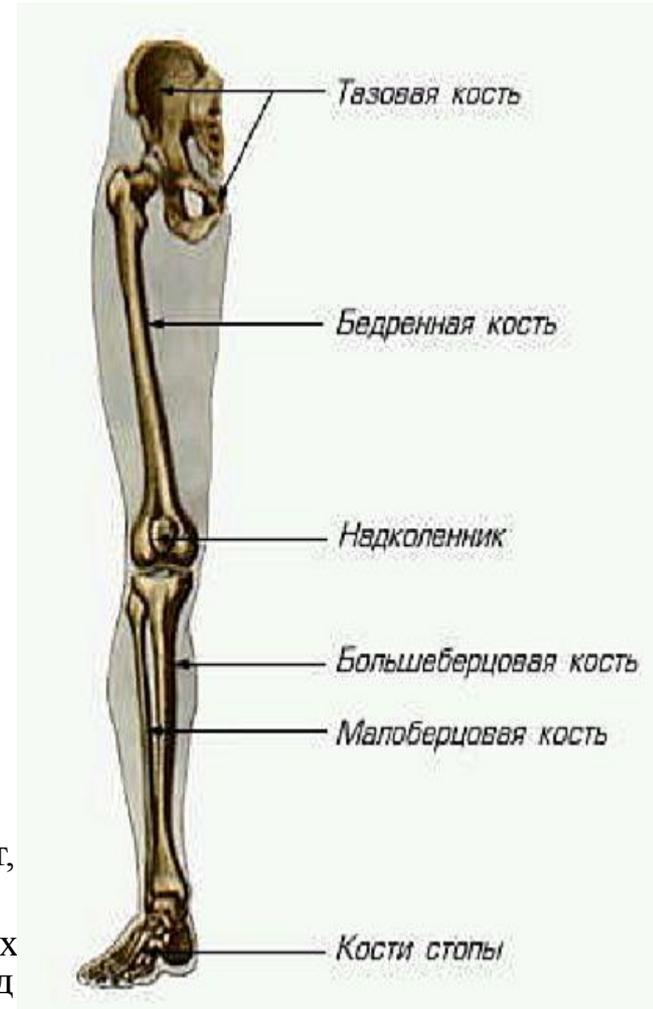


Скелет нижних конечностей

1) скелет пояса нижней конечности

2) скелет свободной нижней конечности.

- Скелет пояса нижней конечности образуют кости тазового пояса и крестец.
- Тазовый пояс состоит из двух тазовых костей, которые образуются за счет срастания подвздошной, седалищной и лобковой костей.
- Крестец состоит из пяти сросшихся позвонков; участвует в образовании таза.
- К костям свободной нижней конечности относят бедренную кость, кости голени и кости стопы.
- Стопа состоит из трех частей: а) предплюсны; б) плюсны и в) пальцев.
- У новорожденных детей нижние конечности растут быстрее, и они становятся длиннее верхних. Наибольшая скорость роста нижних конечностей отмечена у мальчиков в 12-15 лет, происходит в возрасте 13-14 лет.
- В постнатальном онтогенезе изменение формы и размеров таза происходит, органов брюшной полости, под воздействием мышц, а также под
- В результате этих разнообразных воздействий увеличивается переднезадний размер таза (с 2,7 см у новорожденного до 9,5 см в 12 лет), возрастает поперечный размер таза, который в 13-14 лет становится таким же, как у взрослых. Разница в форме таза у мальчиков и девочек становится заметной после 9 лет. У мальчиков таз более высокий и более узкий, чем у девочек.



Мышечная система

- Мышечная система является активной частью двигательного аппарата человека, а кости, связки составляют его пассивную часть.
- При помощи мышечной системы и костей происходит изменение положения тела человека в пространстве, осуществляются дыхательные и глотательные движения, формируется мимика.

Функции скелетных мышц:

1. участвуют в образовании ротовой, грудной, брюшной и тазовой полостей;
 2. входят в состав стенок полых органов (глотка, гортань и др.);
 3. вызывают изменение положения глазного яблока в глазнице;
 4. влияют на слуховые косточки в барабанной полости среднего уха.
- Мышечная деятельность не только обеспечивает движение, но и оказывает влияние, на кровообращение, развитие и форму костей. Систематические мышечные нагрузки способствуют росту мышечной массы за счет увеличения структур, которые входят в состав мышц.
 - Скелетные мышцы у новорожденных и детей составляют около 20—25 % массы тела, тогда как у взрослых — до 40 %, а у пожилых и старых людей — до 25—30 %.
 - Более половины всех мышц расположено в области головы и туловища и 20 % — на верхних конечностях.
 - В организме человека около 400 мышц, которые состоят из поперечно-полосатой мышечной ткани и имеют произвольное сокращение.

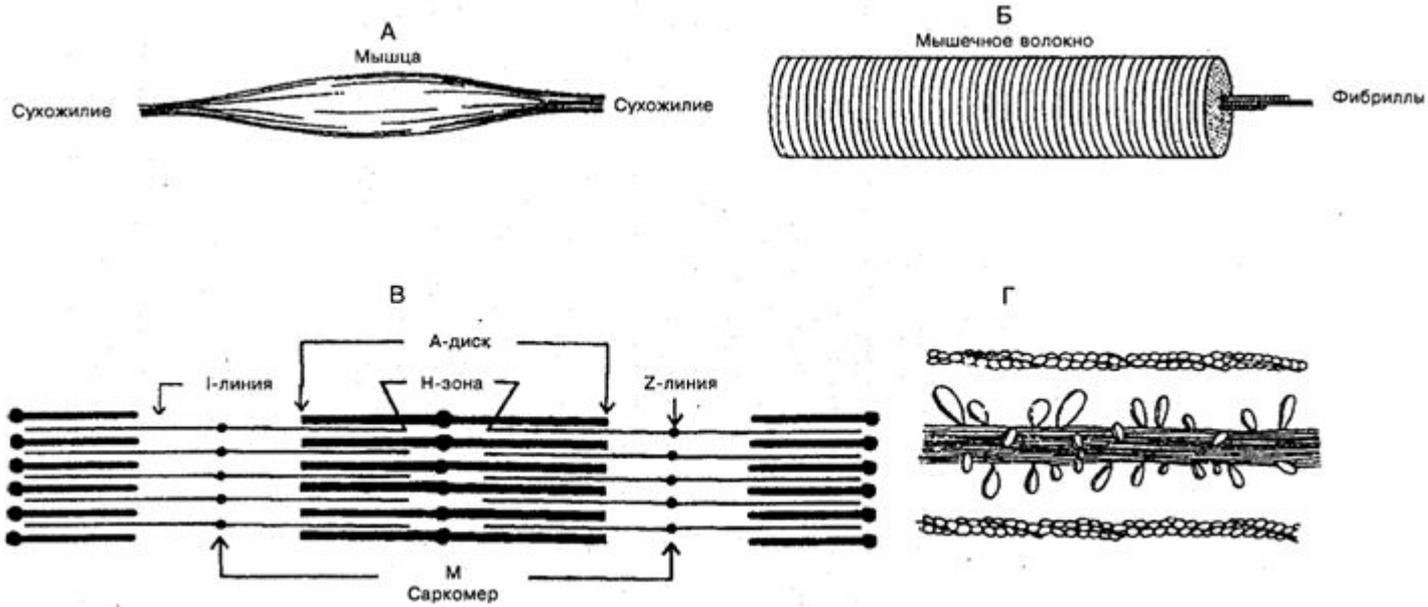


Схема скелетной мышцы:

A — мышечные волокна прикреплены к сухожилиям;

B — отдельное волокно, состоящее из миофибрилл;

V — отдельная мио-фибрилла: чередование светлых актиновых I-дисков и темных миозиновых А-дисков; наличие Н-зоны и М-линии;

Г — поперечные мостики между толстыми миозиновыми и тонкими актиновыми нитями

Пищеварительная система

- В пищеварительную систему входят полость рта, глотка, пищевод, желудок и поджелудочная железа (рис.).
- Органы, составляющие пищеварительную систему, располагаются в полости живота.
- Основная функция пищеварительной системы заключается в приеме и усвоении пищевых веществ и выделении непереваренных остатков.
- Процесс пищеварения — начальный этап обмена веществ. С пищей человек получает необходимые для жизнедеятельности вещества. Однако поступающие с пищей белки, жиры и углеводы требуют предварительной обработки. Необходимо, чтобы крупные сложные вещества превратились в более мелкие, растворимые в воде и пригодные для усвоения в пищеварительном тракте и называется пищеварением, а образующиеся продукты называются питательными веществами.

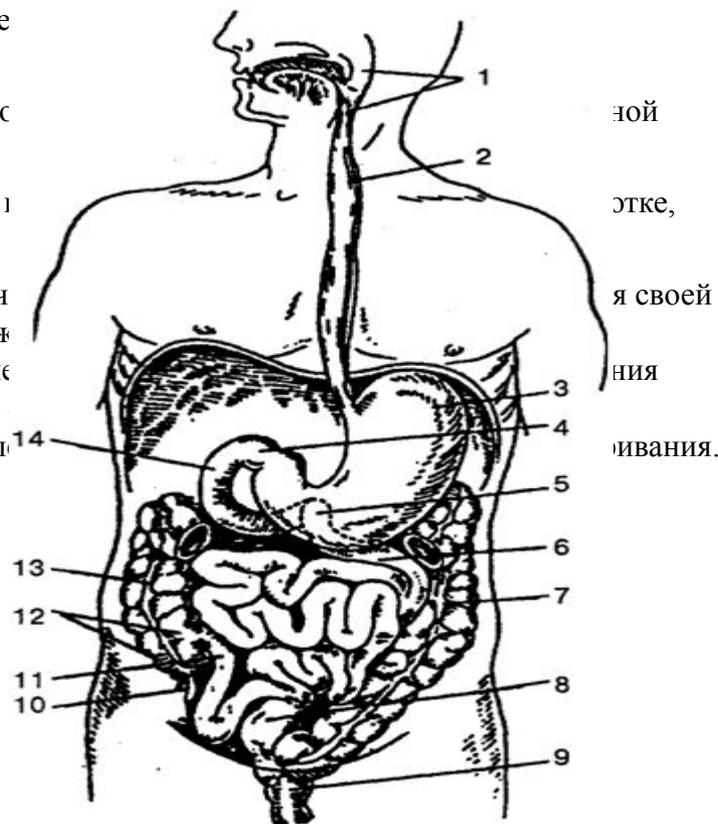


Схема пищеварительного тракта:

1 — глотка; 2 — пищевод; 3 — желудок; 4 — место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку; 5 — место перехода двенадцатиперстной кишки в тощую; 6 — тощая кишка; 7 — нисходящая ободочная кишка; 8 — сигмовидная ободочная кишка; 9 — прямая кишка; 10 — червеобразный отросток (аппендикс); 11 — подвздошная кишка; 12 — слепая кишка; 13 — восходящая ободочная кишка; 14 — двенадцатиперстная кишка

Физиология пищеварения

- Начальным этапом обмена веществ является пищеварение.
- Для возобновления и роста тканей организма необходимо поступление с пищей соответствующих веществ.
- Пищевые продукты содержат белки, жиры и углеводы, а также необходимые организму витамины, минеральные соли и воду. Однако белки, жиры и углеводы, содержащиеся в пище, не могут быть усвоены его клетками в первоначальном виде.
- В пищеварительном тракте происходит не только механическая обработка пищи, но и химическое расщепление под воздействием ферментов пищеварительных желез, которые расположены по ходу желудочно-кишечного тракта.

Пищеварение в полости рта. В полости рта осуществляется гидролиз полисахаридов (крахмала, гликогена). Ферменты слюны расщепляет гликозидные связи гликогена и молекул амилазы и амилопектина, которые входят в структуру крахмала, с образованием декстринов.

Пищеварение в желудке. В желудке происходит переваривание пищи под влиянием желудочного сока.

- У человека объем суточной секреции желудочного сока составляет 2—3 л. Натощак реакция желудочного сока нейтральная или слабокислая, после приема пищи — сильнокислая (рН 0,8—1,5). В состав желудочного сока входят такие ферменты, как пепсин, гастриксин и липаза, а также значительное количество слизи — муцина.
- В желудке происходит начальный гидролиз белков под влиянием протеолитических ферментов желудочного сока с образованием полипептидов.

Пищеварение в тонком кишечнике. У человека железы слизистой оболочки тонкой кишки образуют кишечный сок, общее количество которого за сутки достигает 2,5 л. Его рН составляет 7,2—7,5, но при усилении секреции может увеличиться до 8,6.

- Кишечный сок содержит более 20 различных пищеварительных ферментов. Значительное выделение жидкой части сока наблюдается при механическом раздражении слизистой оболочки кишки. Продукты переваривания пищевых веществ также стимулируют выделение сока, богатого ферментами.
- В тонком кишечнике происходят два вида переваривания пищи: *полостное* и *мембранное (пристеночное)*.
- Первое осуществляется непосредственно кишечным соком, второе — ферментами, адсорбированными из полости тонкой кишки, а также кишечными ферментами, синтезируемыми в кишечных клетках и встроенными в мембрану.

Пищеварение в толстом кишечнике. Пищеварение в толстом кишечнике практически отсутствует. Низкий уровень ферментативной активности связан с тем, что поступающий в этот отдел пищеварительного тракта химус беден переваренными пищевыми веществами.

- Однако толстая кишка в отличие от других отделов кишечника богата микроорганизмами. Под влиянием бактериальной флоры происходит разрушение остатков переваренной пищи и компонентов пищеварительных секретов, в результате чего образуются органические кислоты, газы (CO_2 , CH_4 , H_2S) и токсичные для организма вещества (фенол, скатол, индол, крезол).
- Часть этих веществ обезвреживается в печени, другая — выводится с каловыми массами.
- Большое значение имеют ферменты бактерий, расщепляющие целлюлозу, гемицеллюлозу и пектины, на которые не действуют пищеварительные ферменты. Эти продукты гидролиза всасываются толстой кишкой и используются организмом.
- В толстой кишке микроорганизмами синтезируются витамин К и витамины группы В.
- Наличие в кишечнике нормальной микрофлоры защищает организм человека и повышает иммунитет.
- Остатки переваренной пищи и бактерии, склеенные слизью сока толстой кишки, образуют каловые массы.
- При определенной степени растяжения прямой кишки возникает позыв к дефекации и происходит произвольное опорожнение кишечника; рефлекторный произвольный центр дефекации находится в крестцовом отделе спинного мозга.

Всасывание. Продукты пищеварения проходят через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и всасываются в кровь и лимфу при помощи транспорта и диффузии.

- Всасывание происходит главным образом в тонком кишечнике.
- Слизистая оболочка ротовой полости также обладает способностью к всасыванию, это свойство используется в применении некоторых лекарственных препаратов (валидол, нитроглицерин и др.).
- В желудке всасывание практически не происходит. В нем всасываются вода, минеральные соли, глюкоза, лекарственные вещества и др.
- В двенадцатиперстной кишке также происходит всасывание воды, минеральных веществ, гормонов, продуктов расщепления белка.
- В верхних отделах тонкого кишечника углеводы в основном всасываются в виде глюкозы, галактозы, фруктозы и других моносахаридов.
- Аминокислоты белков всасываются в кровь при помощи активного транспорта.
- Всасывание жиров тесно связано с всасыванием жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К).
- Витамины, растворимые в воде, могут всасываться методом диффузии (например, аскорбиновая кислота, рибофлавин).
- В тонкой и толстой кишках происходит всасывание воды и минеральных солей, которые поступают с пищей и секретятся пищеварительными железами.
- Общее количество воды, которое всасывается в кишечнике человека в течение суток, составляет около 8—10 л.

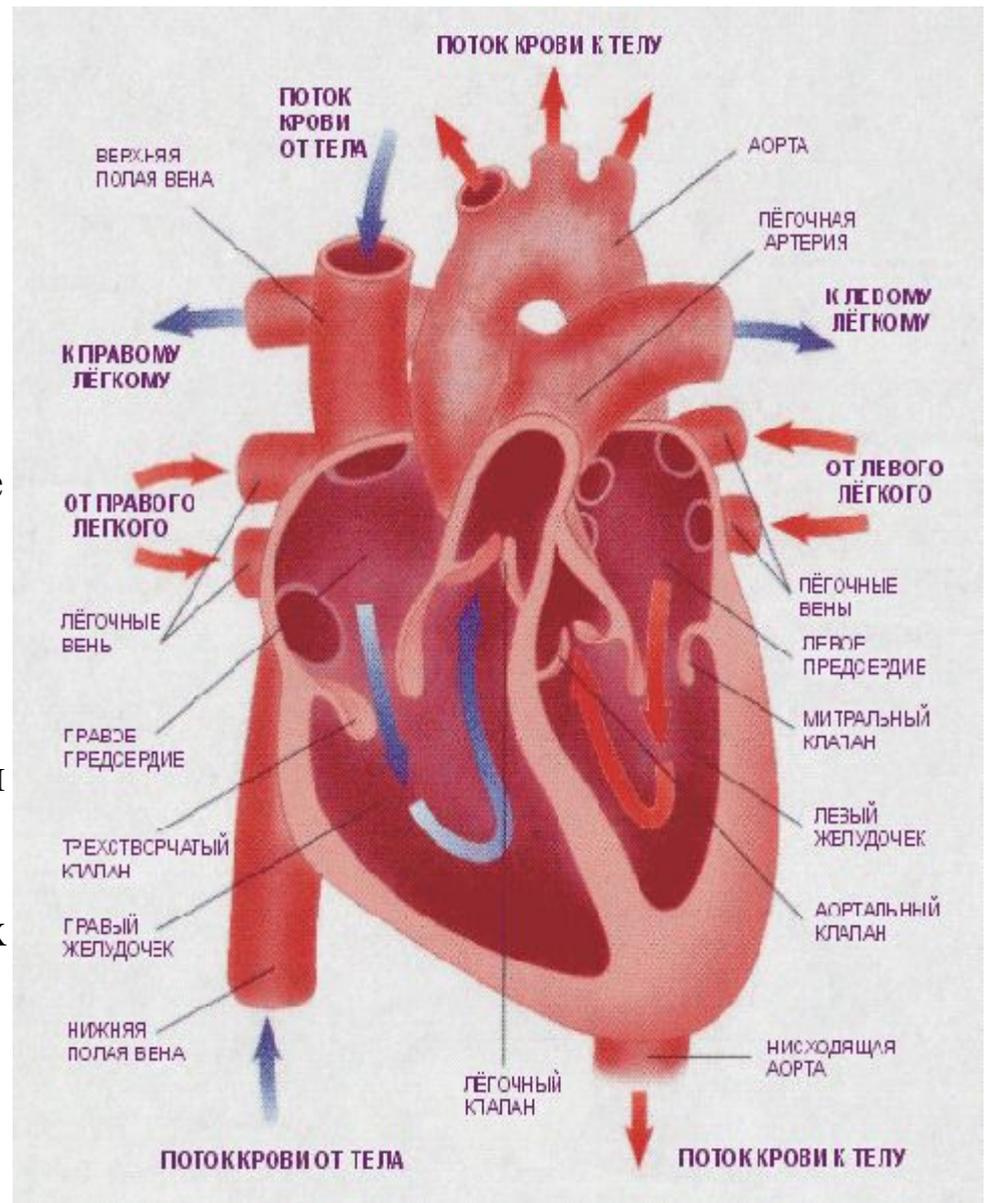
Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы.

- Работа органов кровообращения осуществляет непрерывную транспортировку к тканям и органам питательных веществ и удаление из них конечных продуктов обмена.
- Движение крови по сосудам, обеспечивающее обмен веществ между организмом и внешней средой, называется кровообращением. Оно осуществляется при помощи специальных органов, объединенных в единую функциональную систему.
- Система органов кровообращения включает сердце и кровеносные сосуды (артерии, капилляры, вены), пронизывающие все органы тела человека.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



- *Сердце* – главный орган системы кровообращения.
- Оно представляет собой полый мышечный орган, состоящий из четырех камер: двух предсердий (правого и левого), и двух желудочков (правого и левого).
- Правое предсердие сообщается с правым желудочком через трехстворчатый, а левое предсердие с левым желудочком – через двустворчатый (митральный) клапан.
- Около отверстий крупных сосудов (аорты и легочного ствола), выходящих из сердца имеется по три полулунных клапана.
- Последние состоят из трех полулуний – карманов, обращенных основанием к желудочкам, а свободными краями в сторону сосудов. Значение клапанов в том, что они не допускают обратного тока крови.



- Масса сердца взрослого человека в среднем около 250 г у женщин и около 330 г у мужчин.
- В первые два года жизни и в период полового созревания (12-15 лет) наблюдается наиболее интенсивный рост сердца.
- У детей в возрасте от 7 до 10 лет оно растет медленно, значительно отставая от увеличения массы тела и размеров всего организма.
- По внешнему виду сердце ребенка отличается от сердца взрослого только размерами и более четкими границами овальной ямки (углубление в перегородке между предсердиями).
- Овальная ямка – это след бывшего отверстия во внутриутробном периоде развития. Если оно не зарастает после рождения, то это определяется как порок *врожденного* происхождения. Чаще встречаются *приобретенные* пороки сердца, являющиеся последствиями ревматизма, аритмии, варикозного расширения вен.

- Сердце взрослого человека сокращается около 60-80 раз в минуту в состоянии покоя организма. Более половины этого времени оно отдыхает – расслабляется.
- Увеличение частоты сердечных сокращений до 90-150 ударов в минуту называется **тахикардией** и наблюдается при интенсивной мышечной работе и эмоциональном возбуждении.
- При более редком сердечном ритме, 40-50 ударов в минуту, возникает **брадикардия** (у спортсменов).
- Непрерывная деятельность сердца складывается из циклов, каждый из которых состоит из сокращения (*систола*) и расслабления (*диастола*).

- Количество крови, выбрасываемое сердцем за минуту, называют *минутным* объемом крови.
- В норме у взрослого человека он составляет 4-5 л, а у семилетнего ребенка около 2 л. При физической нагрузке минутный объем крови достигает 25-30 л.
- У тренированных людей это происходит за счет увеличения частоты сердечных сокращений, у не тренированных – за счет увеличения систолического объема крови.
- Объем крови, выбрасываемый за одну систолу, называют *систолическим*. Он составляет 60-70 мл.

Кровеносные сосуды.

- **Артерии.** Кровеносные сосуды, несущие обогащенную кислородом кровь от сердца к органам и тканям (лишь легочная артерия несет венозную кровь) называют артериями.

У человека диаметр артерий колеблется от 0,4 до 2,5 см. Общий объем крови в артериальной системе составляет в среднем 950 мл. Артерии постепенно древовидно ветвятся на все более мелкие сосуды – *артериолы*, которые переходят в капилляры.

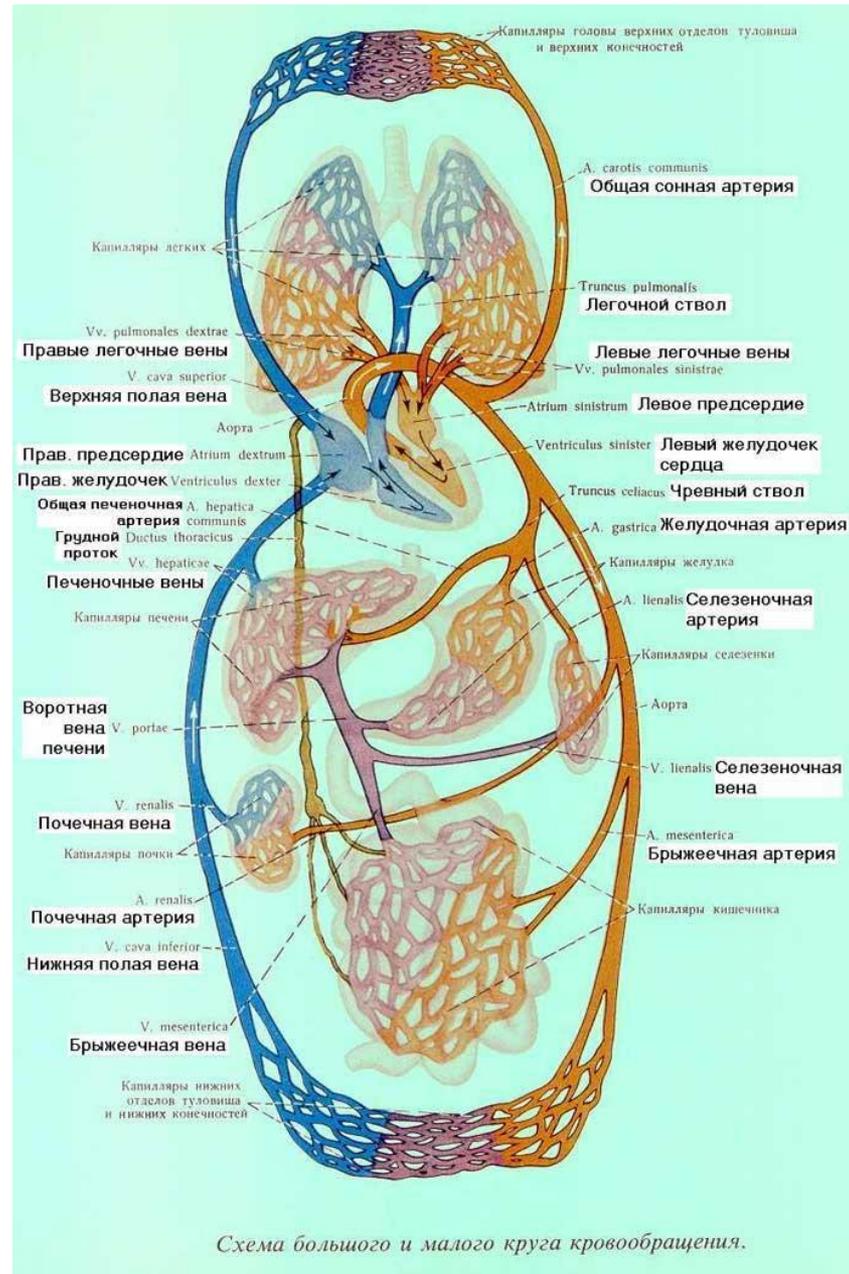
- **Капилляры.** Мельчайшие сосуды (средний диаметр около 7 мкм), пронизывающие органы и ткани человека называются капилляры. Они соединяют мелкие артерии с мелкими венами. Через стенки капилляров, состоящие из клеток эндотелия, происходит обмен газов и других веществ между кровью и различными тканями.
- **Вены.** Кровеносные сосуды, несущие насыщенную углекислым газом, продуктами обмена веществ, гормонами и другими веществами кровь от тканей и органов к сердцу (исключение легочные вены, несущие артериальную кровь) называются вены.

Круги кровообращения.

Движение крови по сосудам впервые было описано в 1628 г. английским врачом У. Гарвеем. У человека кровь движется по замкнутой сердечно-сосудистой системе, состоящей из большого и малого кругов кровообращения.

- **Большой круг кровообращения** начинается от левого желудочка и заканчивается правым предсердием. Из левого желудочка сердца кровь поступает в самый крупный артериальный сосуд – *аорту*. От аорты отходят многочисленные артерии, которые, войдя в орган, делятся на более мелкие сосуды и, наконец, переходят в капилляры. Из капилляров кровь собирается в небольшие вены, которые, сливаясь, образуют сосуды большего калибра. Две самые крупные вены – верхняя полая и нижняя полая несут кровь в правое предсердие. Через капилляры большого круга кровообращения клетки тела получают кислород и питательные вещества, а также уносят углекислый газ и другие продукты распада. Во всех артериях этого круга течет артериальная кровь, а в его венах – венозная.
- **Малый круг кровообращения** начинается от правого желудочка и заканчивается левым предсердием. Из правого желудочка сердца венозная кровь поступает в легочную артерию, которая вскоре делится на две ветви, несущие кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит обмен газов: кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Насыщенная кислородом артериальная кровь поступает по легочным венам в левое предсердие. Следовательно, в артериях малого круга кровообращения течет венозная кровь, а в его венах — артериальная.

Движение крови по сосудам возможно благодаря разности давлений в начале и в конце каждого круга кровообращения, которая создается работой сердца.



Периодическое толчкообразное расширение стенок артерий, синхронное с сокращением сердца, называется **пульс**.

По пульсу можно определить количество сокращений сердца в минуту.

У взрослого человека частота пульса в среднем составляет 60-80 ударов в минуту, у новорожденного около 130, у 7-10-летнего ребенка – 85-90, у подростков 14-15 лет – 75-80.

В местах, где артерии расположены на кости и лежат непосредственно под кожей (лучевая, височная), пульс легко прощупывается.

Кровяное давление.

- Давление крови на стенки кровеносных сосудов и камер сердца, возникающее в результате сокращения сердца, нагнетающего кровь в сосудистую систему, и сопротивления сосудов называют кровяным.
- Наиболее важным медицинским и физиологическим показателем состояния кровеносной системы является величина давления в аорте и крупных артериях – артериальное давление. Различают *максимальное (систолическое) давление крови* и *минимальное (диастолическое)*.
- Уровень давления в артериях во время систолы сердца у здорового человека в возрасте от 15 до 50 лет составляет около 120 мм рт.ст., а во время диастолы – около 80 мм рт.ст.
- Есть заболевания, связанные с изменением кровяного давления: гипертония (при повышении), гипотония (при понижении).
- Существуют возрастные особенности колебания давления.
- После 50 лет оно может повышаться до 135-140 мм рт.ст., после 70 лет – до 160. У детей артериальное ниже, чем у взрослых.
- Так, у новорожденного оно составляет 60 мм рт.ст., в 1 год – 90/50 мм рт.ст., в 7 лет – 88/52 мм рт.ст.
- На величину артериального давления влияют: 1) работа сердца и сила сердечного сокращения; 2) величина просвета сосудов и тонус их стенок; 3) количество циркулирующей в сосудах крови; 4) вязкость крови.

Группы крови и переливание крови.

- При переливании крови от одного человека к другому необходимо учитывать группы крови. Это связано с тем, что в форменных элементах крови — эритроцитах содержатся особые вещества: *антигены*, или *агглютиногены*, а в белках плазмы *агглютенины*, при определенном сочетании этих веществ происходит склеивание эритроцитов — *агглютинация*.
- Классификация групп основана на наличии в крови тех или иных агглютенинов и агглютиногенов. Агглютиногенов в эритроцитах два типа, их обозначают буквами латинского алфавита А, В. В эритроцитах они могут быть по одному или вместе либо отсутствовать.
- У людей имеется 4 комбинации агглютиногенов и агглютенинов и соответственно выделяют 4 группы крови:
 - I группа — в плазме содержатся агглютенины а и р, в эритроцитах агглютиногенов нет;
 - II группа — в плазме содержится агглютинин р, а в эритроцитах агглютиноген А;
 - III группа — в плазме находится агглютинин а, в эритроцитах агглютиноген В;
 - IV группа — агглютенинов в плазме нет, а в эритроцитах содержатся агглютиногены А и В.
- I группу имеют примерно 40% людей, II — 39%, III группу — 15%, IV-6%.

Группа сыворотки реципиента	Группа эритроцитов донора			
	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)
I (α и β)	-	+	+	+
II (β)	-	-	+	+
III (α)	-	+	-	+
IV (O)	-	-	-	-

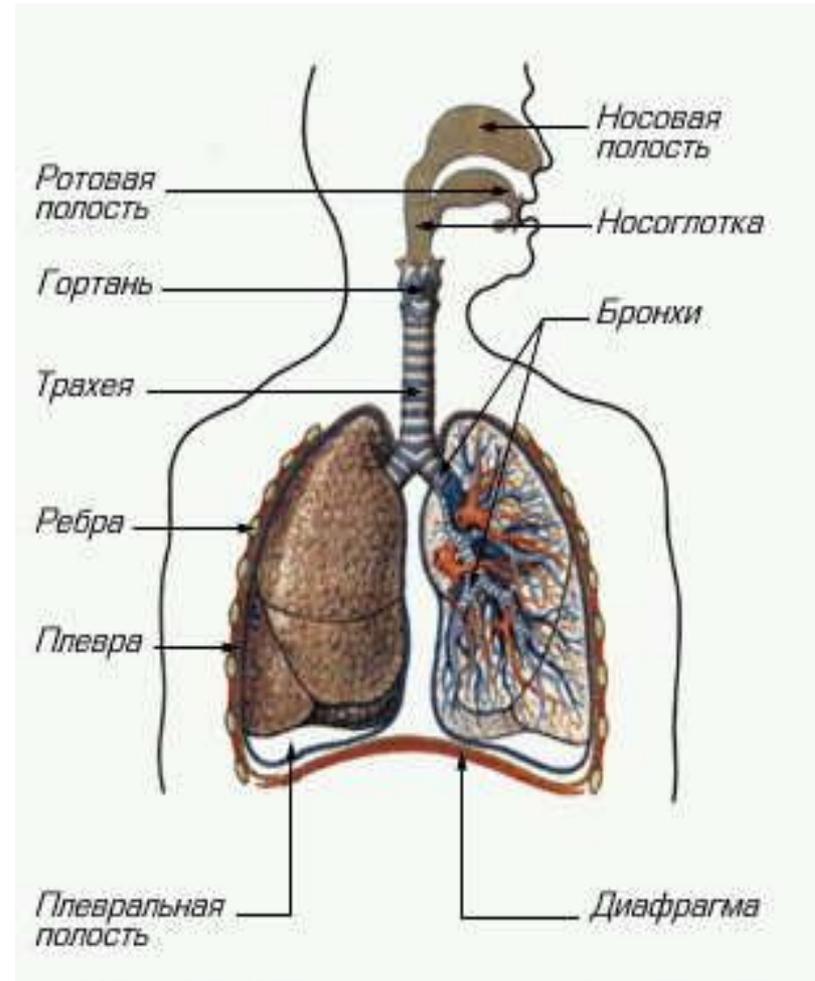
Возможность совмещения разных групп крови представлена в таблице.

Агглютинация (обозначена +) при смешивании эритроцитов и сыворотки крови людей разных групп

Из таблицы видно, что людям I группы можно переливать кровь только той же группы. Однако кровь людей I группы можно переливать всем. Людей этой группы называют универсальными донорами. Противоположная картина для IV группы. Кровь людей IV группы можно переливать только тем, кто имеет аналогичную группу, людям же IV группы можно переливать любую, они являются универсальными реципиентами. Кровь людей II и III групп можно переливать людям той же группы крови и тем, у кого IV группа крови.

Анатомия и физиология, гигиена органов дыхания.

- Специализированные органы для газообмена между организмом и внешней средой образуют систему органов дыхания, которая у человека представлена легкими, расположенными в грудной полости, и воздухоносными путями, носовой полостью, гортанью, трахеей, бронхами.
- Условно в дыхании выделяют 3 основных процесса:
 - между внешней средой и легкими,
 - между альвеолярным воздухом и кровью,
 - между кровью и тканями.



- Носовая полость

У детей гайморовы полости (пазухи верхней челюсти) недоразвиты, носовые ходы узкие, а слизистая оболочка при малейшем воспалении набухает, что затрудняет дыхание. Гайморовы полости полного развития достигают только в период смены зубов.

- Носоглотка - это верхняя часть глотки, где перекрещиваются пути пищеварительной и дыхательной систем. Пища проходит из глотки по пищеводу в желудок, а воздух – через гортань в трахею. При проглатывании пищи вход в гортань закрывается особым хрящом (надгортанником).

- Гортань имеет вид воронки.

В первые годы жизни гортань растет медленно и не имеет половых различий. Перед периодом половой зрелости рост ее ускоряется, и размеры увеличиваются (у мужчин на треть длиннее). К 11-12 годам ускоряется рост голосовых связок. У мальчиков (1,3 см) они длиннее, чем у девочек (1,2 см). К 20 годам у юношей они достигают 2,4 см, у девушек 1,6 см. В период полового созревания происходит изменение (мутация) голоса, что особенно резко заметно у мальчиков. В это время происходит утолщение и покраснение голосовых связок. Именно от их толщины, а также длины и степени натяжения зависит высота голоса.

- Трахеи (8,5-15 см). Рост трахеи происходит равномерно, за исключением первого года жизни и полового созревания, когда он наиболее интенсивен.

- Бронхи. Трахея делится на два хрящевых *бронха*, идущих в легкие. Непосредственным ее продолжением является правый бронх, он короче и шире левого и состоит из 6-8 хрящевых полуколец. Левый имеет в своем составе 9-12 полуколец. Бронхи ветвятся, образуя бронхиальное дерево. От главных бронхов отходят долевые, затем сегментарные. К моменту рождения ребенка ветвление бронхиального дерева достигает 18 порядков, а у взрослого человека 23 порядков. Самые тонкие ветви бронхиального дерева называются бронхиолами.

- Легкие. Они представляют собой парный орган в виде конуса с утолщенным основанием и верхушкой, выступающей на 1-2 см над первым ребром.

Масса каждого легкого во взрослом возрасте колеблется от 0,5 до 0,6 кг. У новорожденных масса легких составляет 50 г, у детей младшего школьного возраста – около 400 г. Цвет легких в детском возрасте бледно-розовый, затем он становится темнее, за счет пыли и твердых частиц, которые откладываются в соединительно-тканной основе легкого.

Жизненная ёмкость лёгких.

Дыхательные объемы.

- Человек в спокойном состоянии вдыхает и выдыхает около 0,5 л воздуха (*дыхательный объем*). Этот объем используют для характеристики глубины дыхания, однако, после спокойного вдоха и выдоха в легких остается до 1,5 л воздуха (*резервный объем вдоха и выдоха*).
- Совокупность дыхательного и резервных объемов воздуха составляет *жизненную емкость легких*. Она отражает наибольший объем воздуха, который человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха.
- Жизненная емкость легких у разных людей неодинакова, ее величина зависит от пола, возраста человека, его физического развития и составляет у взрослых 3,5-4,0 л, у семилетних мальчиков, например, она равна 1,4 л, у девочек на 100-300 мл меньше.
- Отмечено, что жизненная емкость легких на каждые 5 см роста увеличивается в среднем на 400 мл.
- При медицинских обследованиях ее определяют специальным прибором – спирометром.

Физиология и гигиена выделительной системы

Выделением называется процесс удаления из организма конечных продуктов жизнедеятельности, образующихся в результате распада органических веществ (углекислый газ, вода, мочеви́на, мочевая кислота, соли, и др.). При накоплении этих веществ в тканях возникает опасность отравления и гибели организма.

- Через легкие из организма удаляются углекислый газ, вода, некоторые летучие вещества (алкоголь и др.).
- Кишечник выделяет не переваренные остатки принятой пищи, соли кальция, желчные пигменты, частично воду и некоторые другие вещества.
- Потовые железы удаляют 5-10 % всех конечных продуктов обмена (вода, соль, некоторые аминокислоты, мочеви́на, мочевая кислота и др.).
- Основная роль в выделительных процессах принадлежит почкам, которые удаляют из организма около 75 % конечных продуктов обмена (аммиак, мочеви́на, мочевая кислота, чужеродные и ядовитые вещества, образующиеся в организме или принятые в виде лекарств, и др.). Почки, выводя из организма излишек воды и минеральных солей, участвуют в регуляции осмотического давления крови.

Мочеполовой аппарат

Строение и возрастные особенности системы выделения.

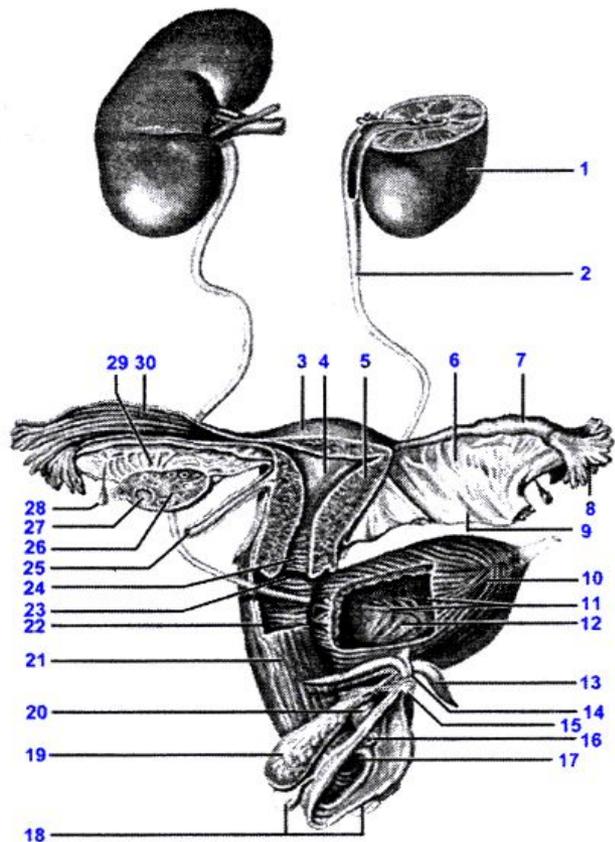


Рис. 195. Мочеполовой аппарат женщины:

- 1 – почка; 2 – мочеточник; 3 – дно матки; 4 – полость матки; 5 – тело матки; 6 – брыжейка маточной трубы; 7 – ампула маточной трубы; 8 – бахромки трубы; 9 – брыжейка матки (широкая связка матки); 10 – мочевой пузырь; 11 – слизистая оболочка мочевого пузыря; 12 – устье мочеточника; 13 – ножка клитора; 14 – тело клитора; 15 – головка клитора; 16 – наружное отверстие мочеиспускательного канала (уретры); 17 – отверстие влагалища; 18 – большая железа преддверия (бартолиниева железа); 19 – луковича преддверия; 20 – женский мочеиспускательный канал (женская уретра); 21 – влагалище; 22 – влагалищные складки; 23 – отверстие матки; 24 – канал шейки матки; 25 – круглая связка матки; 26 – яичник; 27 – фолликул яичника; 28 – везикулярный привесок; 29 – придаток яичника; 30 – трубные складки

- Почки представляют собой парные органы бобовидной формы, длиной около 10 см, расположенные по обеим сторонам позвоночника на уровне XII грудного, I и II поясничных позвонков на задней стенке брюшной полости.
- Правая почка лежит на 2-3 см ниже левой.
- Структурной и функциональной единицей почки является нефрон.
- К моменту рождения почки во многих отношениях обнаруживают функциональную незрелость.
- У новорожденного почки расположены несколько ниже, чем у детей старшего возраста.
- До 2-3 лет поверхность почки бугристая, неровная и имеет дольчатое строение.
- Масса почки новорожденного составляет 11-12 г. К году она утраивается, а к 15 годам увеличивается в 10 раз.

Из почек моча выводится через мочеточники (трубки длиной до 30 см и шириной 3-6 мм), открывающиеся в мочевой пузырь.

Моча из почек продвигается за счет сокращений мышечной оболочки и периодически (2-3 раза в минуту) она поступает в мочевой пузырь. Он представляет собой полый мышечный орган вместимостью до 750 мл., который находится в области малого таза. Позади него у мужчин расположена прямая кишка, у женщин – матка.

Мочевой пузырь у детей раннего возраста располагается выше, чем у взрослого: в области живота, а затем уже опускается в область малого таза вместительность его у новорожденного 50 мл, 2 год 200 мл, 10 лет - 900 мл.

Эндокринная система человека



Половая система человека

мужская половая система

Мужские половые клетки (сперматозоиды) вырабатываются в яичках. Во время полового акта в яичках вырабатываются миллионы сперматозоидов, поступающих в пенис.

Из пениса они попадают в женское влагалище в процессе эякуляции (семяизвержения). Однако для оплодотворения яйцеклетки необходим лишь один сперматозоид.

Семенные пузырьки
(в них вырабатывается семенная жидкость)

Семенной канал

Внутри яичка



женская половая система

Женские половые клетки (яйцеклетки) развиваются в яичниках. Каждый месяц один яичник производит созревшую яйцеклетку, и она по фаллопиевым трубам вы-

ходит в матку и начинает делиться, развиваясь в эмбрион, а затем в новорожденного ребенка. В процессе родов, ребенок выходит наружу через влагалище.

Яичник

Фаллопиева труба

Внутренняя поверхность матки

Влагалище
(мышечный проход, расширяющийся при родах)

Связки

Матка

Шейка матки



Физиология нервной системы.



Структурно-функциональной единицей нервной системы является нервная клетка — нейрон.

Формы и размеры нейронов разных отделов нервной системы могут варьировать, но для них характерно наличие тела и отростков — одного длинного (аксона) и множества древовидных коротких (дендритов).

Аксон проводит импульсы от тела нейрона к периферическим органам или к другим нервным клеткам.

Функция *дендритов* — проведение импульсов к телу нейронов от периферических рецепторов и других нейронов.

По количеству отростков нейроны делятся на три группы:

униполярные,

биполярные

и мультиполярные.

Передача нервного импульса от одного нейрона к другому происходит в местах их контактов (в синапсах).

По морфофункциональной характеристике нейроны делятся на афферентные (чувствительные, или рецепторные), вставочные (ассоциативные) и эфферентные (эффektorные).

Афферентные нейроны воспринимают воздействие из внешней и внутренней среды и генерируют в нервные импульсы, вставочные осуществляют связь между нервными клетками, эфферентные передают импульсы клеткам рабочих органов. Тела афферентных, или чувствительных, рецепторных нейронов всегда лежат вне головного и спинного мозга, в узлах (ганглиях) периферической нервной системы.

Один из отростков отходит от тела нервной клетки, затем следует на периферию и заканчивается чувствительным окончанием — рецептором.

Другой отросток направляется в спинной и головной мозг в составе задних корешков спинномозговых или черепных нервов.

В зависимости от местонахождения рецепторы делятся на:

- 1) *экстерорецепторы* — воспринимают раздражения из внешней среды (находятся на слизистых оболочках, органах чувств, коже);
- 2) *интерорецепторы* — получают сведения главным образом при изменении химического состава внутренней среды организма, давления в тканях и органах;
- 3) *проприорецепторы* — воспринимают раздражения от мышц, сухожилий, связок, фасций, суставных капсул.

Рефлекс — это ответная реакция организма на то или иное раздражение (внешнее или внутреннее), происходящее при участии ЦНС.

Путь, по которому нервный импульс идет от рецептора к эффектору, называется рефлекторной дугой.

Центральная нервная система

К центральной нервной системе (ЦНС) относятся спинной и головной мозг, которые состоят из серого и белого вещества.

Серое вещество спинного и головного мозга — это скопление нервных клеток вместе с ближайшими разветвлениями их отростков (дендриты).

Белое вещество — это нервные волокна, отростки нервных клеток, которые имеют миелиновую оболочку (аксоны) (она придает волокнам белый цвет).

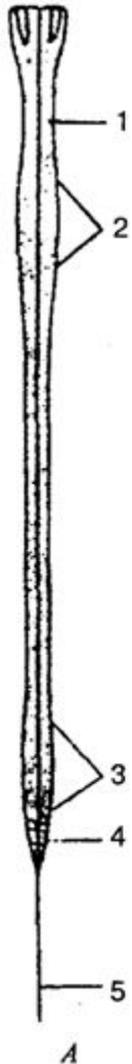
В зависимости от роли в организме нервную систему условно делят на две части — соматическую и вегетативную (автономную).

Соматическая нервная система обеспечивает иннервацию главным образом органов тела (сомы) — скелетные мышцы, кожу и др. Этот отдел нервной системы связывает организм с внешней средой при помощи органов чувств, обеспечивает движение.

Вегетативная нервная система иннервирует внутренние органы, сосуды, железы, в том числе и эндокринные, гладкую мускулатуру, регулирует обменные процессы во всех органах и тканях.

Спина́й моз́г выполняет две главные функции — рефлекторную и проводниковую

Спина́й моз́г (схема):

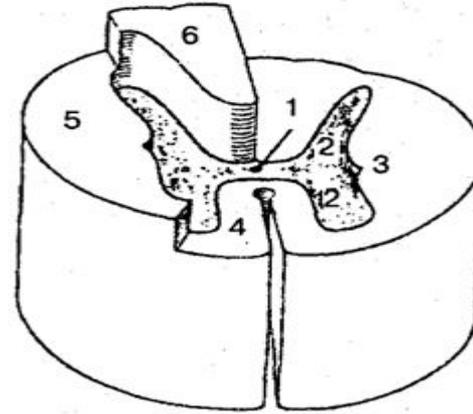


А:

- 1 — спинной мозг;
- 2 — шейное утолщение;
- 3 — пояснично-крестцовое утолщение;
- 4 — мозговой конус;
- 5 — концевая нить;

Б:

- 1 — концевой желудочек;
- 2 — концевая нить.



Спина́й моз́г (схема-срез):

- 1 — центральный канал; 2 — серое вещество; 3 — белое вещество; 4 — передний канатик; 5 — боковой канатик; 6 — задний канатик

Это интересно: У взрослого человека длина спинного мозга в среднем составляет около 43 см (у мужчин 45 см, у женщин 41—42 см), масса — около 34—38 г.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Органы чувств — это анатомические образования, которые воспринимают внешние раздражения (звук, свет, запах, вкус и др.), трансформируют их в нервный импульс и передают его в головной мозг.

