

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Учебное пособие для практических работ



БУХАРА 2024

В учебном пособии даны основные теоретические сведения о строении отдельных органов и систем органов человека, а также о взаимосвязи строения органа с выполняемой им функцией. Основная задача пособия - формирование целостного представления о строении человеческого организма.

Учебное пособие предназначается для студентов направления Биология-60510100, для студентов медицинских ВУЗов, медицинских техникумов, учителей биологии в школах.

O'quv qo'llanmada alohida a'zolar va inson a'zolar sistemalarining tuzilishi, shuningdek, organ tuzilishi va bajaradigan funksiyasi o'rtasidagi bog'liqlik haqida asosiy nazariy ma'lumotlar berilgan. Qo'llanmaning asosiy maqsadi inson tanasining tuzilishi haqida tushunchalarni shakllantirishdir.

O'quv qo'llanma Biologiya-60510100 ta'lim yo'nalishi talabalari, tibbiyot oliy o'quv yurtlari, tibbiyot kollejlari talabalari, maktab biologiya fani o'qituvchilari uchun mo'ljallangan.

The textbook provides basic theoretical information about the structure of individual organs and human organ systems, as well as the relationship between the structure of an organ and the function it performs. The main objective of the manual is to form a holistic understanding of the structure of the human body.

The textbook is intended for students of the Biology-60510100 direction, for students of medical universities, medical colleges, and biology teachers in schools.

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия, физиология и патология являются основными науками, теоретически и практически подготавливающими медицинских работников и студентов обучающихся в направлении биология. Анатомия человека изучает развитие, форму и строение организма человека. При этом необходимо учитывать возрастные, половые и индивидуальные изменения. В детском, подростковом и юношеском возрасте органы растут, а тканевые элементы совершенствуются. Даже у взрослых под воздействием условий жизни и внешней среды в органах происходят изменения. Организм человека представляет собой единую систему, в которой все части взаимосвязаны между собой и с внешней средой.

Анатомия человека (от греч. *anatomo* - "рассекаю") - наука, изучающая форму и строение человеческого организма в связи с его функциями, развитием и влиянием на организм окружающей среды.

Современная анатомия стремится не только описывать факты, но и обобщать их, выяснять не только как устроен организм, но и почему он имеет такое строение. Для ответа на этот вопрос она исследует как внутренние, так и внешние связи организма.

Известно, что все в природе взаимосвязано. Также и живой организм человека является целостной системой. Поэтому анатомия изучает организм не как простую механическую сумму составляющих его частей, не зависимую от окружающей его среды, а как целое, находящееся в единстве с условиями существования.

Анатомия изучает не только строение современного взрослого человека, но и исследует, как сложился человеческий организм в его историческом развитии. С этой целью:

- изучается развитие человеческого рода в процессе эволюции животного мира - *филогенез*;

- исследуется процесс становления и развития человека в связи с развитием общества - *антропогенез*;

- рассматривается процесс индивидуального развития человеческого организма - *онтогенез*;

- учитываются индивидуальные и половые различия формы, строения и положения тела, составляющих его органов, а также их топографических взаимоотношений.

Для всех позвоночных, в том числе и человека, характерно множество общих признаков строения. Главнейшими принципами или законами, проявляющимися в строении тела человека, являются следующие:

1. *Полярность* - наличие двух различно дифференцированных концов тела или полюсов.

2. *Двубокая симметрия*: обе половины тела являются сходными.

3. *Сегментарность*, или метамерность, - деление той или иной части тела на сегменты (метамеры). Человек, пройдя длительный путь эволюции, сохранил метамерное строение не во всем теле, а только в туловище.

4. *Корреляция* - закономерное соотношение между отдельными частями организма. На основании закона корреляции, разработанного Кювье, по отдельным частям тела можно судить о других особенностях строения тела человека.

Задачи современной анатомии:

1. Описание строения, формы, положения органов и их взаимоотношений с учетом возрастных, половых и индивидуальных особенностей человеческого организма.

2. Изучение взаимозависимостей строения и формы органов с их функциями.

3.Выяснение закономерностей конституции тела в целом и составляющих его частей.

КЛАССИФИКАЦИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ НАУК

Принципы изучения анатомии

Все биологические науки делятся на две большие группы:

1. *Морфологические науки* (morphé - форма) - изучают форму и строение живых организмов.
2. *Физиологические науки* (physis -природа) - исследуют функции этих организмов.

Среди морфологических наук выделяют микроскопические, к которым относятся гистология и цитология; а также макроскопические науки, к которым относится анатомия.

Анатомию подразделяют на нормальную, изучающую здоровый организм, и патологическую, изучающую структурные изменения в организме, возникающие в результате болезни.

В свою очередь, нормальная анатомия подразделяется на:

«Систематическую анатомию - рассматривает организм по системам, т.е. как бы расчленяя организм на части - системы (Андрей Везалий, 1514-1565);

Топографическую анатомию - исследует пространственные взаимоотношения органов в различных областях тела. Она имеет прикладное значение, особенно в хирургии (Н.И. Пирогов, 1810-1881).

Пластическую анатомию - излагает сведения о статике и динамике внешних форм тела человека. Внутреннее строение организма рассматривается только для понимания внешних форм тела. Пластическая анатомия служит изобразительному искусству (И.В.Буяльский, 1789-1866; Леонардо да Винчи, 1452-1519).

Динамическую анатомию - изучает спортивные, трудовые, художественные и другие движения человеческого тела (М.Ф. Иваницкий 1895-1969).

Спортивную анатомию - исследует анатомические изменения в организме, происходящие при выполнении различных положений и движений, т.е. как адаптационные изменения, так и в результате спортивного отбора (П.Ф. Лесгафт, 1837-1908).

Возрастную анатомию - рассматривает анатомические особенности человеческого организма с точки зрения его возрастных изменений (Н.П. Гундобин, 1860-1908).

«Типовую анатомию - изучает соотношение между внутренним строением тела и его внешними формами. Все многообразие особенностей этого соотношения подразделяется на основные группы или типы (В.Н. Шевкуненко, 1872-1952).

«Проекционную анатомию - исследует проекцию органов человеческого тела на его наружную поверхность.

В конце XX в. возникли и развиваются новые направления в анатомии-экологическая анатомия, лучевая анатомия или анатомия живого человека (с использованием методов ядерно-магнитного резонанса, ультразвуковой эхолокации, томографии и т.п.)

Современные принципы изучения анатомии человека

Форма и строение человеческого тела изучается:

1. Во всем их многообразии (диалектический принцип);
2. Неразрывно с функцией (принцип связи структуры и функции);
3. В связи с развитием:
 - А) индивидуальным (в онтогенезе);
 - Б) эволюционным (в филогенезе).
4. В связи с практикой (принцип связи теории и практики)
5. В историческом аспекте (с учетом развития человеческого

общества).

Методы изучения анатомии человека

В анатомии применяют различные методы, которые можно разделить на 3 группы:

1. только на трупном материале;
2. как на трупном материале, так и на живом организме;
3. только на живом организме.

Методы исследования на трупном материале

Метод рассечения (К. Гален) - для визуального осмотра органов при вскрытии.

Метод мацерации ("вымачивания") - для получения и изучения целого скелета труп помещали в проточную воду, ткани вымывались, разлагались и оставался один скелет.

Метод препарирования - это послойное отделение тканей. Сейчас выделяют микро- и макропрепарирование. Основоположником метода был А.Везалий (1514-1564).

Метод инъекций (Ф. Рюиш, В.М. Шумлянский) - заполнение сосудов или протоков окрашенными затвердевающими массами (свинцовый сурик, китайская тушь на желатине, железный сурик, газовая сажа на мыльном спирте) с дальнейшим препарированием и просветлением (глицерин, касторовое масло, ксилол).

Метод коррозии (И.В. Буяльский, П.Ф. Лесгафт) - вытекает из предыдущего метода. Разница в том, что полости органов или сосудов заполняют окрашенной пластмассой, жидким металлом, которые затем затвердевают. Далее мягкие ткани удаляют с помощью кислоты или щелочи, получая слепок органа (например, бронхиальное дерево, сосуды почки и т.д.). Раньше для этой цели использовали воск, теперь -пластмассы, металлы.

Метод просветления тканей (Ф. Рюши) - сочетается с методом инъекции, после чего объект специально обрабатывается особыми растворами (глицерин, касторовое масло, ксилол) и становится прозрачным, а сосуды контрастными.

Метод распила замороженных трупов (И.В. Буяльский, Н.И. Пирогов) показывает взаимоотношение органов между собой (основоположник Н.И.Пирогов). Это так называемая ледяная анатомия или скульптурный метод.

Методы исследования как на трупе, так и на живом материале

Метод макро-микроскопического исследования (В.П. Воробьев). Этот метод начал использоваться с момента открытия оптических линз. Он позволяет изучать структурные образования с помощью лупы на пограничном уровне: орган-ткань.

Метод проекционной и сканирующей электронной микроскопии - дает изображение клетки и ее субклеточных компонентов (ядра, комплекса Гольджи, лизосом, митохондрий и т.д.)

Рентгеновский метод - основан на задержке рентгеновских лучей солями кальция. С помощью этого метода можно изучать процессы окостенения, форму костей, суставов и т.п. Иногда этот метод используют при искусственном введении вещества, задерживающего лучи (например, при исследовании пищеварительного тракта). Его разновидности - рентгенография и рентгеноскопия.

Методы исследования на живом организме

Новейшие методы рентгеновского исследования:

А) *электрорентгенография* получает изображение мягких тканей (хрящи, связки); разновидность его - рентгенокимография (изображение мышц);

Б) томография позволяет получить изображение органа в заданной плоскости;

В) компьютерная томография позволяет суммировать изображения множества томограмм, создавая объемное изображение объекта;

Г) рентгеноденситометрия позволяет прижизненно определить количество минеральных солей в костях.

2. Соматоскопический метод - это визуальный осмотр тела человека или его отдельных частей. Метод позволяет определить форму грудной клетки, степень развития отдельных групп мышц, подкожного жира, искривления позвоночного столба и др.

В клинике наряду с соматоскопией производят ощупывание (пальпация), выстукивание (перкуссия), выслушивание (аускультация) отдельных областей тела.

3. Соматометрический метод (антропометрический) - заключается в измерении размеров человеческого тела и отдельных его частей, жирового, костного и мышечного компонентов, определении физического развития. Этот метод приобретает все большее значение в спортивном отборе, при контроле за тренировочным процессом и т.п.

4. Метод анатомического анализа положений и движений тела спортсмена (М.Ф.Иваницкий) лежит в основе динамической морфологии.

5. Метод биопсии - изучаются структурные элементы живых клеток и тканей. Этот метод часто сочетается с ультрамикроскопией. При этом можно определять композицию мышечных волокон, что важно для спортивной ориентации, а также выявлять различные патологические изменения в тканях и органах.

6. *Метод ультразвуковой эхолокации* - основан на различной пропускной способности ультразвука органами и тканями. Метод позволяет определить прижизненные размеры органов, их взаимоотношения, недоступные прямому изучению.

7. *Метод эндоскопии трубчатых органов* (органов дыхательной, пищеварительной систем и т.д.).

8. *Метод меченых атомов (радиометрия)-введе*те веществ (радионуклиды Р, Тс (технеций-фосфат), содержащих малое количество какого-либо радиоактивного элемента. По его содержанию в том или ином органе определяют его массу и функциональную активность.

9. *Метод магниторезонансного изображения (магнитоядерного резонанса, 1987)* - исследование костей, суставов, и их топография. С 2003 г. развивается цветная МЯР.

10. *Экспериментальный метод (В. Ру, П.Ф. Лесгафт) на животных* вбирает в себя несколько методик и заключается в моделировании на животных различных внешних воздействий. Цель метода - изучить механизмы приспособления организма на всех его уровнях к экстремальным воздействиям, а затем экстраполировать полученные результаты на человека. В спортивной практике метод используется редко.

Таким образом, в настоящее время строение человеческого организма изучается на разных уровнях:

- на уровне систем органов (системном);
- на уровне отдельных органов (органным);
- на уровне тканей (тканевом);
- на уровне клеток (клеточном);
- на уровне молекул (молекулярном).

Следовательно, анатомия тесно связана с рядом биологических наук, таких как гистология, эмбриология, цитология и др.

Понятие о плоскостях и анатомическая терминология

В анатомии для определения положения органов и их частей в пространстве используются взаимно перпендикулярные сагиттальная, фронтальная и горизонтальная плоскости.

Сагиттальная плоскость (от греч. «sagitta» - «стрела») - это плоскость, образованная при разрезе тела в направлении от передней к задней части, подобно направлению стрелы. Она разделяет тело на правую и левую части.

Фронтальная плоскость (от греч. «frons» - «лоб») - это плоскость, возникающая при разрезе тела параллельно лбу. Она разделяет тело на переднюю и заднюю части.

Горизонтальная плоскость образуется при разрезе тела под прямым углом к сагиттальной и фронтальной плоскостям. Она делит тело на верхнюю и нижнюю части.

Эти три плоскости могут быть проведены через любую точку тела человека, их количество произвольно. Соответственно плоскостям выделяются оси: вертикальная (сверху вниз), фронтальная - поперечная (справа налево), сагиттальная - переднезадняя (спереди назад). Эти оси используются для определения движений в суставах. Для определения положения частей тела и органов используются международные анатомические термины на латыни, принятые во всем мире. Современная анатомическая терминология на узбекском языке была утверждена на III съезде морфологов Узбекистана, который состоялся 7–8 октября 2004 года в городе Самарканде.

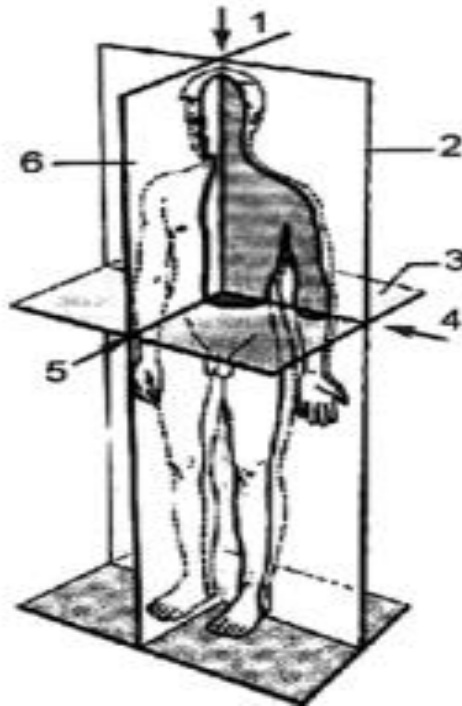


Рисунок 1. Плоскости и оси. 1 – вертикальная (продольная) ось; 2 – фронтальная плоскость; 3 – горизонтальная плоскость; 4 – поперечная ось; 5 – сагиттальная ось; 6 – сагиттальная плоскость.

Для изучения расположения частей тела и органов используются следующие термины анатомической терминологии:

Medialis – медиальный, внутренний (расположенный ближе к середине);

Lateralis – латеральный, боковой, отдалённый от середины;

Intermedius – промежуточный;

Internus – внутренний;

Externus – внешний;

Profundus – глубокий;

Superficialis – поверхностный;

Proximalis – проксимальный, ближе к телу;

Distalis – дистальный, дальше от тела;

Anterior – передний;

Posterior – задний, позади;

Superior – верхний;

Inferior – нижний;

Transversus – поперечный;

Ventralis – обращённый к передней стороне (к брюшной стороне);

Dorsalis – спинной, задний;

Dexter – правый;

Sinister – левый;

Longitudinalis – продольный;

Cranialis – направленный к голове, краниальный;

Caudalis – направленный к хвосту (копчику), каудальный.

Для определения проекции некоторых органов (сердца, лёгких, плевры и других) на поверхность тела проводятся условные вертикальные линии:

Грудинная линия (*linea sternalis*) – проходит по краю грудины;

Среднеключичная линия (*linea medioclavicularis*);

Передняя подмышечная линия (*linea axillaris anterior*);

Средняя подмышечная линия (*linea axillaris media*);

Задняя подмышечная линия (*linea axillaris posterior*);

Лопаточная линия (*linea scapularis*);

Околопозвоночная линия (*linea paravertebralis*).

ЗАНЯТИЕ №1.

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМ КОСТЕЙ.

Цель занятия: сформировать общие представления о костях человеческого тела.

Необходимые материалы и оборудование: макет скелета человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ.

Кости - это основная часть скелета человека и позвоночных животных. Костная ткань является разновидностью соединительной ткани. Слово "скелет" происходит от греческого слова *skeleton*, что означает "высушенный". Такое значение связано с тем, что в древности скелеты готовили под воздействием солнечных лучей или в жару пустыни.

В состав скелета входит более 200 костей, из которых 33–34 являются непарными. Условно скелет делится на две части: осевой скелет и добавочный скелет. К осевому скелету относятся: череп (29 костей), грудная клетка (25 костей), позвоночный столб (26 костей). К добавочному скелету относятся: скелет верхних конечностей (64 кости), скелет нижних конечностей (62 кости). Кости вместе с суставами, связками, мышцами и прикрепленными к ним сухожилиями образуют опорно-двигательный аппарат. Кости состоят из костных клеток (остеоцитов, остеокластов) и межклеточного вещества, богатого минеральными веществами. Остеоциты окружены межклеточным веществом и соединены между собой при помощи отростков. Они обеспечивают обмен веществ (белков, воды, ионов) в костной ткани. Остеобласты участвуют в образовании кости и обеспечивают её резорбцию (рассасывание). Взаимодействие остеобластов и остеокластов является основой роста костей и изменений их функциональной нагрузки.

Межклеточное вещество состоит из коллагеновых (оссеиновых) волокон и основного вещества, что обеспечивает прочность и

упругость костей. Костный коллаген отличается от хрящевого большим количеством специфических полипептидов. Основное вещество состоит из гликопротеинов и протеогликанов. Минеральные компоненты представлены кристаллами апатита, сульфатов и карбоната кальция. Кость формируется в эмбриональном периоде из соединительной ткани – мезенхимы.

Формы костей. Трубчатые кости выполняют функции рычагов, опоры и защиты. Средняя часть трубчатых костей называется телом кости - диафизом (*diaphysis*). Она имеет цилиндрическую или треугольную форму. В средней части (трубчатой области) располагается костномозговой канал. Расширенные концы трубчатых костей называются эпифизами (*epiphysis*). На эпифизах находятся суставные поверхности (*facies articularis*), покрытые суставным хрящом. Эпифизы в основном состоят из губчатого вещества, которое снаружи покрыто тонким слоем компактного вещества. В губчатом веществе костных балок у детей и взрослых находится красный костный мозг. Место перехода диафиза в эпифиз называется метафизом (*metaphysis*). В этой области компактное вещество становится тоньше и переходит в губчатое строение.

Трубчатые кости в свою очередь подразделяют на две группы: длинные и короткие. К длинным трубчатым костям относятся бедренная, большеберцовая и малоберцовая кости; плечевая, локтевая и лучевая кость. К коротким трубчатым костям относят пястные и плюсневые кости, а также фаланги пальцев. Длинные кости нижних конечностей составляют приблизительно половину роста человека. Рост трубчатых костей осуществляется за счёт эндохондрального окостенения в области эпифизарных пластинок, регулируется гормоном роста - веществом, вырабатываемым передней долей гипофиза.

Губчатые кости: губчатые кости (короткие кости) - кости скелета, сочетающие прочность с высокой подвижностью. В отличие от трубчатых (длинных) костей, ширина губчатых костей приблизительно равна их длине.

а) Длинные губчатые кости - грудина и рёбра.

б) Короткие губчатые кости - позвонки, кости запястья и предплюсны. Они имеют многогранную форму, состоят преимущественно из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного вещества.

Плоские кости выполняют защитную функцию и участвуют в образовании полостей тела (кости свода черепа, таза и лопатки). Эти кости состоят из наружного компактного слоя (*lamina externa*) и внутреннего компактного слоя (*lamina interna*), между которыми находится губчатое вещество, называемое диплоэ (*diploe*), представленное мелкими ячейками.

Смешанные кости состоят из частей с различным строением. Например, тело позвонка по своему строению относится к губчатым костям, а его дуга и отростки - к плоским.

Кости с воздушными полостями содержат полости, заполненные воздухом и выстланные слизистой оболочкой. К ним относятся кости черепа: лобная, клиновидная, верхнечелюстная и решётчатая. На поверхности каждой кости имеются образования, к которым прикрепляются или от которых начинаются мышцы, их сухожилия, фасции и связки. Эти образования называются апофизами (*apophysis*). К апофизам относятся: бугры (*tuber*), бугорки (*tuberculum*), гребни (*crista*) и отростки (*processus*).

Поверхности кости ограничиваются краями (*margo*), которые разделяют разные стороны кости. На некоторых костях в местах прохождения нервов и кровеносных сосудов образуются борозды (*sulcus*). На внутренней поверхности кости находятся питающие

отверстия (*foramina nutriticia*), через которые внутрь кости проникают сосуды, обеспечивающие её питание.

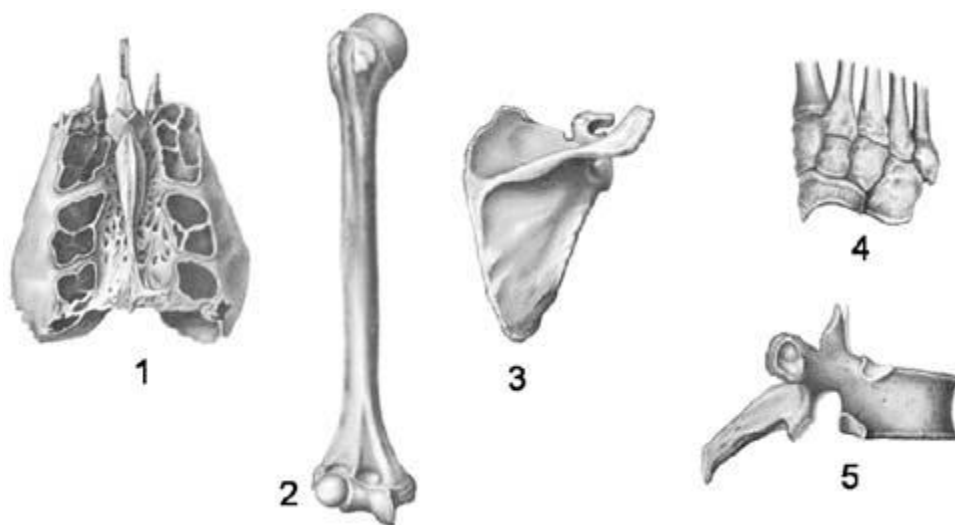


Рисунок 2. Виды костей: 1 – кость с воздушными полостями; 2 – длинная трубчатая кость; 3 – плоская кость; 4 – губчатая кость; 5 – смешанная кость.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Какие функции выполняют кости человеческого тела?
2. Как форма костей влияет на строение других органов?
3. На сколько групп делятся кости по строению?
4. Приведите примеры плоских костей.
5. Перечислите части трубчатых костей.

ЗАНЯТИЕ №2

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОСТИ

Цель занятия: определить наличие органических и минеральных веществ в составе кости.

Необходимые материалы и оборудование: спиртовая лампа, грудная кость курицы, рыбий скелет, HCl, пинцет.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Кости одновременно обладают твердостью и эластичностью, поскольку их состав включает 1/3 органических веществ (оссеин) и 2/3 неорганических веществ - солей кальция, фосфора и магния. Эластичность костей обусловлена оссеином, а их твердость достигается благодаря минеральным солям. Соотношение органических и неорганических веществ изменяется с возрастом.

В костях молодых организмов преобладает оссеин, благодаря чему они обладают гибкостью и прочностью. С возрастом количество минеральных солей в костях увеличивается, из-за чего эластичность костей постепенно теряется, и они становятся хрупкими и легко ломаются.

Кроме органических и неорганических веществ, в составе костей присутствуют витамины А, D и С. Недостаток кальциевых солей и витамина D в костях у детей вызывает развитие рахита, что приводит к снижению прочности костей и их искривлению в разные стороны.

Для изучения химического состава костей в ходе занятия выполняются следующие задания:

1. За два дня до опыта поместите куриную кость в 10% раствор соляной кислоты. Куриные кости меньше, чем у других животных, и для их обработки требуется меньше кислоты и времени.
2. Соляная кислота воздействует только на неорганические вещества, почти не влияя на органические соединения. Она выбрана как более мягкий реагент.

3. В результате воздействия кислоты на костную ткань её органические вещества сохраняются, а минеральные растворяются.

Порядок выполнения работы:

- Поместите натуральную кость в 10% раствор HCl.
- Наблюдайте за изменением цвета, формы и наличием осадка.
- Через некоторое время извлеките кость пинцетом и промойте её водой.
- Изучите некоторые физические свойства кости: твердость, гибкость, хрупкость, эластичность.

Результат: кость становится гибкой, её можно сгибать, и она не ломается.



Рис. 3. Наличие органических веществ в составе кости.

В приведённом выше опыте также можно использовать 70%-ный раствор уксусной кислоты. Под воздействием кислоты (уксуса) из кости вымываются минеральные вещества, оставляя в основном органические вещества. Именно органические вещества придают костям эластичность.

Во втором эксперименте определяются минеральные (неорганические) вещества в составе кости: возьмите кость с помощью пинцета и подержите её в пламени спиртовки. Наблюдайте за изменением цвета кости, остановите нагревание, как только кость

станет белой. Обратите внимание на изменения формы кости, её твёрдость, гибкость, хрупкость и эластичность.



Рисунок-4. Наличие минеральных веществ в составе кости.

Обуглившаяся кость становится хрупкой. При обжигании органические вещества в костях сгорают. Твёрдость костям придают минеральные вещества.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Можно ли согнуть или растянуть натуральную кость?
2. Каковы её физические свойства?
3. Что произойдёт, если попытаться согнуть затвердевшую кость?
4. Можно ли деформировать кость, находившуюся в хлоридной кислоте?
5. Какими свойствами она стала обладать?
6. Какая кость называется декальцифицированной?

ЗАНЯТИЕ №3

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ КОСТЕЙ

ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель занятия: ознакомиться со строением позвоночного столба человека, структурными особенностями позвонков разных отделов, изучить строение первого, второго, седьмого шейных и поясничных позвонков.

Необходимые материалы и оборудование: модели позвонков, макет скелета человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Скелет тела человека состоит из позвоночного столба и грудной клетки. Эти структуры обладают характерными особенностями, которые определяются вертикальным положением тела человека и развитием конечностей как органов труда.

Позвоночный столб состоит из отдельных костей - позвонков, которые последовательно расположены друг над другом и относятся к коротким губчатым костям. Он образуется за счёт соединения пяти различных типов позвонков.

В позвоночнике различают следующие типы позвонков: шейные (7), грудные (12), поясничные (5), крестцовые (5) и копчиковые (1–3).

Позвоночный столб имеет четыре изгиба:

1. Изгибы в шейном и поясничном отделах направлены вперёд и называются лордозами.
2. Изгибы в грудном и крестцовом отделах направлены назад и называются кифозами.

Эти изгибы встречаются у здоровых людей и являются нормальными.

Строение позвонков и их функции:

Опорная функция: Позвонки имеют тело, которое обеспечивает их прочность. У первого шейного позвонка тела нет, тогда как в поясничных позвонках тело более массивное, поскольку на него приходится большая нагрузка. Крестцовые позвонки срастаются между собой, образуя единую кость.

Защита спинного мозга: Позвоночный канал защищает спинной мозг. Ширина канала варьируется, в области расширения спинного мозга он шире, а в поясничной и копчиковой областях постепенно сужается.

Крепление мышц: Позвонки имеют отростки для прикрепления мышц. Поперечные и остистые отростки развиты сильнее в поясничном и грудном отделах, где закрепляются мощные мышцы.

Крестец: Позвонки крестцового отдела срастаются, образуя единую кость, и отличаются особым строением.

Грудная клетка: Грудной отдел сохраняет рёбра, которые соединяются с грудиной. Грудина развивается из передних концов рёбер.

Влияние вертикального положения на строение скелета:

1. Образование изгибов в позвоночнике.
2. Увеличение размеров тел позвонков книзу и срастание крестцовых позвонков в единую кость.
3. Увеличение ширины грудной клетки, при этом её передний размер превышает задний.

Позвоночный столб состоит из соединённых между собой позвонков, выполняя опорную и защитную функции для спинного мозга. К позвоночнику прикрепляются мышцы, и он участвует в движениях головы и тела.

Каждый позвонок имеет:

- Тело, к которому прикрепляются соседние позвонки.
- Дужку, соединённую с телом ножками. Между телом и дужкой образуется отверстие позвонка.
- Остистый отросток, направленный назад, и поперечные отростки, расположенные по бокам.
- Суставные отростки (верхние и нижние).

Выемки на ножках позвонка (верхние и нижние) при соединении соседних позвонков образуют межпозвоночные отверстия.

ШЕЙНЫЕ ПОЗВОНКИ - *vertebrae cervicales*

Шейных позвонков насчитывается 7. Поскольку на них приходится

меньшая нагрузка, их тело относительно небольшое и имеет эллипсоидную форму. Размер тела шейных позвонков увеличивается от III к VII позвонку. Верхняя и нижняя поверхности тел имеют седловидную изогнутость. Отверстие позвонка имеет крупную треугольную форму.

Особенности шейных позвонков

Одной из характерных особенностей шейных позвонков является наличие отверстия в поперечном отростке (*foramen transversarium*). На верхней поверхности поперечного отростка располагается борозда спинномозгового нерва (*sulcus nervi spinalis*), которая разделяется передним бугорком (*tuberculum anterius*) и задним бугорком (*tuberculum posterius*). Передний бугорок VI позвонка называют сонным бугорком (*tuberculum caroticum*), так как он расположен вблизи сонной артерии. При ранении артерии кровотечение можно остановить, прижав её к этому бугорку.

Суставные отростки шейных позвонков короткие. Верхние суставные поверхности направлены назад и вверх, нижние - вперёд и вниз. Остистые отростки II–VI шейных позвонков имеют раздвоенные концы. Остистый отросток VII шейного позвонка длиннее и массивнее, чем у других шейных позвонков, и легко прощупывается под кожей у живого человека. Поэтому этот позвонок называют выступающим (*vertebra prominens*).

Первый шейный позвонок - атлант-*atlas*

Шейных позвонков 7, из них первый и второй имеют отличия от остальных. Первый шейный позвонок, атлант, не имеет тела, остистых и суставных отростков. Он имеет кольцевидную форму и состоит из передней и задней дуг. На наружной поверхности передней дуги находится передний бугорок, а на внутренней - ямка. На наружной поверхности задней дуги расположен задний бугорок.

На верхней поверхности атланта находятся верхние суставные ямки для соединения с затылочной костью черепа. На нижней поверхности расположены нижние суставные ямки для соединения со вторым шейным позвонком. На верхней поверхности задней дуги имеется борозда позвоночной артерии.

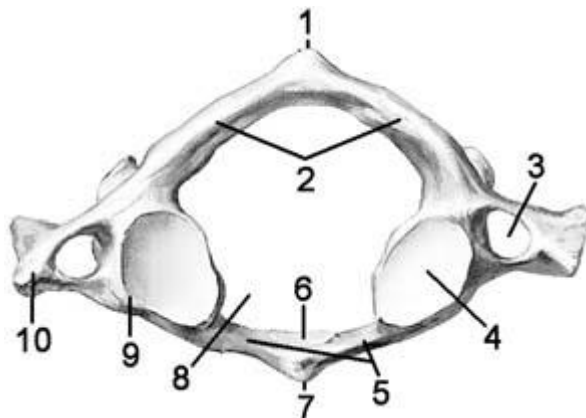


Рисунок-5. Первый шейный позвонок; вид снизу:

1 – задний бугорок; 2 – задняя дуга атланта; 3 – отверстие в поперечном отростке; 4 – нижняя суставная поверхность; 5 – задняя дуга атланта; 6 – ямка для зубовидного отростка 2 шейного позвонка; 7 – передний бугорок; 8 – отверстие позвонка; 9 – нижний суставной отросток; 10 – поперечный отросток.

Второй шейный позвонок (axis). Вторым шейным позвонком отличается наличием зубовидного отростка. На передней поверхности этого отростка расположена передняя суставная поверхность, а на задней поверхности - задняя суставная поверхность. На верхней поверхности этого позвонка находится верхняя суставная поверхность, которая соединяется с первым шейным позвонком. Второй шейный позвонок имеет следующие особенности, которые характерны для других шейных позвонков: тело позвонка, поперечный отросток, дуга позвонка, поперечное отверстие, нижний суставной отросток и суставная поверхность.

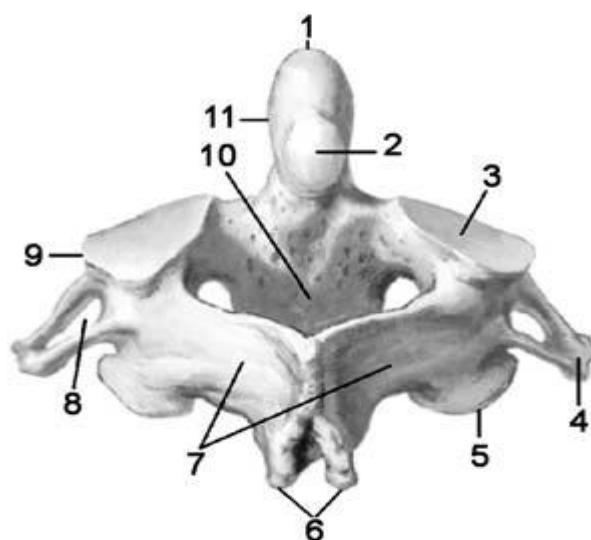


Рисунок-6. Второй шейный позвонок. Вид сзади:

1 – зубовидный отросток; 2 – задняя суставная поверхность; 3 – верхняя суставная поверхность; 4 – поперечный отросток; 5 – нижний суставной отросток; 6 – острие поперечного отростка; 7 – дуга позвонка; 8 – поперечное отверстие; 9 – верхний суставной отросток; 10 – тело позвонка; 11 – зуб.

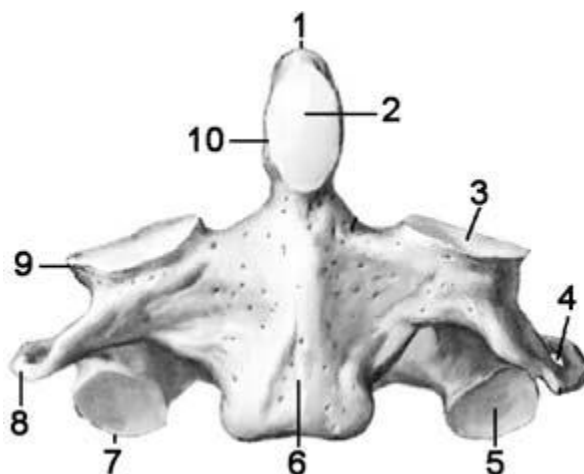


Рисунок-7. Второй шейный позвонок. Вид спереди:

1 – зубовидный отросток; 2 – передняя суставная поверхность; 3 – верхняя суставная поверхность; 4 – поперечное отверстие; 5 – нижняя суставная поверхность; 6 – тело позвонка; 7 – нижний суставной отросток; 8 – поперечный отросток; 9 – верхний суставной отросток; 10 – зуб.

Третий-седьмой шейные позвонки. У третьего-седьмого шейных позвонков имеются следующие образования: тело, дуга, отверстие между дугами, раздвоенный поперечный отросток, верхний суставной отросток с верхней суставной поверхностью, нижний суставной отросток с нижней суставной поверхностью, поперечный отросток с отверстиями, передний и задний бугорки, расположенные на поперечном отростке.

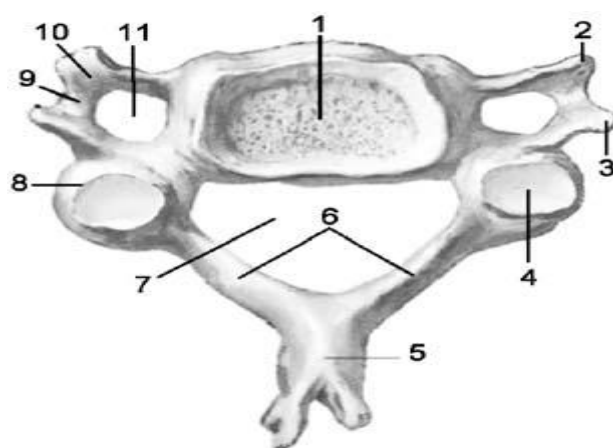


Рисунок-8. Шейный позвонок. Вид сверху:

1-тело позвонка; 2-передний бугорок; 3-задний бугорок; 4-верхняя суставная поверхность; 5-острый поперечный отросток; 6-канал позвонка; 7-отверстие позвонка; 8-верхний суставной отросток; 9-борозда спинального нерва; 10-поперечный отросток; 11-отверстие на поперечном отростке.

У шестого шейного позвонка хорошо развит передний бугорок, который называется сонным бугорком (так как его можно использовать для сдавливания сонной артерии и остановки крови, выходящей из её ветвей). У шестого и седьмого шейных позвонков, в отличие от других шейных, поперечные отростки раздвоены. Поперечный отросток седьмого шейного позвонка хорошо развит и выходит из-под кожи. Остальные поперечные отростки шейных позвонков не ощущаются через кожу. Поэтому, при пальпации кожи,

первый позвонок будет соответствовать седьмому шейному позвонку, и этот позвонок называется выступающим.

ГРУДНЫЕ ПОЗВОНКИ – *VERTEBRAE THORACICAE*

Грудные позвонки отличаются наличием углублений для соединения с ребрами, верхним углублением для первого ребра и нижним углублением для нижнего ребра. Каждый грудной позвонок соединяется с двумя ребрами, поэтому у каждого грудного позвонка есть два полуглубления, за исключением I, X, XI и XII грудных позвонков. Верхнее углубление I грудного позвонка будет полным (так как соединяется с головкой первого ребра). У X грудного позвонка будет только верхнее углубление (так как этот позвонок соединяется только с X ребром). У XI и XII грудных позвонков есть по одному полному углублению для ребра.

У грудных позвонков имеются следующие особенности: тело, дуга, ножка. Между этими структурами расположены отверстия, поперечные отростки, верхний суставной отросток с верхней суставной поверхностью, нижний суставной отросток с нижней суставной поверхностью, поперечный отросток с углублением для ребра, верхняя и нижняя вырезки на ножке позвонка.

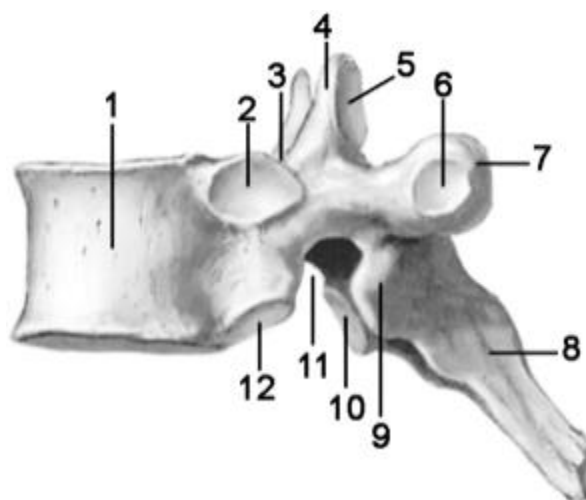


Рисунок-9. VIII грудной позвонок. Вид слева:

1-тело позвонка; 2-верхняя ямка для ребра; 3-верхняя вырезка позвонка; 4-верхний суставной отросток; 5-верхняя суставная поверхность; 6-ямка для ребра на поперечном отростке; 7-поперечный отросток; 8-острый краевой отросток; 9-нижний суставной отросток; 10-нижняя суставная поверхность; 11-нижняя вырезка позвонка; 12-нижняя ямка для ребра.

ПОЯСНИЧНЫЕ ПОЗВОНКИ - *VERTEBRAE LUMBALIS*

Поясничные позвонки отличаются от других позвонков большими размерами тела. На задней поверхности этого отростка находятся дополнительные отростки, а по бокам верхнего суставного отростка располагаются сосочковидные отростки. Кроме того, у них есть следующие образования: тело, дуга, ножки, отверстия между этими образованиями, нижние суставные отростки, верхняя суставная поверхность, нижняя суставная поверхность, остистые отростки.

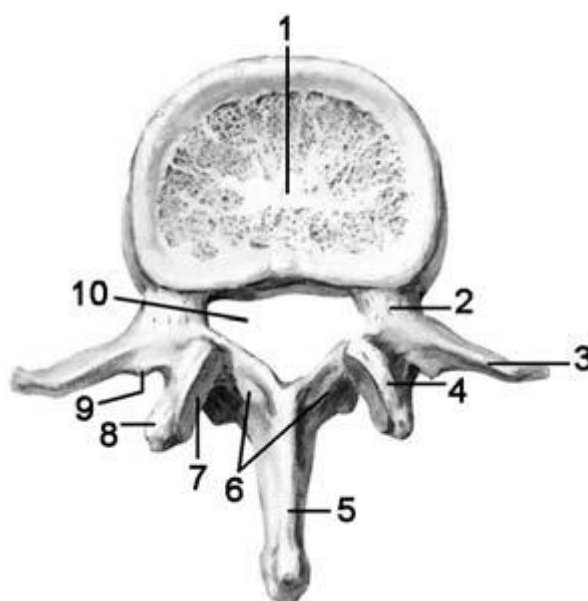


Рисунок-10. Третий поясничный позвонок. Вид сверху:

1 – тело позвонка; 2 – верхняя выемка позвонка; 3 – отросток ребра; 4 – верхний суставной отросток; 5 – острый крайний отросток; 6 – дуга позвонка; 7 – верхняя суставная поверхность; 8 – сосочковидный отросток; 9 – дополнительный отросток; 10 – отверстие позвонка.

КРЕСТЦОВЫЕ ПОЗВОНКИ - *VERTEBRAE SACRUM*

Крестцовые позвонки уже в подростковом возрасте сливаются друг с другом, образуя крестцовую кость. Крестцовая кость имеет треугольную форму: её верхняя часть называется основанием, нижняя часть - вершиной, а боковые части - крыльями. Передняя поверхность этой кости образует полость таза. На этой поверхности из слияния тел позвонков образуются поперечные линии. Здесь также видны отверстия. На задней поверхности крестцовой кости, из-за слияния остистых отростков позвонков, образуется средняя гребень, из слияния поперечных отростков - поперечный гребень, из слияния боковых отростков и между ними - суставные отростки образуют промежуточный гребень. В верхней части крестцовой кости находится 7 суставных отростков, соединяющихся с 5-м поясничным позвонком, а в нижней части - отростки, соединяющиеся с крестцовыми позвонками. На задней поверхности также расположены отверстия.

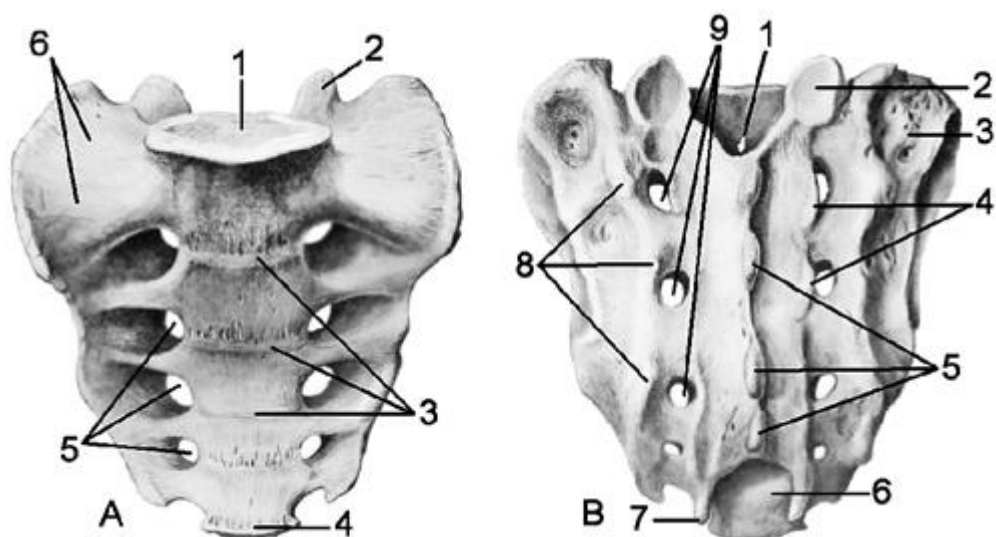


Рисунок-11. Крестцовая кость:

А. Передняя сторона: 1-основание крестцовой кости; 2-верхний

суставной отросток; 3-поперечные линии; 4-вершина крестцовой кости; 5 – передние крестцовые отверстия; 6 – латеральная часть.

В. Задняя сторона: 1-крестцовый канал; 2-верхний суставной отросток; 3-крестцовый бугорок; 4-медиальная кромка крестцовой кости; 5-средняя кромка крестцовой кости; 6-крестцовая щель; 7-крестцовый рог; 8-латеральная кромка крестцовой кости; 9-задние крестцовые отверстия.

КОПЧИКОВЫЕ ПОЗВОНКИ - VERTEBRAE COCCYGEAE

Копчиковые позвонки, от 3 до 6, у взрослых людей сливаются между собой, образуя копчиковую кость. На первом копчиковом позвонке сохраняются поперечные отростки. На остальных участках поперечных и суставных отростков нет.

В области позвоночного столба имеются изгибы. Изгибы в области грудного и крестцового отделов, обращенные назад, называются кифозом. Изгибы в шейном и поясничном отделах, направленные вперед, называются лордозом. У новорожденных этих изгибов нет, и позвоночный столб прямой, позвонки соединяются между собой по прямой линии. В период, когда ребенок начинает держать голову, развивается шейный лордоз, а с того момента, как ребенок начинает стоять и ходить, формируется поясничный лордоз. Изгибы позвоночного столба способствуют облегчению движений при ходьбе и прыжках.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Перечислите изгибы позвоночного столба.
2. Объясните отличие первого и второго шейных позвонков от других позвонков.
3. Объясните строение третьего и седьмого шейных позвонков.
4. Объясните строение поясничных позвонков.
5. Особенности строения крестцовых и копчиковых костей.

ЗАНЯТИЕ-4. РЕБРА, ГРУДИНА И ИХ СВЯЗЬ С ЧАСТЯМИ ТЕЛА.

Цель занятия: изучение анатомического строения рёбер и грудины, различие типов соединений частей тела.

Необходимые материалы и оборудование: макет скелета человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Грудная клетка у пресмыкающихся, птиц, млекопитающих и человека-это целостная структура, образуемая благодаря соединению рёбер с грудными позвонками через грудную кость. У человека грудная клетка имеет форму плоского конуса. Грудная клетка состоит из боковой, передней и задней стенок. Боковые и передние стенки образованы 12 парами рёбер. Передние концы рёбер соединяются с грудиной, а задняя часть образована грудным отделом позвоночника. В верхней части грудной клетки через отверстие проходят трахея, пищевод, кровеносные сосуды и нервы, а снизу клетка ограничена диафрагмой. В грудной клетке находятся лёгкие, сердце и сосуды. При дыхании грудная клетка расширяется, увеличивая размеры в вертикальной, переднезадней и поперечной плоскостях. Размер и форма грудной клетки варьируются в зависимости от возраста, пола и профессии. У новорождённых грудная клетка имеет форму пирамиды, а у женщин нижнее отверстие и размер несколько меньше.

РЁБРА-COSTAE

Всего 12 пар рёбер, которые сзади соединяются с телами грудных позвонков. Каждое ребро состоит из двух частей: длинной задней части, состоящей из кости, и короткой передней части, состоящей из хряща. Семь пар верхних рёбер (I-VII) соединяются с грудиной хрящами и называются истинными рёбрами. Восьмая-десятая пары рёбер не достигают грудины, а соединяются хрящами с хрящом

седьмого ребра, называясь ложными рёбрами. Одиннадцатая и двенадцатая пары рёбер имеют короткие хрящи и не соединяются с грудиной, а свободно располагаются между брюшными мышцами, их называют бестелесными рёбрами. На заднем конце каждого ребра есть головка, которая образует сустав с углублением на теле грудного позвонка. Головка рёбер II-X делит суставную поверхность на две части, так как она соединяется сразу с двумя соседними позвонками. В I, XI, XII рёбрах головка соединяется только с одним позвонком, и поэтому эта поверхность не имеет раздела.

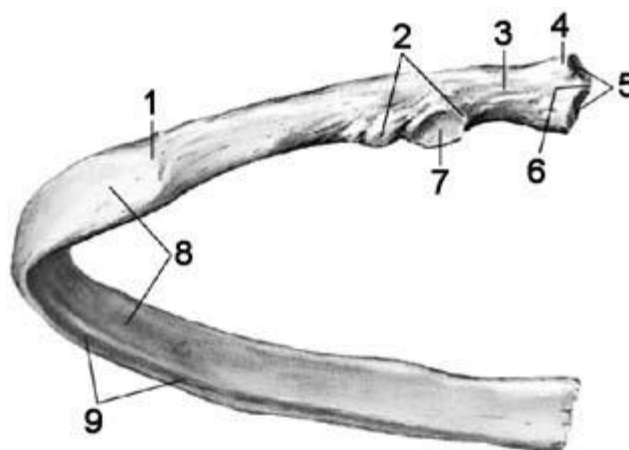


Рисунок-12. Ребро.

1-угол ребра; 2-выступ ребра; 3-шейка ребра; 4-головка ребра; 5-суставная поверхность головки ребра; 6-край головки ребра; 7 -суставная поверхность на борозде ребра; 8-тело ребра; 9-изгиб ребра.

Грудинная кость-*sternum*, плоская кость, расположенная на фронтальной плоскости. Она состоит из: 1).верхней части-рукоятки грудной кости, 2).средней части-тела грудной кости, 3).нижней части-мечевидного отростка. Рукоятка грудинной кости является её расширенной и утолщённой частью, в верхней части которой находится не очень глубокая ямка для соединения с ключицей. Ниже рукоятки на боковых поверхностях грудинной кости есть углубления

для соединения с первым ребром. В нижней части рукоятки имеется полуглубокая ямка для второго ребра, которая соединяется с полуглубокой ямкой на теле грудной кости и образует углубление для второго ребра. Место соединения рукоятки и тела образует угол грудной кости. Тело грудной кости является самой длинной частью, и его нижняя часть шире верхней, на передней поверхности видны поперечные линии, образующиеся при слиянии частей кости в период роста. По бокам тела грудной кости находятся углубления для соединения с настоящими ребрами. Ямка для седьмого ребра расположена между телом и мечевидным отростком.

Мечевидный отросток бывает разделённым, острым или закруглённым.

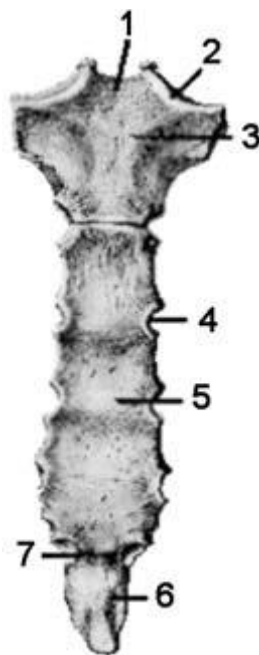


Рисунок-13. Грудинная кость:

1 - яремная вырезка грудины; 2 - углубление для соединения с ключицей, ключичная вырезка; 3 - рукоятка грудной кости; 4, 7 - углубления для ребер; 5 - тело грудной кости; 6 - мечевидный отросток.

Синдесмология (от греч. *Syndesmos*-связка и *logia*- учение)-наука о соединениях костей, суставах и связках, являющаяся разделом анатомии. Общая синдесмология изучает типы костных соединений, а частная-особенности каждого сустава. Методы синдемологии включают подготовку костей, исследование структуры суставов с помощью микроскопа и рентгенографии. Соединения костей делятся на 3 типа:

1. Неподвижные -синартрозы;
2. Подвижные- диартрозы;
3. Полуподвижные- гемартрозы.

Неподвижные соединения костей бывают:

- через мембрану - синдесмозы;
- через хрящ - синхондрозы;
- через кости - синостозы.

Подвижные соединения - это простые и сложные суставы, а полуподвижные соединения, например, в области крестца, называются комбинированными.

Артрология (от греч. *arthron* - сустав и *logia* - учение) - наука, изучающая суставы человека и заболевания суставов. Является разделом внутренней анатомии. Артрология, благодаря развитию знаний о физиологии и патологии суставов, выделилась в самостоятельную область науки, изучающую происхождение, развитие и клинические проявления заболеваний суставов, а также разрабатывающую методы их лечения и профилактики.

Соединение позвонков. Позвонки соединяются между собой телами, суставными отростками и связками. Тела позвонков соединяются друг с другом с помощью межпозвонковых дисков. Всего в позвоночнике 23 межпозвонковых диска, которые расположены между II–III шейными позвонками и продолжаются до V поясничного

и I крестцового позвонков. Межпозвонковый диск состоит из двух частей: внешнего фиброзного кольца, состоящего из фиброзной ткани, и центрального желеобразного ядра. Ядро действует как амортизатор, выполняя функцию пружины, находясь под давлением. Ширина межпозвонкового диска больше, чем тело позвонка, поэтому он выступает за его края. Толщина диска в шейном отделе составляет 5–6 мм, в грудном - 3–4 мм, в поясничном - 10–12 мм.

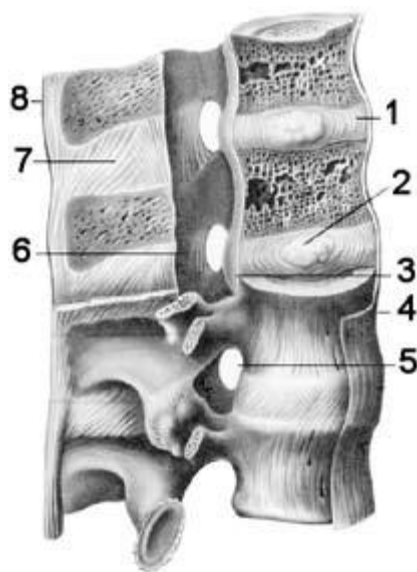


Рисунок-14. Соединение позвонков.

1-межпозвонковый диск; 2-студенистое ядро; 3-задняя продольная связка; 4-передняя продольная связка; 5-межпозвоночное отверстие; 6-желтая связка; 7-связки между острыми отростками; 8-связка на верхней части острых отростков.

Нижний суставной отросток одного позвонка образует сустав с верхним суставным отростком второго позвонка. Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом. Это плоский, многоосевой, малоподвижный тип сустава. Между поперечными отростками позвонков натянуты межпоперечные связки.

Вершина крестцовой кости соединяется с первым копчиковым позвонком с помощью фиброзного диска. Между ними имеется небольшая щель, которая закрывается к 50 годам. Этот сустав

укрепляется передней крестцово-копчиковой связкой, латеральной крестцово-копчиковой связкой, задней поверхностной крестцово-копчиковой связкой и задней глубокой крестцово-копчиковой связкой.

Между первым шейным позвонком и затылочной костью образуется атлантозатылочный сустав с правой и левой сторон. По своей структуре это шаровидный сустав, который образуется между суставной ямкой затылочной кости и верхней суставной поверхностью атланта.

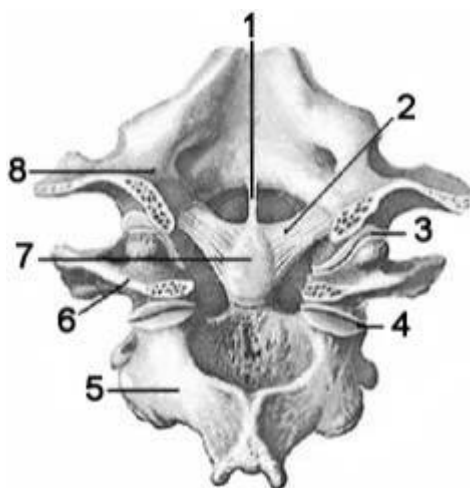


Рисунок-15. Слияние первого и второго шейных позвонков с затылочной костью.

Вид изнутри: 1-связка на вершине зуба второго шейного позвонка; 2-крыловидная связка; 3-атланто -затылочный сустав; 4-латеральный сустав между первым и вторым шейными позвонками; 5-осевой позвонок; 6-атлант; 7-зуб (тело второго шейного позвонка); 8-затылочная кость.

Движение в суставе происходит вокруг двух осей: вокруг фронтальной оси -наклон головы вперед и назад, и вокруг сагиттальной оси -отведение головы от средней линии и её возвращение. Между первым и вторым шейными позвонками образуются три сустава: один срединный сустав между первым и

вторым шейными позвонками и два латеральных сустава между первым и вторым шейными позвонками.

Средний сустав между первым и вторым шейными позвонками образуется между передней суставной поверхностью зуба второго шейного позвонка и ямкой на передней поверхности атланта.

Слияние костей грудной клетки. Рёбра образуют два сустава с грудными позвонками: сустав между головкой ребра и суставной поверхностью позвонков.

Сустав головки ребра образуется между суставными ямками двух соседних грудных позвонков и суставной поверхностью головки ребра. У рёбер II-X сустав головки начинается с ребра и соединяется с межпозвоночным диском. У рёбер I, XI и XII, не имеющих такого реберного края, отсутствует соответствующая связка. Суставная капсула начинается с передней поверхности головки ребра, распространяясь, она соединяется с телом позвонка и межпозвоночным диском, укрепляясь связками головки ребра.

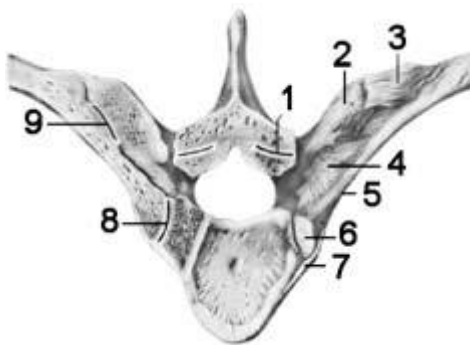


Рисунок-16. Слияние ребра с позвонком. Вид сверху:

1-межпозвоночный сустав; 2-поперечный отросток; 3-латеральная связка ребра и поперечного отростка; 4-связка ребра и поперечного отростка; 5-шейка ребра; 6-суставная поверхность головки ребра; 7-связка головки ребра; 8-сустав головки ребра; 9-сустав между ребром и поперечным отростком.

Ребра соединяются с грудиной через суставы и синхондрозы. Грудная клетка (*compages thorax*) образуется в результате соединения 12 грудных позвонков, 12 пар ребер и грудины.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Какие кости образуют грудную клетку?
2. Из каких частей состоит грудина?
3. В чем заключается различие между ребрами?
4. Как ребра соединяются с грудиной?
5. Как ребра соединяются с позвоночным столбом?

ЗАНЯТИЕ-5.

СТРОЕНИЕ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА И КОСТЕЙ СВОБОДНОГО ДВИЖЕНИЯ РУКИ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ.

Цель занятия: Изучить строение плеча, предплечья, локтевых костей и их соединения.

Необходимые материалы и оборудование: костей свободного движения руки

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Кости плечевого пояса и их соединения. В области плечевого пояса находятся две кости: ключица и лопатка, при этом ключица-единственная кость, которая соединяет руку с телом. Ключица (*clavicula*)-это изогнутая длинная косточка в форме буквы S, которая располагается между выемкой грудины и акромионом лопатки. У ключицы выделяют три части: тело, конец, направленный к грудине, и акромиальный конец. Конец, направленный к грудине, выступает вперед и утолщен, имеет суставную поверхность для соединения с грудиной. Акромиальный конец обращен назад и соединяется с акромионом лопатки через суставную поверхность.

Верхняя поверхность тела ключицы гладкая, а на нижней поверхности имеются конусообразный бугорок и трапецевидная линия, на которых прикрепляются связки.



Рисунок-17. Ключица.

1-акромиальный конец; 2-конец, направленный к груди; 3-суставная поверхность для соединения с грудиной; 4-конусообразный бугорок; 5-трапецевидная линия; 6-суставная поверхность для соединения с акромионом.

Лопатка (*scapula*) имеет форму плоского треугольника. Она расположена на задней латеральной стороне грудной клетки, между II и VII ребрами. У лопатки различают три угла: верхний угол, латеральный угол и нижний угол, а также три соответствующие кромки: медиальная кромка, латеральная кромка и верхняя кромка.

Передняя поверхность лопатки, обращенная к ребрам, слегка изогнута и образует подлопаточную ямку, в которой находится одноименная мышца. Латеральный угол лопатки утолщен и образует суставную ямку, где соединяется с головкой плечевой кости. Над этой ямкой находится бугорок, от которого начинается длинное сухожилие двуглавой мышцы плеча. Под суставной ямкой начинается длинная головка трехглавой мышцы плеча. После суставной ямки идет сужение, образующее шейку лопатки.

На верхней кромке лопатки находится лопаточный вырез, из которого в сторону шеи поднимается выступ, напоминающий клюв.

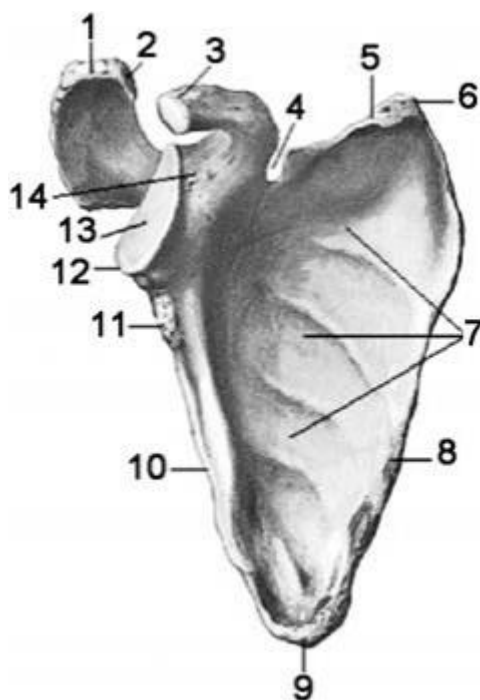


Рисунок-18. Правая лопатка. Вид спереди:

1 – акромион; 2 – суставная поверхность для ключицы; 3 – клювовидный выступ; 4 – лопаточный вырез; 5 – верхняя кромка; 6 – верхний угол; 7 – подлопаточная ямка; 8 – медиальная кромка; 9 – нижний угол; 10 – латеральная кромка; 11 – бугорок под суставной ямкой; 12 – латеральный угол; 13 – суставная ямка; 14 – шейка лопатки.

Задняя поверхность лопатки выпуклая, и она разделена на два участка острым краем лопатки, который направлен назад: на ямку над острым краем лопатки и ямку под острым краем лопатки. В этих ямках расположены соответствующие мышцы. Острый край лопатки поднимается в сторону латерального угла и расширяется, образуя акромион. На его вершине находится суставная поверхность, которая соединяется с ключицей.

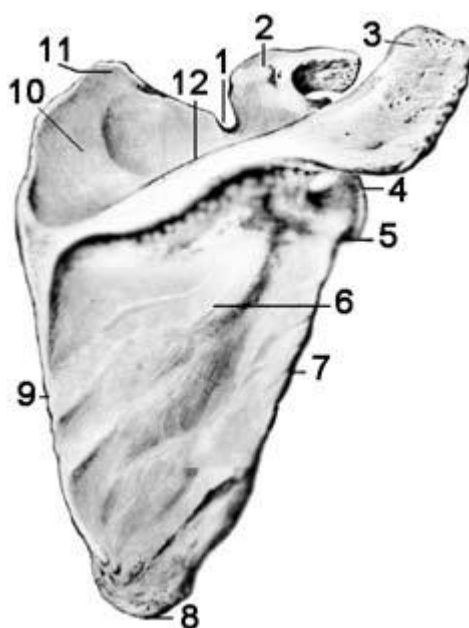


Рисунок-19. Правая лопатка. Вид с задней стороны:

1 – Лопаточная вырезка; 2 – Шиповидный отросток; 3 – Акромион; 4 – Суставная ямка; 5 – Латеральный угол; 6 – Ямка под острым краем лопатки; 7 – Латеральный край; 8 – Нижний угол; 9 – Медиальный край; 10 – Ямка над острым краем лопатки; 11 – Верхний угол; 12 – Острый край лопатки.

Плечевая кость (humerus) относится к группе длинных трубчатых костей. Она имеет тело и два конца: верхний (проксимальный) и нижний (дистальный). На верхнем конце расположена шаровидная головка плечевой кости, направленная внутрь и немного назад. От её края проходит не очень глубокая борозда - анатомическая шейка, которая отделяет большую бугорку, расположенную более латерально, от маленькой бугорки, расположенной спереди. От каждой из бугорков вниз уходят края большой и маленькой бугорков. Между бугорками и краями проходит бороздка, в которой проходит длинное сухожилие двуглавой мышцы плеча. Нижняя часть бугорков сужается и называется хирургической шейкой. Верхняя часть тела кости цилиндрической формы, а нижняя - трёхугольная. В этой части различаются передняя медиальная поверхность, передняя

латеральная поверхность и задняя поверхность. Задняя поверхность кости отделена от обеих передних поверхностей медиальным и латеральным краями. В верхней части тела кости располагается дельтовидная бугристость, на которую прикрепляется дельтовидная мышца. Ниже на задней поверхности кости проходит спиралеобразный желобок для локтевого нерва. Нижний конец плечевой кости расширяется и формирует плечевой сустав. С медиальной стороны находится суставная впадина, где плечо соединяется с локтевой костью, а с латеральной стороны - головка плечевой кости, соединяющаяся с костями предплечья.

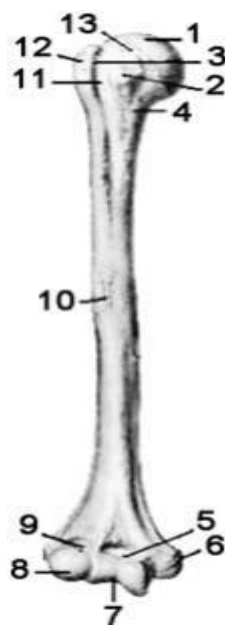


Рисунок-20. Плечевая кость.

1 - головка плечевой кости; 2 - малая бугорка; 3 - бороздка между бугорками; 4 - хирургическая шейка; 5 - каплевидная ямка; 6 - верхняя бугорка медиального края; 7 - локтевой отросток плечевой кости; 8 - головка плечевого сустава; 9 - ямка для лучевой кости; 10 - дельтовидная бугристость; 11 - край малой бугорки; 12 - большая бугорка; 13 - анатомическая шейка.

Локтевые кости состоят из двух длинных трубчатых костей: локтевая кость, расположенная на внутренней стороне, определяет направление движения, а лучевая кость выполняет опорную функцию. Локтевая кость (ulna) имеет расширенную верхнюю часть, где имеется суставная впадина, соединяющаяся с блоком плечевой кости. Эта впадина сверху ограничена большим локтевым отростком, а снизу - меньшим крестообразным отростком. На внешней стороне крестообразного отростка находится суставная впадина для соединения с головкой лучевой кости. Спереди, ниже, имеется бугорок локтевой кости. Тело локтевой кости треугольной формы. Различаются три поверхности: задняя, передняя и медиальная. Эти поверхности разделяются тремя краями: передним, задним и межкостным. Нижний конец кости относительно верхнего становится более узким и заканчивается головкой локтевой кости.

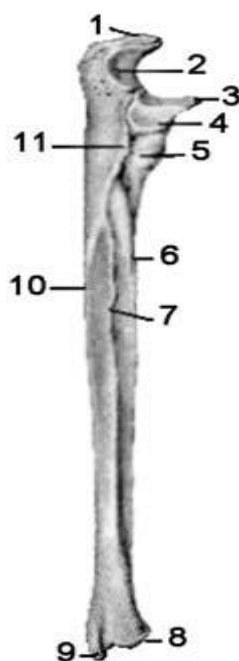


Рисунок-21. Правая локтевая кость:

1 – локтевой отросток; 2 – блоковидная впадина; 3 – крестообразный отросток; 4 – лучевая впадина; 5 – бугорок локтевой кости; 6 –

передний край; 7 – межкостный край; 8 – суставная впадина; 9 – шиловидный отросток локтевой кости; 10 – задний край; 11 – край супинатора.

В верхней части лучевой кости находится головка, которая образует сустав с головкой плечевой кости. На верхней части головки есть плоская суставная впадина для соединения с головкой плечевой кости.

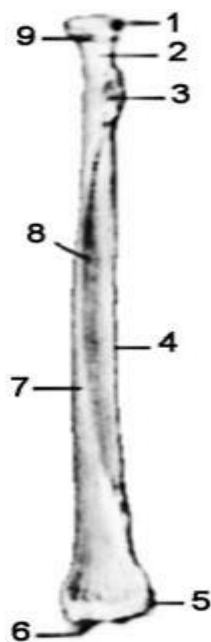


Рисунок-22. Правая лучевая кость. Вид спереди:

1 – головка лучевой кости; 2 – шейка лучевой кости; 3 – ямка на лучевой кости; 4 – межкостная кромка; 5 – ямка для соединения с локтевой костью; 6 – бугорок на лучевой кости; 7 – передний край; 8 – передняя поверхность; 9 – суставная впадина.

Кости ладони (*ossa manus*) делятся на область тыльной части ладони, саму ладонь и кости пальцев.

Кости области запястья (*ossa carpi*) состоят из 8 маленьких губчатых костей, расположенных в два ряда различной формы. Верхний (проксимальный) ряд включает в себя лодочковидную, полулунную, трёхугольную и гороховидную кости, а нижний (дистальный) ряд состоит из трапецевидной, трапецевидной, головчатой и крючковидной костей. Названия этих костей соответствуют их форме,

и каждая из них имеет суставные поверхности, которые соединяются с соседними костями.



Рисунок-23. Кости ладони. Вид с задней стороны:

1 – ямка дистальной фаланги; 2 – тело фаланги; 3 – основание фаланги; 4 – кости ладони; 5 – основание кости ладони; 6 – крючковидная кость; 7 – трёхугольная кость; 8 – гороховидная кость; 9 – полулунная кость; 10 – лодочковидная кость; 11 – головчатая кость; 12 – трапецевидная кость; 13 – трапеция; 14 – первая кость ладони; 15 – головка кости ладони; 16 – проксимальная фаланга; 17 – средняя фаланга; 18 – головка фаланги; 19 – дистальная фаланга.

Кости запястья - *ossa carpi*, разделяются на кости запястья, ладони и фаланги пальцев. Кости запястья (*ossa carpi*) состоят из восьми мелких губчатых костей, расположенных в два ряда. Верхний (проксимальный) ряд состоит из лодочковидной, полулунной, трёхгранной и гороховидной костей; нижний (дистальный) ряд включает трапецевидную, трапецевидную, головчатую и крючковидную кости. Названия этих костей соответствуют их форме,

и на них имеются суставные поверхности, которые соединяются с соседними костями.

Лодочковидная кость - *os scaphoideum*, является самой крупной в первом ряду, её выпуклая поверхность соединяется с суставной поверхностью лучевой кости. Поверхность, обращённая к ладони, вогнута, а латеральный край образует бугорок, называемый "лодочковидным бугорком".

Полулунная кость - *os lunatum*, имеет выпуклую верхнюю поверхность и вогнутую нижнюю, образующую сустав с головчатой костью.

Трёхгранная кость - *os triquetrum*, имеет выпуклую верхнюю поверхность, которая соединяется с суставной поверхностью лучевой кости, а её внешняя плоская поверхность соединяется с гороховидной костью.

Гороховидная кость - *os pisiforme*, является самой маленькой в области запястья и расположена внутри сухожилия мышцы, сгибающей кисть.

Трапецевидная кость - *os trapezium*, имеет суставную поверхность, соединяющуюся с основанием первого пятипалого сустава, а на ладонной поверхности находится бугорок и седловидный выступ.

Трапецевидная кость - *os trapezoideum*, небольшая, форма которой напоминает трапецию.

Головчатая кость - *os capitatum*, является самой крупной среди костей запястья. Её головка направлена вверх и немного наружу.

Крючковидная кость - *os hamatum*, на ладонной поверхности имеется крючковидное выступление. Нижний край костей запястья относительно ровный. Задняя поверхность запястья приподнята, а передняя поверхность вогнута, образуя седловидный сустав.

Кости ладони - *ossa metacarpalia*, состоят из 5 коротких трубчатых костей. Каждая кость ладони имеет основание, тело и головку. Концы костей увеличены, а тело напоминает треугольник, с немного согнутой ладонной стороной и приподнятой тыльной стороной. Первая кость ладони короче и массивнее других, её основание имеет седловидную суставную поверхность, а остальные кости ладони имеют плоские суставные поверхности. Вторая кость ладони - самая длинная.

Головки костей ладони имеют шаровидную форму и образуют выступающие суставные поверхности для соединения с проксимальными фалангами. Головка первой кости ладони меньше по размеру. У костей ладони с II по V имеются боковые суставные поверхности для соединения между собой.

Кости пальцев - *ossa digitorum*, состоят из коротких трубчатых костей. На пальцах II-V находятся три фаланги: проксимальная, средняя и дистальная; на большом пальце - проксимальная и дистальная фаланги. Каждая фаланга имеет основание, тело и головку. На основаниях проксимальных фаланг имеются углубления для соединения с костями ладони, а на средних и дистальных фалангах есть суставные поверхности. Концы дистальных фаланг уплощены, образуя ямки.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ РУКИ

Между костями плечевого пояса образуются два сустава: грудинно-ключичный и акромиально-ключичный. Грудинно-ключичный сустав (*articulatio sternoclavicularis*) образуется между ямкой на груди и суставной поверхностью ключицы. Поскольку эти поверхности не идеально совпадают, между костями расположен фиброзный хрящевой диск.

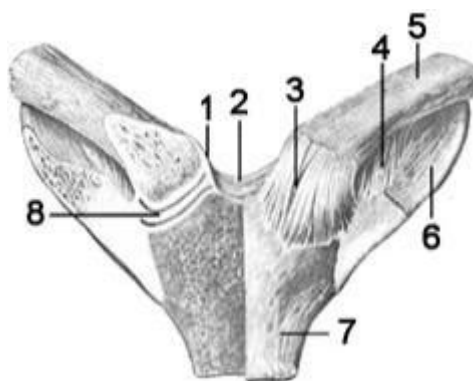


Рисунок-24. Грудино-ключичный сустав. Вид спереди:

1 - суставная капсула; 2 - межкостная связка ключицы; 3 - передняя грудино-ключичная связка; 4 - рёберно-ключичная связка; 5 - ключица; 6 - первое ребро; 7 - рукоятка грудины; 8 - суставной диск.

Акромиально-ключичный сустав (*articulatio acromioclavicularis*) образуется между суставной поверхностью акромиона и суставной поверхностью ключицы. Это плоский сустав с ограниченным движением. Суставная капсула укрепляется акромиально-ключичной связкой. Кроме того, для укрепления сустава участвует расположенная вне сустава акромиально-ключичная связка. Из-за того, что связки в этом суставе крепкие, его движение ограничено и происходит вокруг трех осей.

Плечевой сустав (*articulatio humeri*) образуется между головкой плечевой кости и суставной впадиной лопатки. Суставная поверхность головки плечевой кости является шаровидной, но так как она не соответствует суставной впадине лопатки, ее окружает дополнительная хрящевая ободок, который углубляет суставную впадину и приспособливает головку плечевой кости. Суставная капсула тонкая и широкая, при движении она образует складки. Ее верхняя часть начинается от акромиона и прикрепляется к верхней части анатомической шейки плечевой кости, укрепляясь благодаря акромиально-плечевой связке. Капсула плечевого сустава укрепляется благодаря сухожилиям мышц, окружающих сустав.

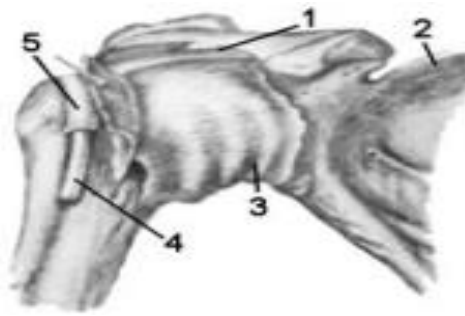


Рисунок-25. Правый плечевой сустав. Вид спереди:

1 - акромиально-плечевая связка; 2 - лопатка; 3 - суставная капсула; 4 - сухожилие двуглавой мышцы плеча; 5 - синовиальная оболочка между бугорками.

Локтевой сустав (*articulatio cubiti*) является сложным суставом. В его образовании участвуют три кости: нижний конец плечевой кости, верхний концы костей предплечья (локтевой и лучевой).

В этом суставе имеется одна общая суставная капсула, внутри которой расположены три отдельных сустава: плечелоктевой, плечелучевой и проксимальный лучелоктевой суставы. Плечелоктевой сустав образуется между блоком плечевой кости и вырезкой локтевой кости. По форме это блоковидный сустав. Однако, так как вырезка имеет наклон, суставная поверхность принимает форму винта. В этом суставе движение происходит вокруг одной оси, и возможно сгибание и разгибание локтя.

Плечелучевой сустав образуется между головкой плечевой кости и углублением на головке лучевой кости. Это шаровидный сустав. В этом суставе движение происходит вокруг двух осей. Вокруг фронтальной оси возможно сгибание и разгибание, а вокруг вертикальной оси - вращение внутрь и наружу.

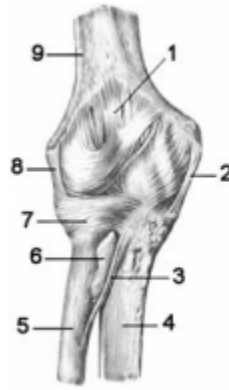


Рисунок-26. Правый локтевой сустав. Вид спереди:

1—суставная капсула; 2— коллатеральная связка со стороны локтевой кости; 3—косая связка; 4—локтевая кость; 5—лучевая кость; 6—сухожилие двуглавой мышцы плеча; 7 — кольцевая связка лучевой кости; 8—коллатеральная связка со стороны лучевой кости; 9—плечевая кость.

Дистальный луче-локтевой сустав (*articulatio radioulnaris distalis*) формируется между суставной ямкой на головке локтевой кости и выемкой на локтевой поверхности лучевой кости. Суставной диск в форме треугольника начинается от выемки лучевой кости и направляется к шиловидному отростку локтевой кости, отделяя этот сустав от луче-запястного сустава. Суставная капсула свободная, соединяется по краям суставных поверхностей и суставного диска. Проксимальный и дистальный луче-локтевые суставы вместе образуют цилиндрический сопряжённый сустав. В этих суставах движения происходят вокруг продольной оси, при этом запястье может вращаться внутрь и наружу.

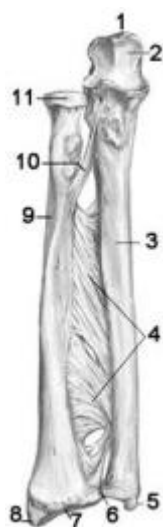


Рисунок-27. Соединение костей предплечья. Вид спереди:

1– локтевой отросток; 2 – кольцевидная выемка; 3 – локтевая кость; 4–межкостная перепонка предплечья; 5–шиловидный отросток локтевой кости; 6–дистальный луче-локтевой сустав; 7–суставная поверхность костей кисти; 8–шиловидный отросток лучевой кости; 9–лучевая кость; 10–косая хорда; 11–суставная ямка.

Лучезапястный сустав - *articulatio radiocarpea*, образуется между суставной поверхностью лучевой кости, суставным диском с медиальной стороны и проксимальными суставными поверхностями трех костей первого ряда запястья: лодочковидной, полулунной и трехугольной. По своей структуре лучезапястный сустав сложный и относится к группе эллипсоидных суставов по форме. Суставная капсула соединяет суставные поверхности костей по краям, с задней стороны она тонкая. Суставную капсулу укрепляют коллатеральные связки лучезапястного сустава с боков: лучевая и локтевая коллатеральные связки. На ладонной поверхности сустава лучевая кость соединяется с первым рядом запястья и головчатой костью через особые пучки связок, образующие ладонную лучезапястную связку. На задней поверхности сустава задняя лучезапястная связка соединяет заднюю поверхность лучевой кости с первым рядом

запястья. В этом суставе движения происходят вокруг двух осей: вокруг фронтальной оси - сгибание и разгибание кисти, вокруг сагиттальной оси - отведение и приведение кисти.

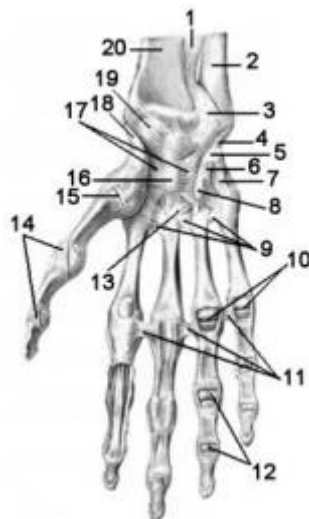


Рисунок-28. Правый лучезапястный сустав и суставы кисти.

Ладонная поверхность:

1 - межкостная перепонка предплечья; 2 - локтевая кость; 3 - дистальный луче-локтевой сустав; 4 - локтевая коллатеральная связка запястья; 5 - гороховидная кость; 6 - гороховидно-крючковидная связка; 7 - гороховидно-ладонная связка; 8 - крючковидная кость с крючковидным отростком; 9 - передние связки между костями запястья; 10 - суставы между ладонью и пальцами; 11 - поперечная глубокая ладонная связка; 12 - суставы между фалангами пальцев кисти; 13 - передние связки между костями ладони; 14 - боковые связки; 15 - сустав ладони с первым пальцем (большим); 16 - головчатая кость; 17 - лучезапястная связка; 18 - коллатеральная связка запястья с лучевой стороны; 19 - запястно-лучевой сустав.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Какие кости входят в состав костей руки?
2. Что вы знаете о костях груди и ключицы?
3. Из каких костей состоит костная структура кисти руки?

4. Из каких костей состоит скелет ноги?
5. Опишите строение костей поясничного отдела ноги.

ЗАНЯТИЕ-6

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА НОГИ.

Цель занятия: Изучить структуру костей скелета ноги и их соединения.

Необходимые материалы и оборудование: Макет скелета человека и макет костей ноги.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Нога человека состоит из крупных и толстых костей. В костях ноги различают пояс нижней конечности и свободные части. Пояс нижней конечности состоит из двух сросшихся тазовых костей. Свободная часть ноги делится на три части: проксимальную – бедро, среднюю – большие и малые кости голени. В области коленного сустава находится большая сесамовидная кость – надколенник. Дистальная часть ноги состоит из костей стопы, которые в свою очередь делятся на кости предплюсны, плюсны и фаланг пальцев.

Кости пояса нижней конечности:

Тазовая кость (os coxae) – пара плоских костей, которые передают массу тела на нижние конечности и защищают органы тазовой полости от внешних воздействий. До 16 лет тазовая кость состоит из трех отдельных костей: подвздошной, лобковой и седалищной, которые соединены хрящом. Позже эти кости срастаются, образуя единую тазовую кость. На наружной поверхности (в месте соединения трех костей) есть вертлужная впадина, в которую входит головка бедра. Вертлужная впадина окружена краем, с медиальной стороны имеет углубление.

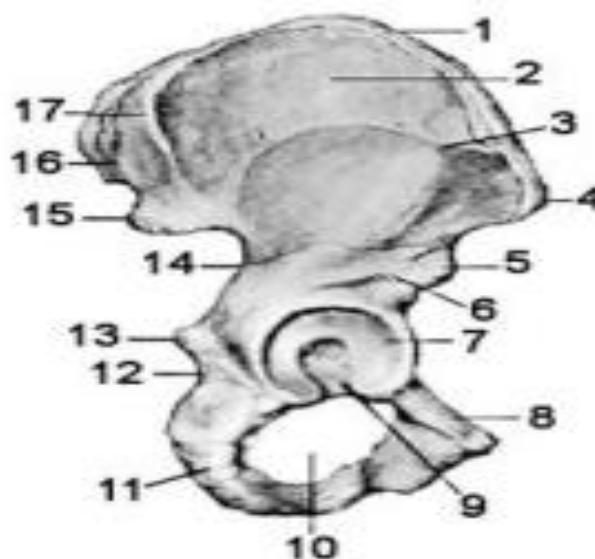


Рисунок-29. Правая тазовая кость. Вид с внешней стороны:

1–край подвздошной кости; 2–крыло подвздошной кости; 3–передняя линия бедра; 4–передний верхний остриё подвздошной кости; 5–передний нижний остриё подвздошной кости; 6–нижняя линия бедра; 7–полулунная поверхность; 8–лобковая кость; 9–впадина вертлужной ямки; 10–запирательное отверстие; 11–седалищная кость; 12–малая седалищная вырезка; 13–остриё седалищной кости; 14–большая седалищная вырезка; 15–задний нижний остриё подвздошной кости; 16–задний верхний остриё подвздошной кости; 17–задняя линия бедра.

Кости свободного движения скелета ноги состоит из бедра, коленной чашечки, костей голени и костей стопы.

Бедро (femur) – самая длинная и большая трубчатая кость в организме человека. Оно делится на тело, верхний и нижний концы. На верхнем конце бедра находится головка бедра, которая образует шаровидный сустав с вертлужной впадиной таза. Суставная поверхность головки направлена вверх и медиально. В центре головки бедра имеется углубление, в которое прикрепляется связка бедра.

Шейка бедра соединяется с телом кости под углом, не превышающим 130° . Между шейкой и телом бедра есть два выступа, к которым прикрепляются мышцы. Большой выступ расположен выше и латеральнее, на его медиальной поверхности имеется углубление для прикрепления мышц. Малый выступ находится на нижнем крае шейки, сзади и медиальнее. Эти выступы соединяются между собой с помощью линии спереди и ребра сзади.

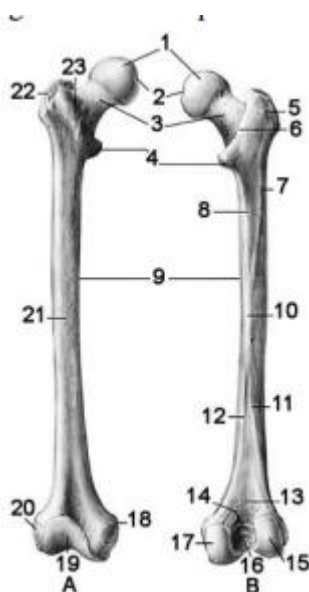


Рисунок- 30. Бедренная кость.

А. Передняя сторона. В. Задняя сторона.

1–головка бедренной кости; 2–ямка головки бедренной кости; 3–шейка бедренной кости; 4 – малый вертел; 5, 22 – большой вертел; 6–межвертельный гребень; 7–ягодичная шероховатость; 8–гребенчатая линия; 9–тело бедренной кости; 10–шероховатая линия; 11–латеральная губа шероховатой линии; 12–медиальная губа шероховатой линии; 13–подколенная поверхность; 15–латеральный мыщелок; 16–межмыщелковая ямка; 17–медиальный мыщелок; 18–бугорок над медиальным мыщелком; 19–надколенная поверхность; 20–бугорок над латеральным мыщелком; 21–передняя поверхность; 23–межвертельная линия.

Надколенник (patella) – самая крупная сесамовидная кость, расположенная внутри сухожилия четырехглавой мышцы бедра. Основание надколенника направлено вверх, вершина – вниз. Его задняя суставная поверхность образует сустав с бедренной костью. Передняя шероховатая поверхность надколенника прощупывается под кожей.

Кости голени состоят из двух длинных трубчатых костей: **большеберцовой** (расположена медиально) и **малоберцовой** (находится латерально).

Большеберцовая кость (tibia) состоит из тела и двух концов. Ее верхний (проксимальный) конец расширен и имеет медиальный и латеральный мыщелки. На верхней поверхности этих мыщелков расположены суставные поверхности, которые соединяются с нижним концом бедренной кости. Суставные поверхности мыщелков разделены межмыщелковым возвышением, которое делится на медиальный и латеральный бугорки. Перед межмыщелковым возвышением находится переднее межмыщелковое поле, а позади него – заднее межмыщелковое поле.

На латеральной стороне латерального мыщелка, немного сзади, расположена суставная поверхность для соединения с малоберцовой костью.

Тело большеберцовой кости имеет три края.

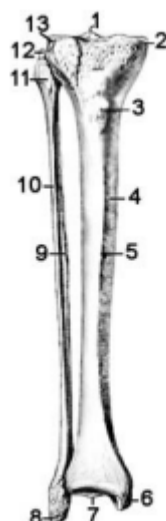


Рисунок-31. Правая большая и малая берцовые кости:

1–межмыщелковое возвышение; 2–медиальный мыщелок большеберцовой кости; 3–бугристость большеберцовой кости; 4–большеберцовая кость; 5–передний край; 6–медиальная лодыжка; 7–нижняя суставная поверхность; 8–латеральная лодыжка; 9–межкостный край; 10–малоберцовая кость; 11–головка малоберцовой кости; 12–верхушка головки малоберцовой кости; 13–латеральный мыщелок большеберцовой кости.

Малоберцовая кость (fibula) – тоньше по сравнению с большеберцовой костью, с утолщенными концами. На ее верхнем конце находятся головка малоберцовой кости и ее верхушка. На медиальной стороне головки расположена суставная поверхность, соединяющаяся с большеберцовой костью. Вниз головка сужается, образуя шейку малоберцовой кости, которая переходит в тело.

Кости стопы. Кости стопы (*ossa pedis*) аналогично костям кисти состоят из костей предплюсны, плюсны и фаланг пальцев.

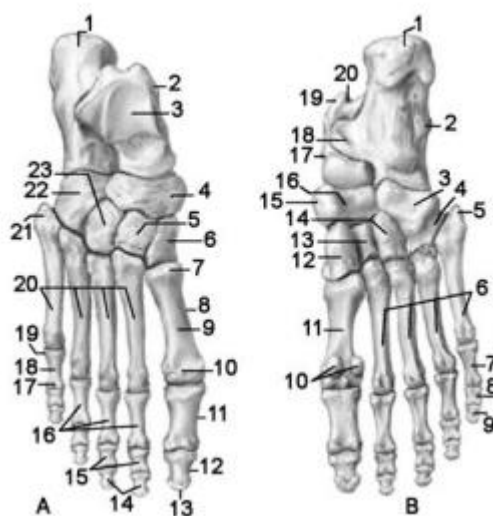


Рисунок -32. Кости правой стопы.

А – верхняя поверхность:

1–пяточная кость; 2– таранная кость; 3 – блок таранной кости; 4 – ладьевидная кость; 5–промежуточная клиновидная кость; 6– медиальная клиновидная кость; 7–основание I плюсневой кости; 8–I плюсневая кость; 9–тело I плюсневой кости; 10–головка I плюсневой кости; 11,16–проксимальные фаланги; 12,14–дистальные фаланги; 13–бугорок дистальной фаланги; 15– средняя фаланга; 17– головка фаланги пальца; 18–тело фаланги пальца; 19–основание фаланги пальца; 20–плюсневые кости; 21–бугристость V плюсневой кости; 22–кубовидная кость; 23–латеральная клиновидная кость.

В – подошвенная поверхность:

1–бугор пяточной кости; 2–пяточная кость; 3–кубовидная кость; 4– борозда сухожилия длинной малоберцовой мышцы; 5–бугристость V плюсневой кости; 6–плюсневые кости; 7–проксимальная фаланга; 8– средняя фаланга; 9–дистальная фаланга; 10–сесамовидные кости; 11– I плюсневая кость; 12–медиальная клиновидная кость; 13– промежуточная клиновидная кость; 14–латеральная клиновидная кость; 15–ладьевидная кость; 16–шероховатость ладьевидной кости; 17–таранная кость; 18–опора таранной кости; 19–задний

отросток таранной кости; 20—борозда сухожилия длинного сгибателя большого пальца.

Соединение костей свободного движения ноги

Тазобедренный сустав (articulatio coxae) образуется соединением вертлужной впадины тазовой кости с головкой бедренной кости. По строению тазобедренный сустав является простым, а по форме относится к шаровидным суставам, разновидностью которых является чашеобразный сустав. Суставная поверхность вертлужной впадины увеличивается за счет хрящевой губы, образованной волокнистым хрящом, прикрепленным к краю впадины. Часть этой губы проходит через вырезку на нижнем крае вертлужной впадины, образуя поперечную связку вертлужной впадины.

Особенностью тазобедренного сустава является наличие связки головки бедренной кости, которая начинается от ямки в центре вертлужной впадины и крепится к ямке на головке бедренной кости. Через эту связку проходит артерия, питающая головку бедренной кости.

Суставная капсула тазобедренного сустава прикрепляется по краю вертлужной впадины тазовой кости, а на бедренной кости спереди — по межвертельной линии, сзади — немного медиальнее межвертельного гребня. Капсулу сустава снаружи укрепляют три связки.

Самая прочная из них — подвздошно-бедренная связка, расположенная на передней стороне сустава. Она начинается от передней нижней подвздошной ости и направляется вниз, прикрепляясь к межвертельной линии. Лобково-бедренная связка имеет треугольную форму: ее широкое основание начинается от верхней ветви лобковой кости, а вершина прикрепляется к внутреннему краю межвертельной линии. Седалищно-бедренная

связка, более тонкая, расположена на задней поверхности сустава и начинается от тела седалищной кости, прикрепляясь к большому вертелу.

Кроме того, вокруг шейки бедренной кости проходит круговая связка, охватывающая ее наподобие петли, и прикрепляющаяся к передней нижней подвздошной ости.

Движения в тазобедренном суставе происходят вокруг трех осей, хотя они несколько ограничены по сравнению с типичным шаровидным суставом. Вокруг фронтальной оси происходит сгибание и разгибание бедра. Вокруг сагиттальной оси – отведение и приведение бедра. Вокруг вертикальной оси – вращение бедра внутрь и наружу, а также круговые движения.

Ограничение движений в тазобедренном суставе во многом определяется наличием мощных групп мышц, расположенных вокруг него.

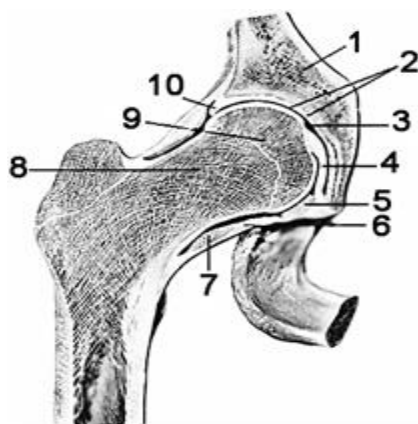


Рисунок -33. Правый тазобедренный сустав. Сагиттальный разрез:

1–тазовая кость; 2–суставной хрящ; 3–полость сустава; 4–связка головки бедренной кости; 5–поперечная связка вертлужной впадины; 6–капсула сустава; 7–круговая связка; 8–шейка бедренной кости; 9–головка бедренной кости; 10–губа вертлужной впадины.

Коленный сустав (articulatio genus) – самый крупный сустав в организме человека. По строению он сложный, а по форме относится к мыщелковым суставам. Его образуют три кости: бедренная, большеберцовая и надколенник. Суставная поверхность мыщелков бедренной кости имеет эллипсоидную форму и не соответствует овальным вогнутостям верхней суставной поверхности большеберцовой кости. Поэтому зазор между суставными поверхностями компенсируется за счет медиального и латерального менисков, расположенных внутри сустава.

Суставная поверхность, находящаяся на задней стороне надколенника, соединяется только с бедренной костью.

Каждый мениск представляет собой серповидную хрящевую пластинку. Его утолщенный край обращен наружу и соединен с суставной капсулой, а утонченный внутренний край направлен внутрь сустава. Медиальный мениск имеет тонкую серповидную форму, в то время как латеральный мениск более широкий.

Оба мениска своими концами прикрепляются к межмыщелковому возвышению посредством связок. Спереди оба мениска соединены поперечной связкой колена.

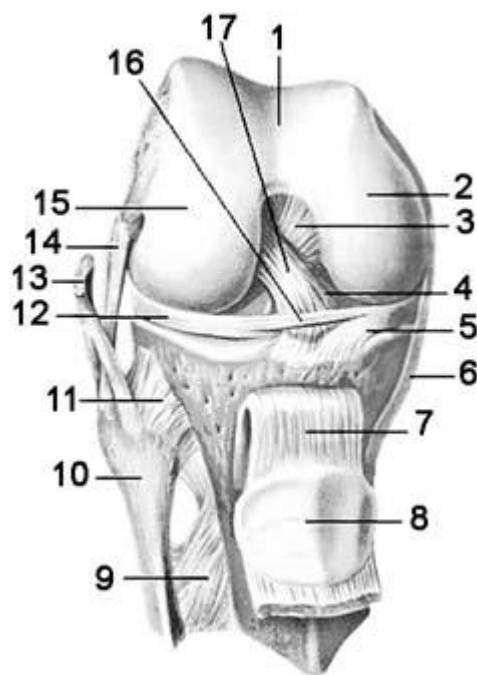


Рисунок -34. Правый коленный сустав. Вид спереди:

1—суставная поверхность надколенника; 2 – медиальный мыщелок; 3— задняя крестообразная связка; 4—передняя мениско-бедренная связка; 5—медиальный мениск; 6—медиальная коллатеральная связка большеберцовой кости; 7—связка надколенника; 8—суставная поверхность надколенника; 9—межкостная перепонка голени; 10— головка малоберцовой кости; 11 – передняя связка головки малоберцовой кости; 12—латеральный мениск; 13—сухожилие двуглавой мышцы бедра; 14—латеральная коллатеральная связка малоберцовой кости; 15—латеральный мыщелок; 16—поперечная связка колена; 17—передняя крестообразная связка.

Голеностопный сустав (articulatio talocruralis) образуется за счет нижней суставной поверхности большеберцовой кости, суставных поверхностей медиальной и латеральной лодыжек, а также суставных поверхностей блока таранной кости. Нижние концы большеберцовой и малоберцовой костей, соединенные между собой, охватывают блок таранной кости сверху и с боков, как вилка.

По строению сустав сложный, а по форме относится к блоковидным суставам. Суставная капсула прикрепляется к передней поверхности костей голени и на 5–8 мм впереди суставного хряща таранной кости.

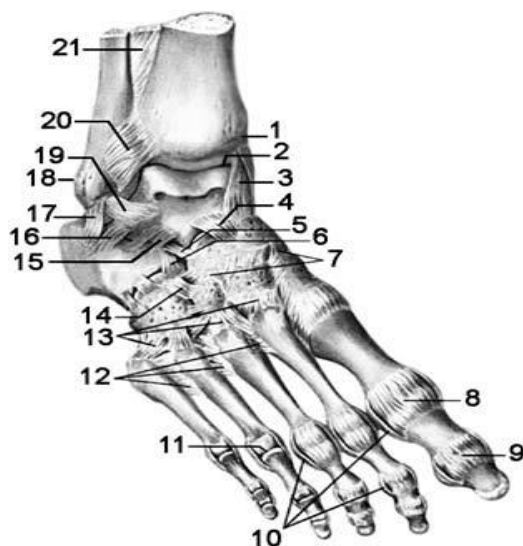


Рисунок- 35. Суставы и связки стопы. Вид сверху:

1 – большеберцовая кость; 2 – голеностопный сустав; 3 – медиальная коллатеральная связка; 4 – таранно-лодочковая связка; 5 – подошвенно-лодочковая связка; 6 – подошвенно-кубовидная связка; 7 – задняя таранно-лодочковая связка; 8 – суставная капсула между костями стопы и фалангами пальцев; 9 – суставная капсула между фалангами пальцев стопы; 10 – боковые связки; 11 – сустав между костями стопы и фалангами пальцев; 12 – связка между костями стопы; 13 – связки тыльной стороны стопы; 14 – таранно-кубовидная задняя связка; 15 – межкостная подошвенно-подошвенная связка; 16 – латеральная подошвенно-подошвенная связка; 17 – подошвенно-малоберцовая связка; 18 – медиальная лодыжка; 19 – передняя малоберцово-тарзанная связка; 20 – передняя связка между костями голени; 21 – межкостная перепонка голени.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Какие кости свободной части ноги?
2. Строение костей поясничного отдела ноги.

3. Объясните соединение бедра и таза.
4. Как устроен коленный сустав?
5. Как соединяются кости стопы?

ЗАНЯТИЕ-7

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА

Цель занятия: изучить строение костей черепа человека.

Необходимые материалы и оборудование: макет скелета человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Череп или кости черепа (кроме нижней челюсти) являются самой сложной по строению и важнейшей частью скелета. Кости черепа (кроме нижней челюсти) соединены между собой с помощью швов. Внутри черепа располагается головной мозг - орган, жизненно важный для человека. Эта часть черепа называется нейрокраниумом. Некоторые части костей черепа защищают органы чувств (слух, равновесие, зрение и обоняние), сохраняя их от воздействия внешней среды. Кроме того, в лицевой части черепа, или висцеральной части, расположены начальные отделы органов пищеварения и дыхания. Лицевая часть также входит в состав жевательного аппарата, поскольку к ее костям прикрепляются жевательные мышцы. Эти две части черепа отличаются не только по функциям, но и по развитию. Мозговую часть черепа составляют две пары костей: височные и теменные кости, а также четыре непарные кости: лобная, клиновидная, решетчатая и затылочная кости. Лицевая часть черепа состоит из шести пар: верхняя челюсть, носовые кости, слезные кости, скуловые кости, небо и нижняя носовая раковина, а также двух непарных костей: нижняя челюсть и носовая кость. В эту часть также входит подъязычная кость. Во многих костях черепа есть отверстия и каналы, через которые проходят кровеносные сосуды и нервы.

Некоторые кости черепа содержат полости, или воздушные пространства. Форма черепа зависит от развития головного мозга и жевательного аппарата. Мозговая часть черепа у человека больше, чем лицевая.

Кости черепа делятся на две части: костяной свод черепа и основание черепа. Свод черепа образуют лобная кость, теменная кость, затылочная кость, височная кость и большие крылья клиновидной кости. Основание черепа образуют затылочная кость, часть клиновидной кости, каменистая часть височной кости, решетчатая пластинка решетчатой кости.

Затылочная кость (os occipitale) образует заднюю и нижнюю часть мозговой части черепа. В ней различают основание, боковые части и затылочную пластинку. Эти части соединяются, образуя большое отверстие, которое соединяет полость черепа с позвоночным каналом.

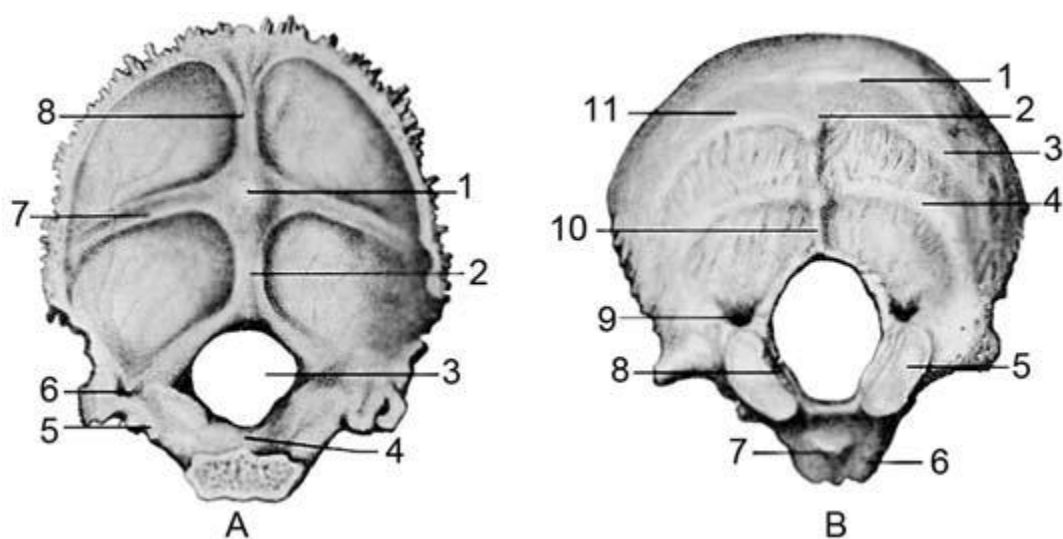


Рисунок-36. Затылочная кость:

А. Вид спереди и сверху:

1 – внутренняя ямка затылочной кости; 2 – внутренняя кромка затылочной кости; 3 – большое отверстие; 4 – наклон; 5 – задняя каменистая борозда; 6 – канал суставной бугорка; 7 – поперечная борозда; 8 – верхняя сагиттальная борозда.

В. Вид сзади и снизу:

1 –

верхняя линия шеи затылочной кости; 2 – наружная ямка затылочной кости; 3 – верхняя линия шеи затылочной кости; 4 – нижняя линия шеи затылочной кости; 5 – ямка затылочной кости; 6 – основная часть затылочной кости; 7 – выступ глотки; 8 – латеральная часть затылочной кости; 9 – ямка; 10 – наружная кромка затылочной кости; 11 – затылочная пластинка.

Теменная кость (*os parietale*) - парная кость, которая образует верхнюю боковую часть черепной крышки. Она имеет форму плоской пластинки с четырьмя углами и четырьмя краями, из которых три - зубчатые. Передний край образует соединение с лобной костью, задний - с затылочной костью, а верхний зубчатый край соединяется с одноимённой второй теменной костью.

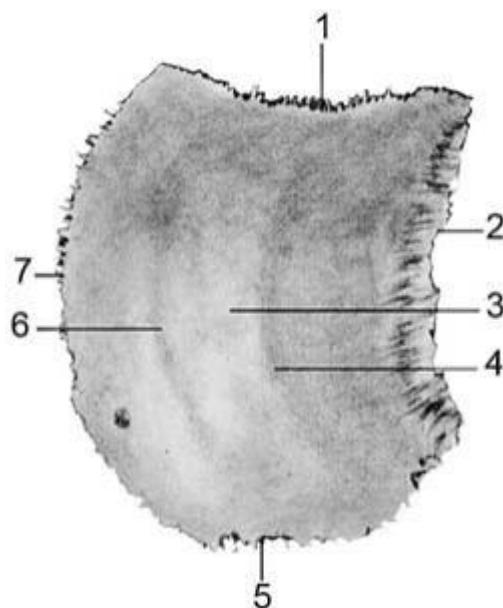


Рисунок-37. Правая теменная кость.

Внешняя поверхность: 1 - лобный край; 2 - верхний край; 3 - вогнутость теменной кости; 4 - нижняя часть чешуи; 6 - верхняя линия темени.

Лобная кость (*os frontale*) - непарная кость, участвующая в образовании передней части черепа и передней черепной ямки. Она состоит из трех частей: вертикально расположенной пластины лобной кости, пары частей глазницы и носовой части.

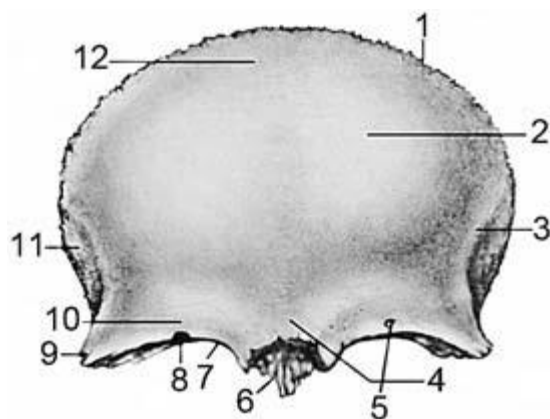


Рисунок-38. Лобная кость. Вид спереди:

1 - край, направленный вверх; 2 - лобная впадина; 3 - височная линия; 4 - крыло; 5 - отверстие верхней глазницы; 6 - носовая часть; 7 - край верхней глазницы; 8 - выемка верхней глазницы; 9 - скуловой отросток; 10 - надбровный выступ; 11 - височная ямка; 12 - пластина лобной кости.

Решетчатая кость (os ethmoidale) расположена в передней части основания черепа и участвует в формировании стенок носовой полости и глазницы. Она состоит из трех частей: горизонтально расположенной решетчатой пластинки, вертикальной пластинки, направленной вниз, и решетчатых лабиринтов по бокам. Решетчатая пластинка образует верхнюю часть решетчатой кости. Она размещается в решетчатой ямке лобной кости и формирует дно передней черепной ямки.

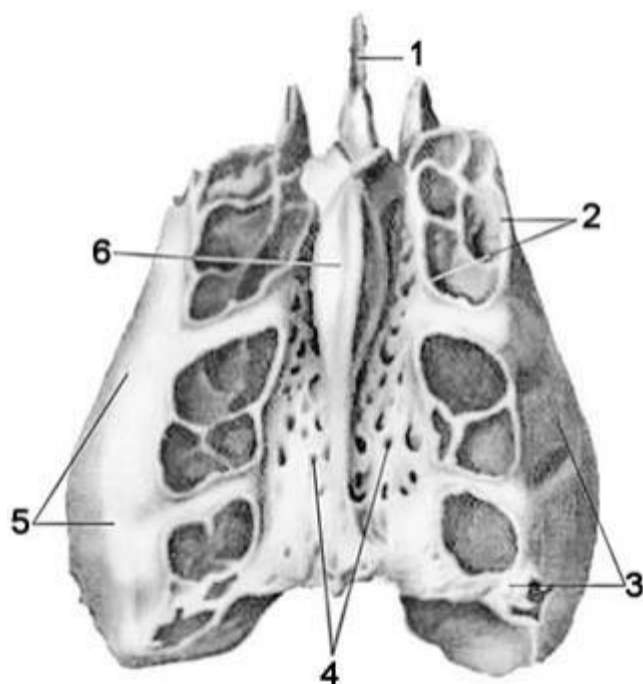


Рисунок-39. Решетчатая кость. Вид сверху:

1 - перпендикулярная пластинка; 2 - решетчатые ячейки; 3 - решетчатый лабиринт; 4 - решетчатая пластинка; 5 - пластинка глазницы; 6 - гребень петуха; 7 - крылья гребня петуха.

Клиновидная кость (os sphenoidale) имеет очень сложное строение. Она расположена в центре основания черепа и соединяется почти со всеми черепными костями, участвуя в формировании основы черепа и ямок лицевой части.

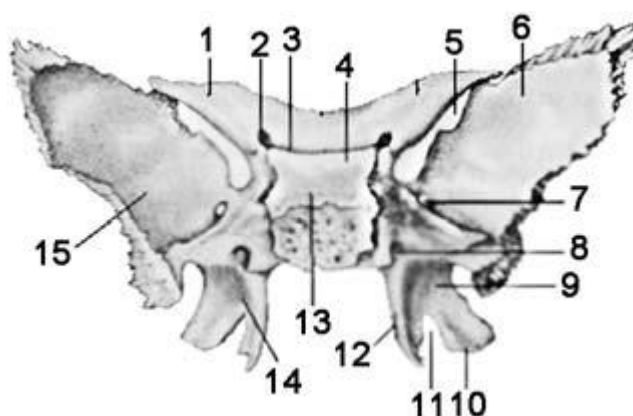


Рисунок-40. Клиновидная кость; вид сзади:

1 - маленькое крыло; 2 - канал зрительного нерва; 3 - углубление перед пересечением зрительного нерва; 4 - опорная часть седла; 5 - верхняя поверхность глазницы; 6 - круглое отверстие; 7 - трещина; 8 - канал большого крыла к мозгу; 9 - крыловидный выступ; 10 -

латеральная пластинка крыловидного отростка; 11 - крыловидная впадина; 12 - медиальная пластинка крыловидного отростка; 13 - клиновидный отросток; 14 - крыловидная ямка; 15 - большое крыло. Височная кость - *os temporale*, парная и сложной структуры. Она участвует в формировании боковой стенки и основания черепа, в ней расположены органы слуха и равновесия. Височная кость соединяется с соседними костями через края с затылочной, теменной и клиновидной костями. Она расположена впереди клиновидной кости, сверху - теменной костью, а сзади - затылочной костью, образуя сустав с нижней челюстью. Височная кость состоит из четырех частей: чешуи, барабанной, пирамидальной или каменистой и сосцевидного отростка. Эти части соединяются, образуя наружный слуховой проход.

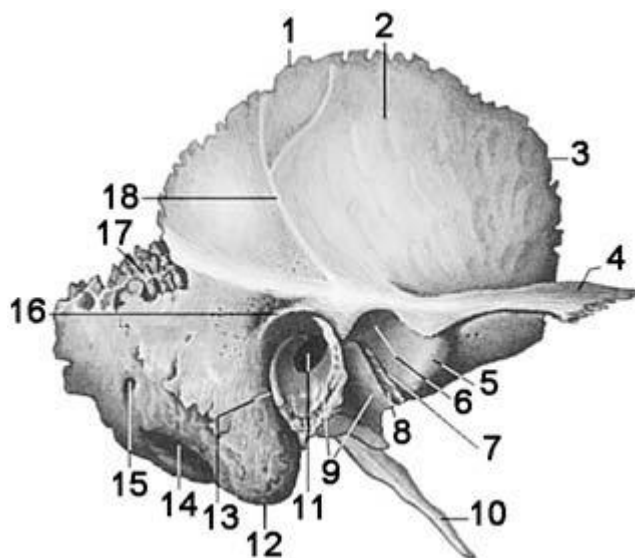


Рисунок-41. Правая височная кость. Внешняя поверхность:

1 – край, обращенный к теменной кости; 2 – височная часть; 3 – край, обращенный к клиновидной кости; 4 – скуловой отросток; 5 – суставной бугорок; 6 – ямка нижней челюсти; 7 – каменисто-чешуйчатая трещина; 8 – каменисто-барабанная трещина; 9 – барабанная часть; 10 – сосцевидный отросток; 11 – наружный слуховой проход; 12 – сосцевидный отросток; 13 – барабанно-сосцевидная трещина; 14 – сосцевидный отросток с вырезкой; 15 –

отверстие сосцевидного отростка; 16 – острая костная вырост на пути; 17 – каменистая вырезка; 18 – изгиб средней височной артерии.

Кости лицевой части черепа. Верхняя челюсть - *maxilla*, парная кость. Она состоит из тела и четырех отростков: лобного, скулового, нёбного и альвеолярного. В теле верхней челюсти находится воздушная полость - верхнечелюстная пазуха, которая открывается в полость носа через отверстие верхнечелюстной пазухи. В теле различают четыре поверхности: переднюю, обращенную к глазнице, носовую и скуловую.

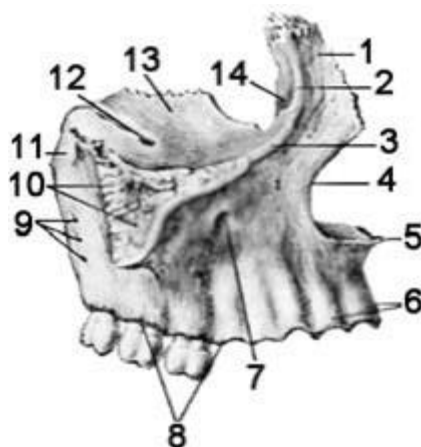


Рисунок-42. Правая верхняя челюсть. Вид с внешней стороны:

1 – Лобный отросток; 2 – Передний край слезной кости; 3 – Нижний край глазницы; 4 – Носовой вырез; 5 – Острая передняя кромка носа; 6 – Вершины альвеол; 7 – Отверстие под глазницей; 8 – Альвеолярная дуга; 9 – Отверстия для зубных гнезд; 10 – Скуловой отросток; 11 – Вырезка верхней челюсти; 12 – Нижний край глазницы; 13 – Поверхность, обращенная к глазнице; 14 – Выемка слезной кости.

Скуловая кость - *os zygomaticum*, одна из самых твердых костей среди лицевых костей, соединяет черепные и лицевые кости (лобную, височную, верхнюю челюсть). В зависимости от расположения скуловой кости различают три поверхности: латеральную, височную и обращенную к глазнице, а также два отростка: лобный и височный.

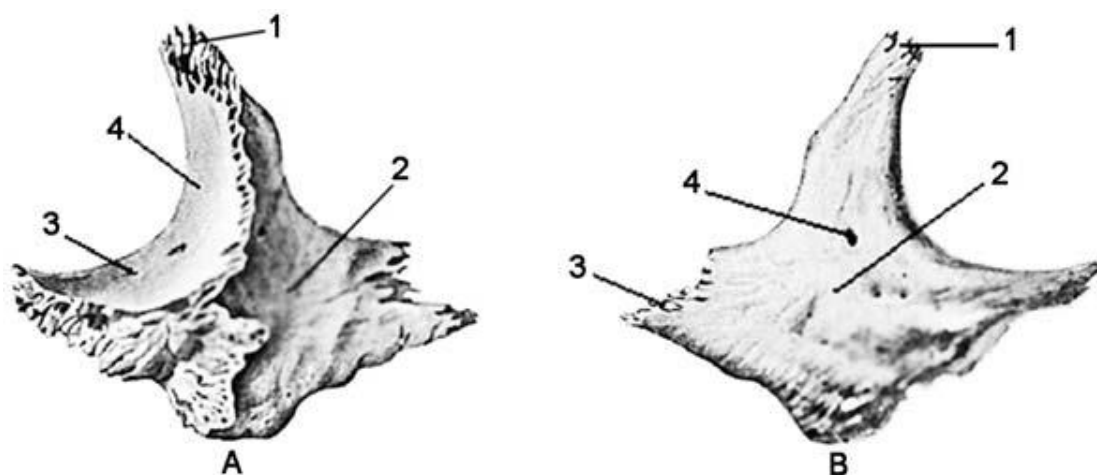


Рисунок-43. Скуловая кость:

А – вид изнутри: 1 – лобный отросток; 2 – височная поверхность; 3 – отверстие скуло-лицевой части; 4 – поверхность, обращенная к глазнице; В – вид снаружи: 1 – лобный отросток; 2 – латеральная поверхность; 3 – височный отросток; 4 – скуло-височное отверстие.

Слезная кость - *os lacrimale*, парная, очень тонкая и хрупкая пластинка в форме квадрата, которая участвует в формировании передней части медиальной стенки глазницы. С передней и нижней стороны она соединяется с лобным отростком верхней челюсти, сзади - с глазничной пластинкой решетчатой кости, а сверху - с медиальной кромкой глазничной части лобной кости. На латеральной поверхности задний край слезной кости соединяется с бороздой слезной кости, образуя углубление для слезного мешка.

Носовая кость - *os nasale*, парная, в форме прямоугольной пластинки. Она относится к группе плоских костей. Обе кости соединяются своими медиальными краями, образуя тыльную часть носа. Верхний край соединяется с носовой частью лобной кости, а латеральный - с лобным отростком верхней челюсти. Нижний край свободный, образует верхнюю границу носового отверстия.

Небная кость - *os palatinum*, парная, участвует в образовании стенок глазницы, носовой и ротовой полостей, а также крыловидно-небной

ямки (44-й рисунок). Состоит из двух пластинок, которые соединяются под прямым углом. Горизонтальная пластинка соединяется с передней стороны с небным отростком верхней челюсти, с медиальной стороны - с противоположной пластинкой через срединный шов, участвуя в образовании твердого неба. Ее задний край гладкий и свободный, изогнутый поперечно; поверхность, обращенная к ротовой полости, шероховатая, а поверхность, обращенная к носовой полости, гладкая.

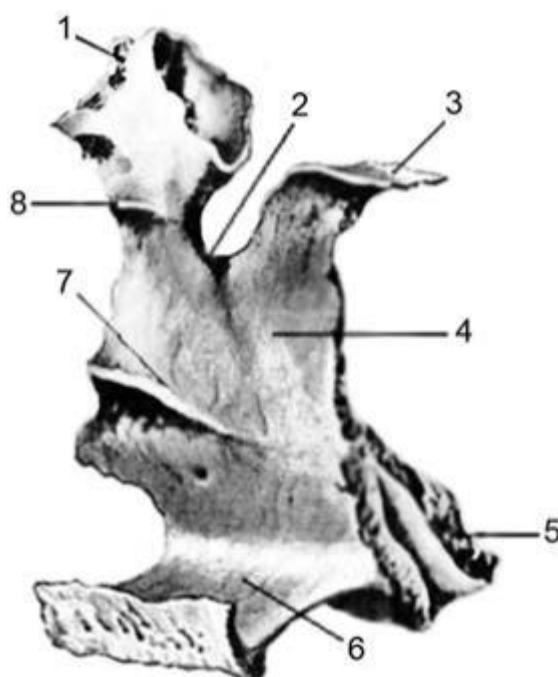


Рисунок-44. Небная кость. Вид изнутри:

1—отросток глазницы; 2—крылово-небное углубление; 3—крыловидный отросток; 4—перпендикулярная пластинка; 5—пирамидальный отросток; 6 — горизонтальная пластинка; 7 — раковинный край; 8 — край решетчатой кости.

Нижняя носовая раковина - *concha nasalis inferior*, парная, тонкая, изогнутая пластинка, напоминающая цепочку. Ее тело имеет выпуклую внутреннюю поверхность и вогнутую внешнюю. Верхний край соединяется с раковинным отростком верхней челюсти и небной кости. На верхнем крае расположены глазничные, верхнечелюстные

и решетчатые отростки. Нижний край свободный, направлен наружу. Ее глазничный отросток поднимается вверх и соединяется с глазничной костью. Отросток верхней челюсти начинается от верхнего края кости и идет вниз, частично закрывая отверстие верхней челюсти. Решетчатый отросток направлен вверх и соединяется с крыловидным отростком решетчатой кости.

Нижняя челюсть - *mandibula*, единственная подвижная пара сустава в черепе. Она образует сустав с височными костями, образуя височно-нижнечелюстной сустав. Она состоит из горизонтальной нижней челюсти и двух вертикальных отростков, которые образуют боковые части челюсти.

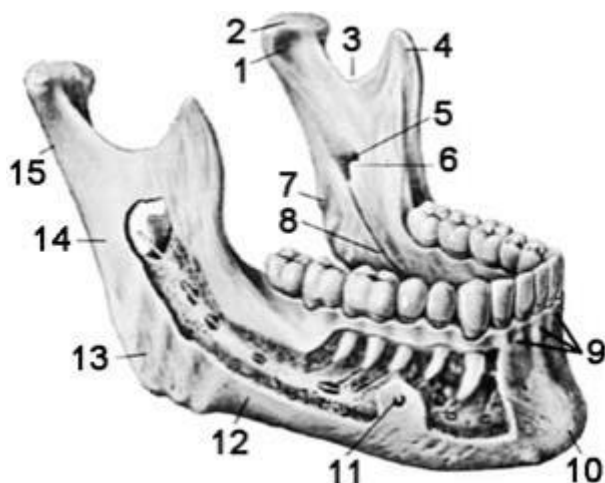


Рисунок-45. Нижняя челюсть:

1 - бугорок с отверстием; 2 - головка нижней челюсти; 3 - углубление нижней челюсти; 4 - шиповидный отросток; 5 - отверстие нижней челюсти; 6 - язык нижней челюсти; 7 - крыловидный выступ; 8 - шейка нижней челюсти; 9 - альвеолярные выступы; 10 - шейка верхней челюсти; 11 - отверстие верхней челюсти; 12 - тело нижней челюсти; 13 - жевательная ямка; 14 - шея нижней челюсти.

Подъязычная кость - *os hyoideum*, расположена в шее между нижней челюстью и гортанью. Она состоит из тела, большого и малого отростков. Тело подъязычной кости представляет собой изогнутую

пластину, с поднятой передней частью и вогнутой задней. С правой и левой сторон от тела отходят большие отростки, направленные вверх и назад. Малые отростки выходят из тела, направляясь вверх и назад.

Слияние костей черепа

Кости черепа соединяются между собой с помощью швов, являющихся непрерывными соединениями. Из всех костей черепа только нижняя челюсть образует сустав с височной костью. Кости черепной коробки соединяются зубчатыми швами. Часть височной кости соединяется с теменной костью с помощью сагиттального шва, а кости лица соединяются с помощью гладких швов. Также в основании черепа могут встречаться синхондрозы.

Височно-нижнечелюстной сустав--*articulatio temporomandibularis* - парный, синовиальный сустав (46-рисунок). Это эллиптический сустав, образующийся между головкой нижней челюсти и нижней челюстной впадиной височной кости. Суставные поверхности покрыты фиброзной тканью. Так как края суставного диска соединяются с капсулой сустава, суставная полость разделяется на две части. Края диска высокие, а середина - углубленная, что помогает подгонять суставные поверхности костей. Суставная капсула соединяется с височной костью на передней части суставной головки, а на задней части - в области каменисто-барабанной щели.

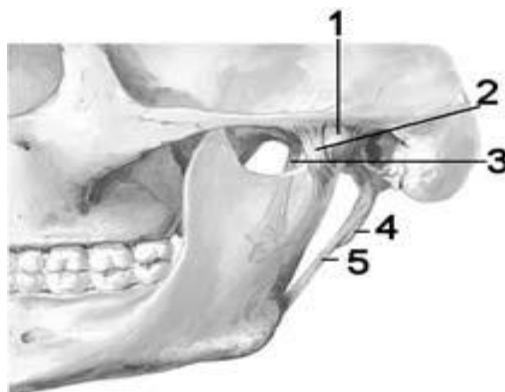


Рисунок-46. Височно-нижнечелюстной сустав

1-суставная капсула; 2-латеральная связка; 3-крыловидно-нижнечелюстная связка; 4-бугорковидный отросток; 5-угорковидно-нижнечелюстная связка.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Из каких костей состоит череп?
2. Перечислите кости мозгового черепа.
3. Каково строение височной кости?
4. Чем отличаются верхняя и нижняя челюсти по строению?
5. Перечислите кости лицевого черепа.

ЗАНЯТИЕ-8

РАСПОЛОЖЕНИЕ И ФУНКЦИИ МЫШЦ ТЕЛА

Цель занятия: изучение структуры мышц человеческого тела.

Необходимые материалы и оборудование: гистологические препараты мышц, макет человеческих мышц.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Мышцы составляют активную часть опорно-двигательного аппарата. Каждое движение тела происходит в результате сокращения поперечно-полосатых мышечных волокон. Мышцы тела прикрепляются к костям и приводят их в движение. Они участвуют в образовании стенок полостей тела и некоторых внутренних органов (глотки, верхней части пищевода, гортани, нижней части толстого кишечника). С помощью скелетных мышц человек может двигаться, поддерживать равновесие, дышать, глотать и изменять выражение лица. У взрослого человека скелетные мышцы составляют 40 % массы тела, у новорожденного-20–22 %, а у пожилых людей мышечная масса снижается до 25–30 %.

В теле человека около 400 мышц. Скелетные мышцы бывают трех типов по форме: длинные, короткие и широкие. Длинные мышцы

имеют фасцикулярное строение и выполняют роль рычагов в руках и ногах. Широкие мышцы включают мышцы туловища.

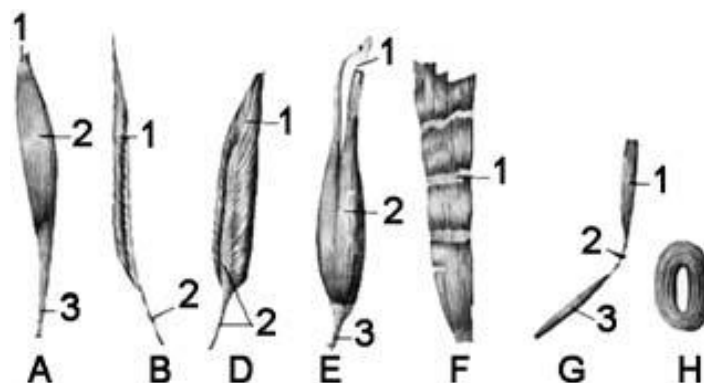


Рисунок-47. Формы скелетных мышц.

А-двуглавые; 1-головка; 2-брюшко; 3-хвост; В-однопачочные; 1-брюшко; 2-хвост; Д-двупачочные; 1-брюшко; 2-хвост; Е-двуглавые мышцы; 1-головка; 2-брюшко; 3-хвост; F-лентообразные; 1-соединительные ткани между мышечными волокнами; G -двуглавые мышцы; 1-брюшко; 2-промежуточная связка; 3-брюшко; Н-кольцевые мышцы.

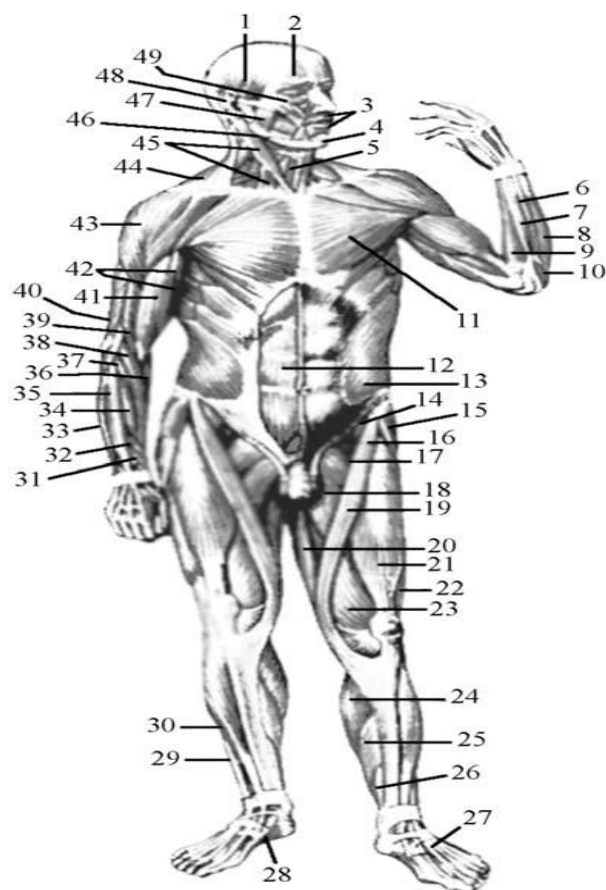


Рисунок-48. Мышцы тела человека.

Вид спереди: 1-челюстная мышца; 2-лобно-лобная мышца; 3-круглая мышца рта; 4-мимическая мышца; 5-подъязычная мышца; 6-мышца, натягивающая шейку; 7-мышца, которая тянет кисть к локтю; 8-разгибатель пальцев; 9-сгибатель пальцев кисти; 10 -сгибатель локтя; 11-большая грудная мышца; 12-прямая мышца живота; 13-наружная косая мышца живота; 14-пирамидальная мышца; 15-поясничная фасциальная мышца; 16-боковая поясничная мышца; 17-трапециевидная мышца; 18-длинная мышца бедра; 19-передняя большая ягодичная мышца; 20-тонкая мышца бедра; 21-прямая мышца бедра; 22-наружная прямая мышца бедра; 23-средняя прямая мышца бедра; 24-большая ягодичная мышца; 25-голеностопная мышца; 26-камбаловидная мышца; 27-разгибатель пальцев стопы.

Функции мышц. Скелетные мышцы сокращаются под воздействием нервных импульсов, и в этот момент их подвижная точка

приближается к неподвижной, что приводит к выполнению определенной работы. В результате происходит движение части тела. Мышцы воздействуют на суставы и изменяют положение костей, выполняя роль рычагов. Если несколько мышц действуют в одном направлении на сустав, они называются синергистами; если они оказывают противоположное воздействие, то называются антагонистами. Сила работы мышц зависит от их поперечного сечения. Анатомическое поперечное сечение-это площадь, которая образуется при разрезе брюшка мышцы, а физическое поперечное сечение является показателем силы мышцы и включает в себя сумму поперечных сечений всех мышечных волокон.

В биомеханике различают два типа рычагов: первый тип-рычаг с двумя плечами, называется рычагом равновесия. В этом случае точка опоры находится между точкой приложения силы и точкой сопротивления. Примером может служить сустав между первым шейкой позвонка и затылочной костью.

Второй тип рычага-это рычаг с одним плечом. Первый тип-рычаг силы, где точка приложения силы находится между точкой сопротивления и точкой опоры. Примером может служить сустав между костями стопы. Второй тип-рычаг скорости, где плечо силы короче плеча сопротивления, что требует приложить большую силу для достижения быстрого движения. Примером может служить локтевой сустав, где при поднятии небольшой нагрузки используется большая сила для преодоления сопротивления.

Мышцы тела делятся на мышцы спины, грудные и брюшные. Мышцы спины расположены в несколько слоев и прикрепляются к плечевому поясу и лопатке. К ним относятся трапециевидная, ромбовидная, поднимающая лопаточная, верхняя и нижняя зубчатые мышцы.

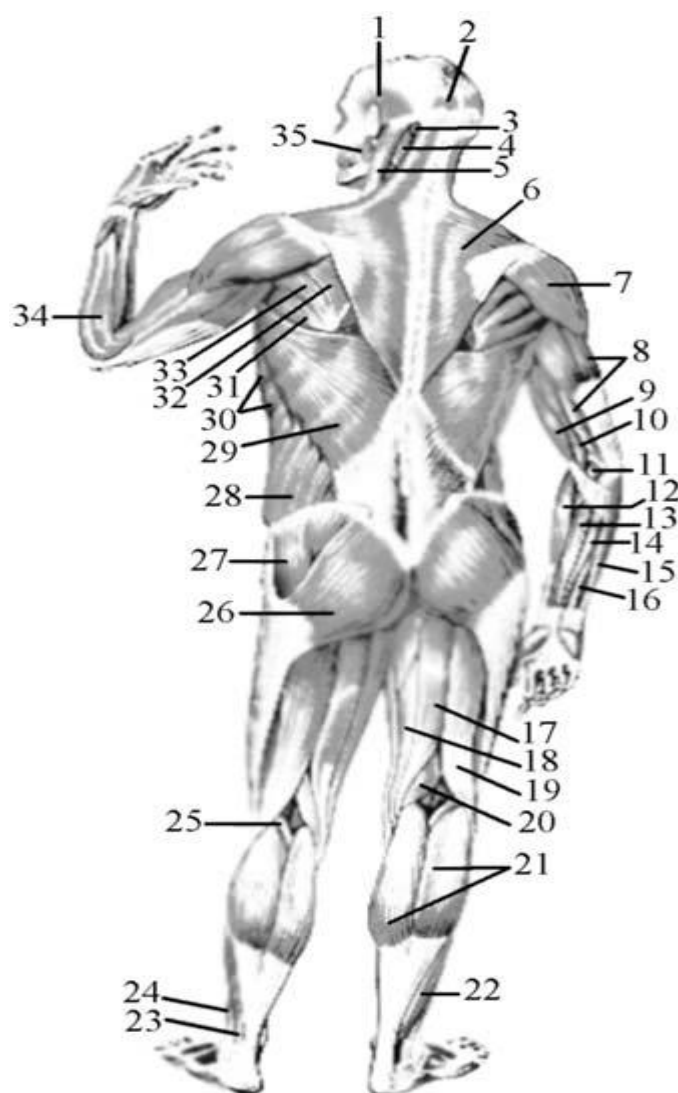


Рисунок-49. Мышцы тела человека. Вид сзади:

1 - челюстная мышца; 2-лобно-затылочная мышца; 3 - половинчатая мышца головы; 4 - лентаобразная мышца головы; 5 - грудная и сосцевидная мышцы; 6 - трапециевидная мышца; 7 - дельтовидная мышца; 8 - трехглавая мышца; 9 - двуглавая мышца плеча; 10-плечо; 11 - внутреннее вращение плеча; 12 - плечелопаточная мышца; 13 - сгибатель запястья; 14 - длинная мышца ладони; 15 - сгибатель локтя; 16 - сгибатели пальцев; 17 - полусухожильная мышца; 18, 20 - полуперепончатая мышца; 19 - двуглавая мышца бедра; 21 - бедро; 22 - камбаловидная мышца; 23 - длинная икроножная мышца; 24 - короткая икроножная мышца; 25 - подошвенная мышца стопы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Перечислите мышцы тела.
2. Отличия черепных мышц.
3. Перечислите мышцы передней стороны тела.
4. Перечислите мышцы задней стороны тела.
5. Перечислите мышцы рук и ног.

ЗАНЯТИЕ-9

СТРОЕНИЕ И СОЕДИНЕНИЕ МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА.

Цель урока: изучить мышцы пояса плеча человека.

Необходимые материалы и оборудование: модель мышц человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Свободные и многоосные движения руки происходят в результате сокращения множества её мышц. Мышцы руки расположены так, чтобы обеспечивать её функциональность и участвовать в выполнении тонких движений. Мышцы руки делятся на мышцы пояса плеча и мышцы свободной части руки.

Мышцы пояса плеча (см. рисунок-50) расположены вокруг плечевого сустава и обеспечивают его сложные движения. Они начинаются от костей пояса плеча: ключицы и лопатки, и прикрепляются к плечевой кости.

Дельтовидная мышца-m. *deltoideus*- располагается под кожей и покрывает плечевой сустав со всех сторон. Она состоит из трёх частей, начинающихся от ключицы, акромиона и острого края лопатки. Волокна этих частей направляются ко внешней поверхности плечевой кости и прикрепляются к бугристости плеча. Функция: при равномерном сокращении волокон мышца отводит руку от тела, поднимает её в горизонтальное положение. Передняя часть мышцы сгибает и вращает руку внутрь, средняя часть отводит руку от тела, задняя часть - вращает плечо наружу и опускает поднятую руку.

Мышца надостная-m. *supraspinatus*- заполняет верхнюю часть надостной ямки лопатки. Начинается от задней поверхности лопатки, надостной области и фасции. Волокна направляются латерально и прикрепляются к верхней поверхности большого бугорка плечевой кости. Функция: отводит плечо от тела.

Мышца подостная -m. *infraspinatus* - начинается от нижней части задней поверхности лопатки и её фасции. Волокна направляются латерально и вверх, прикрепляются к средней части большого бугорка плечевой кости. Функция: вращает плечо наружу (супинация).

Малая круглая мышца-m. *teres minor*- начинается от латерального края лопатки и её фасции, прикрепляется к нижней поверхности большого бугорка плечевой кости. Функция: вращает плечо наружу (супинация).

Большая круглая мышца -m. *teres major*- начинается от нижнего края латерального края лопатки и её фасции. Волокна идут вдоль латерального края лопатки и прикрепляются к малому бугорку плечевой кости, ниже и несколько сзади от связки, прикрепляющейся к серповидной мышце. Функция: опускает поднятую руку, приближает её к телу и вращает внутрь. Если рука неподвижна, она тянет нижний угол лопатки наружу и вперед.



Рисунок-50. Правая часть пояса плеча и мышцы плеча.

Вид сзади:

1 - фасция надостной области; 2 - мышца надостной области; 3 - мышца подостной области; 4 - малая круглая мышца; 5 - четырёхугольное отверстие; 6 - дельтовидная мышца (разрезанная); 7 - латеральная головка трёхглавой мышцы; 8 - сухожилие трёхглавой мышцы; 9 - плечево-локтевая мышца; 10 - длинная мышца, отводящая кисть; 11 - локтевая мышца; 12 - локтевой сустав; 13 - трёхглавая мышца; 14 - длинная головка трёхглавой мышцы; 15 - большая круглая мышца; 16 - треугольное отверстие; 17 - нижний угол лопатки; 18 - фасция подостной области.

Мышца подлопаточная -*m. subscapularis* - широкая и толстая треугольная мышца, которая покрывает переднюю поверхность лопатки. Начинается от подлопаточной ямки и латерального края лопатки и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости и его краю. Функция: вращает плечо внутрь и приближает его к телу.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Как устроена дельтовидная мышца?

2. Объясните анатомию мышцы надостной.
3. Как устроена мышца подостная?
4. Как устроена малая круглая мышца?
5. Как устроена большая круглая мышца?
6. Как устроена подлопаточная мышца?

СТРОЕНИЕ, СОЕДИНЕНИЕ И ФУНКЦИИ МЫШЦ ПОЯСА ВЕРХНИХ КОНЧНОСТЕЙ

Цель занятия: изучить строение, соединение и функции мышц свободной части руки.

Необходимые материалы и оборудование: макет мышц человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

К мышцам свободного движения верхних конечностей относятся мышцы плеча, предплечья и кисти. Мышцы плеча делятся на передние (сгибатели) и задние (разгибатели). Они разделены медиальной и латеральной стенками, которые образуются собственной фасцией плеча.

Мышцы передней группы плеча включают три мышцы: двуглавую мышцу плеча, клювовидно-плечевую мышцу и плечевую мышцу (см. рисунок 51).

Двуглавая мышца плеча- *m. biceps brachii*- состоит из двух головок: длинной и короткой.

Длинная головка начинается от надсуставного бугорка лопатки. Её сухожилие проходит внутри капсулы плечевого сустава в межбугорковой борозде.

Короткая головка начинается от клювовидного отростка лопатки.

В средней части плеча обе головки соединяются, образуя общее веретенообразное мышечное брюшко. Сухожилие мышцы прикрепляется к бугристости лучевой кости.

Функция: сгибает плечо в плечевом суставе. Сгибает предплечье в локтевом суставе и поворачивает его наружу.

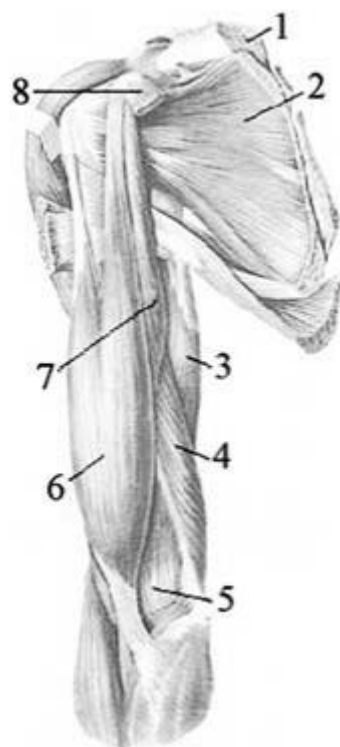


Рисунок -51. Плечевой пояс и мышцы плеча.

Вид спереди:

1 – мышца, поднимающая лопатку; 2 – подлопаточная мышца; 3 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 4 – медиальная головка трёхглавой мышцы плеча; 5 – дельтовидная мышца; 6 – двуглавая мышца плеча; 7 – клювовидно-плечевая мышца; 8 – большая грудная мышца.

Клювовидно-плечевая мышца (*m. coracobrachialis*) начинается от верхушки клювовидного отростка. Её плоское сухожилие прикрепляется к медиальной поверхности плечевой кости ниже гребня малого бугорка.

Функция: сгибает плечо в плечевом суставе и приводит его к туловищу.

Плечевая мышца располагается под двуглавой мышцей плеча. Она начинается от нижних двух третей плечевой кости, между дельтовидной бугристостью и капсулой локтевого сустава, и прикрепляется к бугристости локтевой кости.

Функция: сгибает предплечье в локтевом суставе.

Мышцы задней группы плеча включают две мышцы: более крупную трёхглавую мышцу плеча и локтевую мышцу.

ЗАНЯТИЕ-10

СТРОЕНИЕ, СОЕДИНЕНИЕ И ФУНКЦИИ МЫШЦ СВОБОДНОГО ДВИЖЕНИЯ ВЕРХНИХ КОНЧНОСТЕЙ

Цель занятия: изучить строение, соединение и функции мышц свободной части руки.

Необходимые материалы и оборудование: макет мышц человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Трёхглавая мышца плеча-*m. triceps brachii*- хорошо развита и покрывает заднюю поверхность плеча (рис. 51). Она имеет три головки:

- Латеральная головка начинается от наружной поверхности плечевой кости и латеральной межмышечной перегородки.
- Медиальная головка — от задней поверхности плечевой кости и медиальной межмышечной перегородки.
- Длинная головка начинается от подсуставного бугорка лопатки, образуя мышечное брюшко.

На средней части задней поверхности плечевой кости латеральная и медиальная головки соединяются, формируя мышцу. Широкое и плоское сухожилие прикрепляется к локтевому отростку локтевой кости.

Функция: разгибает предплечье в локтевом суставе. Длинная головка разгибает плечо в плечевом суставе и приводит его к туловищу.

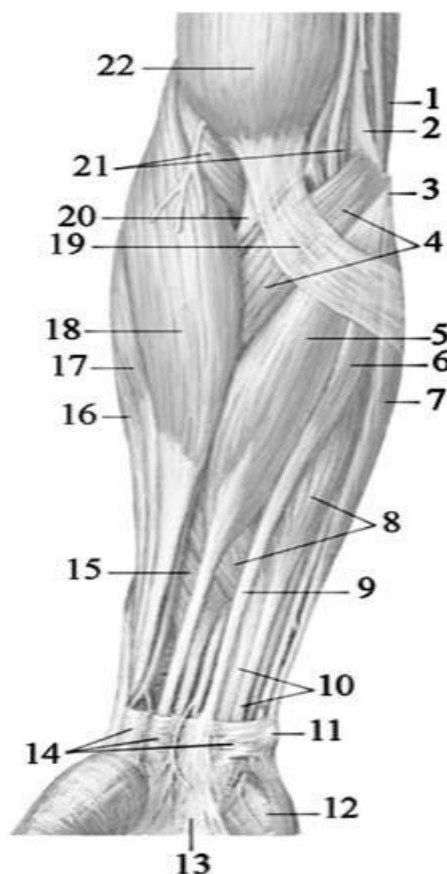


Рисунок-52. Мышцы правого предплечья. Передняя группа.

Поверхностный слой:

1 – трёхглавая мышца плеча; 2 – медиальная перегородка между мышцами плеча; 3 – медиальный надмыщелковый бугорок; 4 – круглый пронатор (мышца, вращающая предплечье внутрь); 5 – лучевой сгибатель запястья; 6 – длинная ладонная мышца; 7 – локтевой сгибатель запястья; 8 – поверхностный сгибатель пальцев; 9 – сухожилие длинной ладонной мышцы; 10 – сухожилия поверхностного сгибателя пальцев; 11 – гороховидная кость; 12 – возвышение у основания мизинца; 13 – ладонный апоневроз; 14 – удерживатель сгибателей; 15 – длинный сгибатель большого пальца кисти; 16 – короткий разгибатель кисти в лучевую сторону; 17 – длинный разгибатель кисти в лучевую сторону; 18 – плечелучевая мышца; 19 – апоневроз двуглавой мышцы плеча; 20 – сухожилие двуглавой мышцы плеча; 21 – плечевая мышца; 22 – двуглавая мышца плеча.

1. Круглый пронатор - *m. pronator teres*

Начинается от медиального надмыщелка плечевой кости, медиальной межмышечной перегородки плеча, фасции предплечья и венечного отростка локтевой кости. Направляется вниз и наружу, прикрепляется к средней части латеральной поверхности лучевой кости.

Функция: приводит предплечье в состояние пронации (вращение внутрь) и участвует в сгибании предплечья в локтевом суставе.

2. Лучевой сгибатель запястья - *m. flexor carpi radialis*

Начинается от медиального надмыщелка плечевой кости, фасции плеча и медиальной межмышечной перегородки плеча. В средней части предплечья переходит в длинное сухожилие, которое прикрепляется к основанию второй пястной кости.

Функция: сгибает кисть в сторону лучевой кости.

3. Длинная ладонная мышца - *m. palmaris longus*

Имеет короткое веретенообразное брюшко. Начинается от медиального надмыщелка плечевой кости и медиальной межмышечной перегородки плеча, прикрепляется к ладонному апоневрозу посредством длинного сухожилия. Иногда отсутствует.

Функция: натягивает ладонный апоневроз и сгибает кисть.

4. Локтевой сгибатель запястья - *m. flexor carpi ulnaris*

Начинается от медиального надмыщелка плечевой кости, медиальной межмышечной перегородки, медиального края локтевого отростка и заднего края локтевой кости. Длинное сухожилие прикрепляется к гороховидной кости, крючку крючковидной кости и основанию пятой пястной кости.

Функция: сгибает кисть в сторону локтевой кости.

Мышцы второго слоя:

5. Поверхностный сгибатель пальцев - *m. flexor digitorum superficialis*

Имеет две головки. Плечелоктевая головка начинается от медиального надмыщелка плечевой кости, медиального края венечного отростка локтевой кости, фасции предплечья и медиальной боковой связки локтевого сустава. Лучевая головка начинается от верхних двух третей передней поверхности лучевой кости. В средней

части предплечья две головки объединяются, формируя общее брюшко, которое делится на четыре части. Сухожилия мышц проходят через запястный канал, достигая ладони и прикрепляясь к средним фалангам II–IV пальцев.

Функция: сгибает средние фаланги II–IV пальцев и участвует в сгибании кисти.

Мышцы третьего слоя:

6. Глубокий сгибатель пальцев - *m. flexor digitorum profundus*

Начинается от передней поверхности верхних двух третей локтевой кости и межкостной мембраны. Сухожилия мышцы проходят через запястный канал и прикрепляются к дистальным фалангам II–V пальцев.

Функция: сгибает дистальные фаланги II–V пальцев и участвует в сгибании кисти.

7. Длинный сгибатель большого пальца - *m. flexor pollicis longus*

Начинается от передней поверхности лучевой кости ниже бугристости и межкостной мембраны. Сухожилие проходит через запястный канал и прикрепляется к дистальной фаланге большого пальца.

Функция: сгибает дистальную фалангу большого пальца и участвует в сгибании кисти.

Мышцы четвёртого слоя:

8. Квадратный пронатор - *m. pronator quadratus*

Состоит из поперечно ориентированных волокон. Начинается от нижней трети передней поверхности и переднего края локтевой кости, прикрепляется к нижней трети передней поверхности лучевой кости.

Функция: вращает предплечье и кисть внутрь (пронация).

Задняя группа мышц предплечья:

Мышцы, разгибающие кисть и пальцы, располагаются в

поверхностном и глубоком слоях. Большинство из них начинаются от латерального надмыщелка плечевой кости и фасции предплечья.

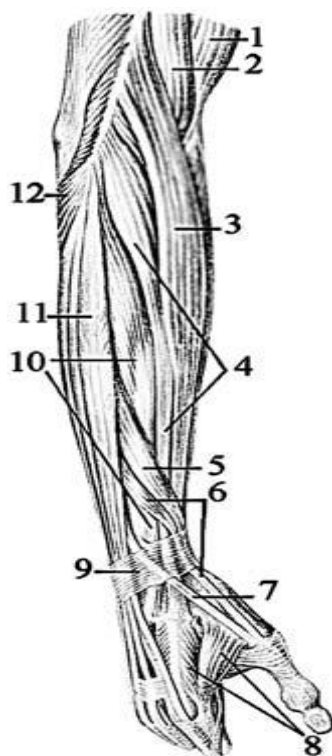


Рисунок-53. Мышцы правого предплечья.

Вид сбоку:

- 1 – двуглавая мышца плеча;
- 2 – плечевая мышца;
- 3 – плечелучевая мышца;
- 4 – длинный разгибатель кисти;
- 5 – длинная мышца, отводящая большой палец кисти;
- 6 – короткий разгибатель большого пальца кисти;
- 7 – длинный разгибатель большого пальца кисти;
- 8 – межкостные мышцы;
- 9 – короткий разгибатель кисти;
- 10 – удерживатель разгибателей;
- 11 – разгибатель пальцев;
- 12 – локтевая мышца.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

- 1. Перечислите свободные мышцы руки.
- 2. Различите мышцы плеча.
- 3. Перечислите мышцы первого слоя плеча.
- 4. Различите мышцы предплечья.
- 5. Различите мышцы, разгибающие и сгибающие пальцы.

ЗАНЯТИЕ-11

МЫШЦЫ СВОБОДНОГО ДВИЖЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Цель занятия: Изучение свободных мышц ноги.

Необходимые материалы и оборудование: макет мышц человека.

ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Мышцы ноги, как и на руке, делятся на мышцы тазового пояса и мышцы свободной части ноги: бедра, голени и стопы.

К мышцам таза относятся мышцы, начинающиеся от костей таза и прикрепляющиеся к бедренной кости. Они воздействуют на тазобедренный сустав, обеспечивая его движения вокруг трёх осей, и по месту расположения делятся на мышцы внутренней и внешней поверхностей таза.

Мышцы внутренней поверхности таза

К ним относятся подвздошно-поясничная мышца и малая поясничная мышца.

Подвздошно-поясничная мышца - *m. iliopsoas* состоит из двух частей: большой поясничной мышцы и подвздошной мышцы.

1. **Большая поясничная мышца - *m. psoas major*** имеет веретенообразную форму и начинается от поперечных отростков и латеральной поверхности тел XII грудного и всех поясничных позвонков. Она спускается вниз вдоль передней поверхности поперечных отростков позвонков.
2. **Подвздошная мышца - *m. iliacus*** плоская, расположена в подвздошной ямке. Начинается от верхних двух третей подвздошной ямки, внутренней губы подвздошного гребня, передней крестцово-подвздошной связки и соединяется с большой поясничной мышцей. Подвздошно-поясничная мышца выходит через подмышечную борозду за паховой связкой и прикрепляется к малому вертелу бедренной кости.

Функция: сгибает бедро в тазобедренном суставе, при фиксированной ноге сгибает позвоночник вперёд.

Малая поясничная мышца - *m. psoas minor* начинается от латеральной поверхности тел XII грудного и I поясничного позвонков, а также межпозвоночного диска. Располагается на передней поверхности большой поясничной мышцы и с помощью длинного сухожилия прикрепляется к подвздошной фасции.

Функция: натягивает подвздошную фасцию.

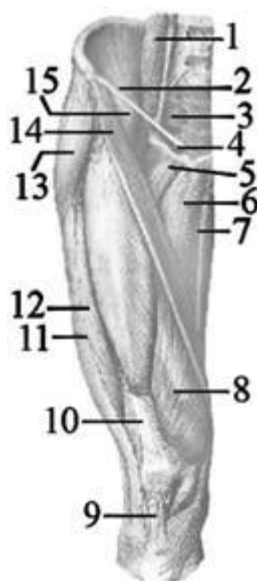


Рис. 54. Мышцы таза и бедра. Вид спереди:

- 1 – большая поясничная мышца;
- 2 – паховая связка;
- 3 – грушевидная мышца;
- 4 – бедренная борозда сосудов;
- 5 – гребенчатая мышца;
- 6 – длинная приводящая мышца бедра;
- 7 – тонкая мышца;
- 8 – медиальная широкая мышца бедра;
- 9 – связка надколенника;
- 10 – сухожилие прямой мышцы бедра;
- 11 – подвздошно-большеберцовый тракт;
- 12 – латеральная широкая мышца бедра;
- 13 – мышца, напрягающая широкую фасцию бедра;
- 14 – портняжная мышца;
- 15 – подвздошная мышца.

МЫШЦЫ ТАЗА

К мышцам таза относятся те, которые начинаются от костей таза и прикрепляются к бедренной кости. Они воздействуют на тазобедренный сустав, обеспечивая движение вокруг его трех осей. В зависимости от области прикрепления мышцы таза делятся на две группы: мышцы внутренней и наружной поверхности таза.

1. Большая ягодичная мышца -*m. gluteus maximus* – мощная мышца, хорошо развита у человека благодаря прямохождению. Начинается от наружной поверхности подвздошной кости, задней поверхности крестца и копчика, а также от крестцово-бугорной связки.

Мышечные волокна направляются вниз и латерально, прикрепляясь к

ягодичной шероховатости бедренной кости.

Функция: разгибает бедро в тазобедренном суставе и поворачивает его наружу. При фиксированных ногах выпрямляет согнутое туловище, отводя его назад.

2. Средняя и малая ягодичные мышцы -*m. gluteus medius et minimus* – расположены друг над другом.

Начинаются от наружной поверхности подвздошной кости и прикрепляются к большому вертелу бедренной кости.

Функция: отводят бедро, частично поворачивая его внутрь. При фиксированных ногах удерживают таз и туловище в вертикальном положении.

3. Напрягатель широкой фасции бедра -*m. tensor fasciae latae* – начинается от передней нижней подвздошной ости и прилегающей части подвздошного гребня. Переходит в подвздошно-большеберцовый тракт, прикрепляясь к наружному мыщелку большой берцовой кости.

Функция: натягивает подвздошно-большеберцовый тракт, сгибает бедро.

4. Грушевидная мышца -*m. piriformis* – начинается от тазовой поверхности крестца, латерально от крестцовых тазовых отверстий. Проходит через большое седалищное отверстие и прикрепляется к внутренней поверхности вершины большого вертела бедренной кости.

Функция: поворачивает бедро наружу и отводит его.

5. Внутренняя запирательная мышца -*m. obturatorius internus* – начинается от краев запирательного отверстия, внутренней поверхности запирательной мембраны и тазовой поверхности седалищной кости. Проходит через малое седалищное отверстие и прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости.

Функция: поворачивает бедро наружу.

6. Верхняя и нижняя близнецовые мышцы -*m. gemellus superior et inferior* – верхняя начинается от седалищной ости, а нижняя – от седалищного бугра. Обе мышцы проходят через малое седалищное отверстие и прикрепляются к вертельной ямке бедренной кости.

Функция: поворачивают бедро наружу.

7. Квадратная мышца бедра -*m. quadratus femoris* – плоская, четырехугольная мышца. Начинается от наружного края седалищного бугра и прикрепляется к верхней части межвертельного гребня.

Функция: поворачивает бедро наружу.

8. Наружная запирательная мышца -*m. obturatorius externus* – треугольной формы. Начинается от наружной поверхности лобковой кости, ветви седалищной кости и медиальной двух третей

запирательной мембраны. Прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости.

Функция: поворачивает бедро наружу.

МЫШЦЫ СВОБОДНОГО ДВИЖЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Мышцы свободной части ноги делятся на мышцы бедра, голени и стопы.

Мышцы бедра

Мышцы бедра обеспечивают прямохождение, вертикальное положение тела и движение длинных костных рычагов. Они делятся на три группы:

1. Передняя (разгибающие мышцы).
2. Задняя (сгибающие мышцы).
3. Медиальная (приводящие мышцы).

Передняя и задняя группы участвуют в движении тазобедренного и коленного суставов вокруг фронтальной оси. Медиальная группа выполняет движения вокруг сагиттальной оси тазобедренного сустава.

1. К передней группе мышц бедра относятся:

- Самая крупная мышца тела – четырехглавая мышца бедра **-m. quadriceps femoris.**
- Самая длинная мышца тела – портняжная мышца **-m. sartorii.**

2. Четырехглавая мышца бедра -m. quadriceps femori состоит из четырех головок:

- Прямой мышцы бедра,
- Латеральной,
- Средней,
- Медиальной широкой мышцы бедра.

Функция: разгибает голень в коленном суставе. Прямая мышца бедра сгибает бедро в тазобедренном суставе.

3. Портняжная мышца -m. sartorius – самая длинная мышца тела.

Начинается от передней верхней подвздошной ости. Проходит сверху вниз и медиально, прикрепляется к бугристости большеберцовой кости.

Функция: сгибает бедро и голень, участвует в отведении и повороте бедра наружу.

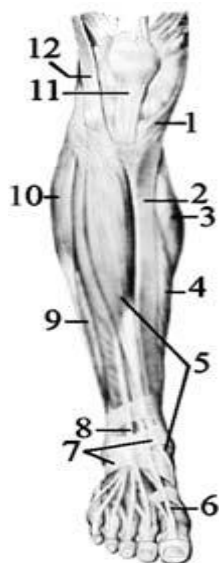


Рисунок-56. Мышцы голени и стопы:

- 1 – связка портняжной мышцы;
- 2 – большая берцовая кость;
- 3 – мышца голени;
- 4 – камбаловидная мышца;
- 5 – большая передняя мышца голени;
- 6 – связка длинной мышцы, разгибающей большой палец стопы;
- 7 – нижняя связка, поддерживающая разгибающие мышцы;
- 8 – связка длинной мышцы, разгибающей пальцы стопы;
- 9 – короткая и малая камбаловидная мышца;
- 10 – длинная малая камбаловидная мышца;
- 11 – связка надколенника;
- 12 – путь связки большой голени.

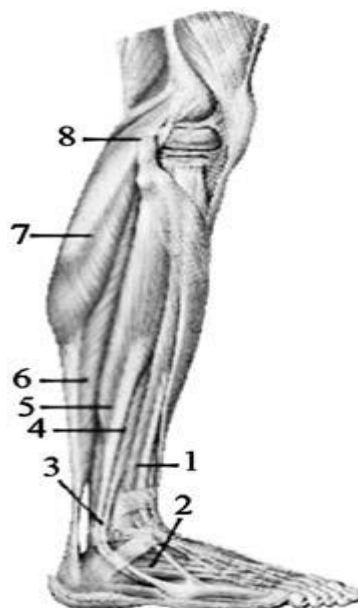


Рисунок-57. Мышцы голени и стопы. Вид сбоку:

- 1 – короткая мышца, разгибающая пальцы;

- 2 – длинная мышца, разгибающая пальцы;
- 3 – латеральный сустав;
- 4 – короткая малая камбаловидная мышца;
- 5 – длинная малая камбаловидная мышца;
- 6 – камбаловидная мышца;
- 7 – мышца голени;
- 8 – связка двуглавой мышцы бедра.

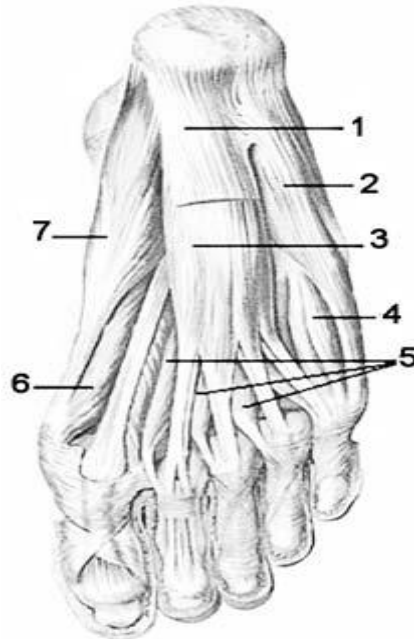


Рисунок-58. Мышцы правой стопы.

Поверхность стопы:

- 1 – связка разгибателя пальцев стопы;
- 2 – мышца, отводящая мизинец;
- 3 – короткая мышца, сгибающая пальцы;
- 4 – короткая мышца, сгибающая пятый палец;
- 5 – червеобразные мышцы;
- 6 – короткая мышца, сгибающая большой палец стопы;
- 7 – мышца, отводящая большой палец стопы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. На какие группы делятся мышцы по их строению?
2. На сколько групп делятся мышцы тела в зависимости от их расположения?
3. Какие мышцы относятся к свободным мышцам руки?
4. Объясните двуглавую мышцу.
5. Объясните трех- и четырёхглавые мышцы.
- 6.

ЗАНЯТИЕ-12.

СТРОЕНИЕ И ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ ДВУХ-, ТРЕХ- И МНОГООСЕВОЙ СУСТАВОВ.

Цель урока: Изучить строение двух-, трех- и многоосевых суставов.

Необходимые материалы и оборудование: макет скелета человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Форма и размер костей скелета человека могут быть разными. Кости делятся на длинные, плоские, короткие и смешанные. Длинные или трубчатые кости включают кости рук и ног, которые длиннее других костей. Плоские или широкие кости имеют толщину и длину, меньшее, чем ширина. К плоским костям относятся лопатка, грудная клетка, таз и кости черепа. Короткие кости примерно одинаковы по размеру. К ним относятся позвонки, кости запястья и стопы. Смешанные кости имеют сложную форму, к ним относятся части лицевого черепа, позвонки, кости таза.

Кости имеют углубления, выемки и бугорки. Мышцы прикрепляются к костям. Через выемки проходят кровеносные сосуды и нервные волокна.

СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ.

Кости скелета соединяются между собой двумя видами соединений: с нарушением целостности (незамкнутые) и без нарушения целостности (замкнутые). Кости соединяются: а) с помощью хряща (например, ребра); б) с помощью костей (например, соединение крестца и таза после 16 лет); в) с помощью мышц (например, соединение лопатки и позвонков) — эти соединения являются непрерывными.

Непрерывно соединенные кости имеют ограниченную подвижность. Соединение костей с образованием сустава (суставные поверхности) называется «суставным соединением». Когда два сустава соединяются между собой, образуется обычный сустав, а когда

соединяются три и более кости — сложный сустав. При подвижности суставов в соединениях с непрерывным соединением движения ограничены. Когда человек двигает рукой, ногой, сидит или дышит, происходит перемещение в суставах.

Форма и строение суставов.

Место соединения костей покрыто суставной капсулой. Стенки капсулы состоят из суставной оболочки, внутренняя часть которой покрыта синовиальной оболочкой. Суставные поверхности покрыты тонким хрящом. Суставная полость герметична и давление в ней всегда ниже атмосферного давления. Это позволяет костным поверхностям плотно соединяться друг с другом.

Суставы различаются по функции и форме. В среднем у человека 230 суставов, большинство из которых расположены в кистях рук и ног. Поэтому руки и ноги обладают большой подвижностью.

Суставы, расположенные вдоль оси тела (например, продольная ось рук и ног), образуют кинематические цепи. Суставы в кинематической цепи имеют определённую подвижность, которая определяется числом степеней свободы. Каждая степень свободы соответствует направлению, в котором сустав может двигаться. Например, одноосевые суставы имеют одну степень свободы, двухосевые — две, трёхосевые — три.

Подвижность суставов зависит от формы суставных поверхностей. Суставы могут быть шаровидными, эллиптическими, цилиндрическими, седловидными, блоковидными и плоскими.

Шаровидные суставы — многоосевые суставы, например, плечевой и тазобедренный суставы. Они имеют три оси вращения (поперечную, передне-заднюю и вертикальную). Это позволяет выполнять сгибание и разгибание, отведение и приведение, вращение внутрь и наружу.

Эллиптические и седловидные суставы — двухосевые суставы, к примеру, суставы в запястье и в основаниях пальцев. Эти суставы имеют две оси вращения: поперечную и передне-заднюю.

Цилиндрические и блоковидные суставы — одноосевые суставы, которые могут вращаться только вокруг одной оси (например, вокруг вертикальной оси).

Цилиндрические суставы — это суставы между плечевой костью и локтевой костью. Блоковидные суставы — это суставы между фалангами пальцев, между голенью и стопой.

Плоские суставы не имеют чёткой оси вращения. В них наблюдается лёгкое скольжение одной суставной поверхности по другой (например, суставы между позвонками или суставы между костями стопы).

Таким образом, самые подвижные суставы — это шаровидные, а наименее подвижные — плоские суставы.

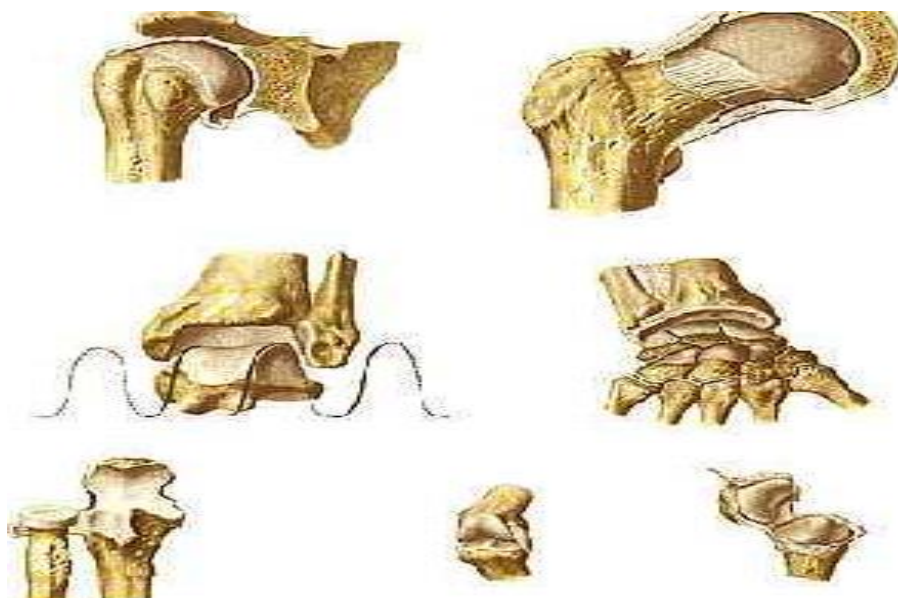


Рисунок-59. ТИПЫ СУСТАВОВ.

Движение частей тела человека в кинематической цепи зависит от множества степеней свободы. Например, даже самое малое движение плеча происходит одновременно с движением костей плечевого пояса. Поэтому плечо имеет не три, а пять степеней свободы. Движение

ладони относительно лопатки имеет семь степеней свободы, движение кончиков пальцев относительно грудной клетки -16 степеней, а относительно позвоночника -66 степеней свободы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Что такое сустав?
2. Из каких частей состоит суставная сумка?
3. В зависимости от типа соединения, сколько типов суставов образуют кости?
4. Приведите примеры шаровидных суставов.
5. Суставы костей.

ЗАНЯТИЕ-13

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ.

Цель занятия: изучить анатомическое строение органов пищеварения.

Необходимые материалы и оборудование: макет внутренних органов человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Внутренние органы располагаются в полостях головы, шеи, грудной клетки, живота и таза, наука которая изучает внутренние органы называется-**спланхнология**. Они выполняют функции обмена веществ, обеспечивая организм питательными веществами и выводя продукты обмена, образующиеся в процессе этого. Репродуктивные или половые органы выполняют функцию размножения. Внутренние органы делятся на пищеварительные, дыхательные и мочеполовые органы в зависимости от их функции, происхождения, строения и топографии. Пищеварительные органы располагаются в полостях головы, шеи, грудной клетки, живота и таза. Дыхательные органы расположены в голове, шее и грудной клетке, а мочеполовые органы — в полостях живота и таза. Кроме того, в грудной клетке, рядом с легкими, находится главный орган кровообращения — сердце, а в брюшной полости — селезенка, орган иммунной системы. В разных частях организма расположены важные железы внутренней секреции.

В зависимости от строения внутренние органы делятся на паренхиматозные и трубчатые. Внутренние органы развиваются из энтодермы в вентральной части тела эмбриона. Из энтодермы формируется кишечная трубка, которая окружена мезодермой, образующей брюшную полость. Мышечные и серозные слои стенки кишечной трубки развиваются из мезенхимы. Кишечная трубка делится на части: головная и тела кишечника. Головная часть, в свою очередь, делится на ротовую полость и глотку. Эпителий ротовой полости развивается из эктодермы. Из глотки формируются дыхательные органы, щитовидная, паращитовидная и эпифизарная железы. Трубка тела делится на передний, средний и задний отделы кишечника. Из передней части развиваются пищевод и желудок. Из средней части развиваются тонкая и толстая кишки, включая слепую, восходящую и поперечную ободочную кишку. Из задней части развиваются нисходящая ободочная кишка, сигмовидная и прямая кишка.

Пищеварение. Пищеварение является начальной стадией обмена веществ. Человек получает все необходимые вещества из пищи для энергии, восстановления и роста тканей. Для того чтобы клетки могли усваивать вещества, белки, жиры и углеводы из пищи должны быть преобразованы из сложных соединений в более простые водорастворимые молекулы. Этот процесс проходит в системе пищеварительных органов, и продукты этого процесса называются продуктами пищеварения. Пищевые вещества из пищи расщепляются сначала механически, затем с помощью ферментов, выделяемых железами пищеварительной системы. Железы пищеварения выделяют за сутки около 8,5 литров жидкости: 1,5 литра слюны, 2,5 литра желудочного сока, 1 литр сока поджелудочной железы, 2,5 литра кишечного сока и 1,2 литра желчи. Пищеварительный сок

состоит из органических и неорганических веществ. Органические вещества включают ферменты, которые расщепляют сложные молекулы белков до аминокислот, углеводов до моносахаридов (глюкозы, фруктозы), жиров до глицерина и жирных кислот. Эти ферменты играют важную роль как биологические катализаторы. Расщепленные вещества через слизистую оболочку пищеварительного тракта поступают в кровь и лимфу, а клетки организма их усваивают. Ферменты пищеварения усиливают процесс расщепления веществ через гидролиз — соединение молекул воды. Это не снижает энергетическую ценность пищевых веществ. Каждый фермент расщепляет только определенное вещество. Для действия ферментов необходимо наличие определенных условий: оптимальной температуры и реакции среды. Пищеварительные соки имеют такие условия для активной работы ферментов. Например, желудочный сок содержит соляную кислоту, а соки поджелудочной железы и кишечника — щелочи или содовые компоненты, которые создают оптимальные условия для работы ферментов.

Ротовая полость -*cavitas oris* — это начальная часть системы пищеварения. Ротовая полость ограничена сверху твердым и мягким нёбом, по бокам — щеками, спереди — губами, а сзади соединяется с глоткой через отверстие глотки. Зубы и альвеолы челюсти разделяют ротовую полость на два отделения: преддверие рта и собственно ротовую полость.

Язык -*lingua* — это мышечный орган, заполняющий ротовую полость. Он участвует в перемешивании пищи, проглатывании и формировании звуковых слогов. У языка различают переднюю узкую часть, заднюю расширенную основу и середину.

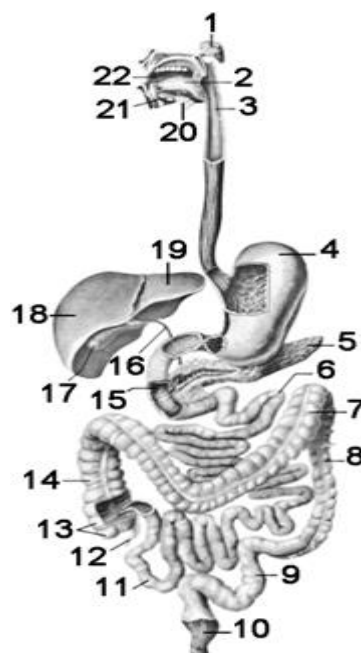


Рисунок-60. Органы пищеварительной системы:

1 – околоушная железа; 2 – язык; 3 – пищевод; 4 – желудок; 5 – поджелудочная железа; 6 – тонкая кишка; 7 – поперечная ободочная кишка; 8 – нисходящая ободочная кишка; 9 – сигмовидная ободочная кишка; 10 – прямая кишка; 11 – боковая кишка; 12 – слепая кишка; 13 – слепая кишка (восходящая); 14 – восходящая ободочная кишка; 15 – двенадцатиперстная кишка; 16 – общий желчный проток; 17 – желчный пузырь; 18 – правая доля печени; 19 – левая доля печени; 20 – подчелюстная железа; 21 – подъязычная железа; 22 – ротовая полость.

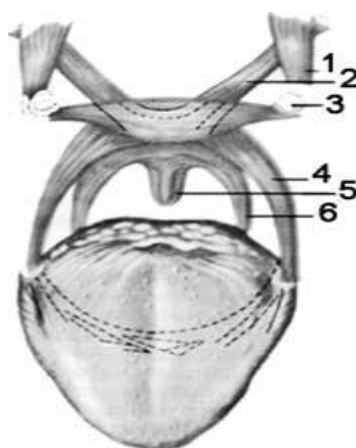


Рисунок-61. Мышцы мягкого нёба:

1 – мышца, натягивающая нёбную завесу; 2 – мышца, поднимающая нёбную завесу; 3 – крыловидная мышца; 4 – небно-язычная мышца; 5 – подъязычная мышца; 6 – небно-глоточная мышца.

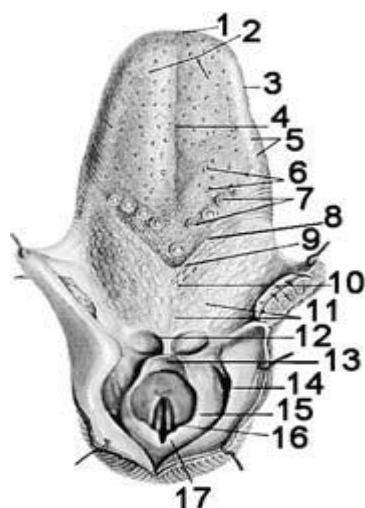


Рисунок-62. Язык и глотка, верхний вид:

1 – кончик языка; 2 – тело языка; 3 – бок языка; 4 – среднее сгибание языка; 5 – листовидные сосочки; 6 – грибовидные сосочки; 7 – конусовидные сосочки; 8 – ограничивающее сгибание языка; 9 – зрительное отверстие языка; 10 – корень языка; 11 – уздечка языка; 12 – верхний хрящевой изогнутый склад; 13 – верхний хрящевой склад; 14 – безъязычное отверстие; 15 – ложковидная верхняя складка; 16 – голосовая щель; 17 – выемка между ложковидными хрящами.

Зубы-*dentes* расположены в зубных ячейках верхней и нижней челюсти, на верхней границе десен. Отличаются молочными и постоянными зубами. Зуб состоит из трех частей: коронки, шейки и корня.

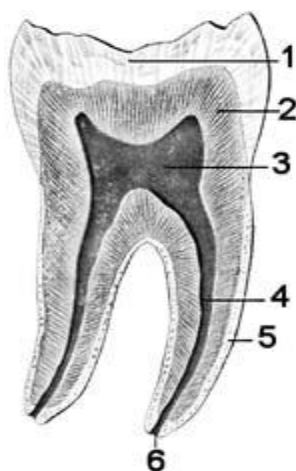


Рисунок-63. Строение зуба:

1 — эмаль; 2 — дентин; 3 — полость коронки; 4 — канал корня зуба; 5 — цемент; 6 — отверстие на конце корня зуба.

Слюнные железы-*glandulae salivariae*. К слюнным железам, которые открываются в полость рта, относятся большие и маленькие

слюнные железы, чьи протоки открываются в полости рта. Маленькие слюнные железы расположены в слизистой оболочке или подслизистом слое полости рта и имеют размер от 1 до 5 мм. В зависимости от расположения различают железы губ, щек, нёба и языка. В зависимости от состава выделяемой жидкости различают серозные железы (языковые железы), слизистые железы (нёбные железы), смешанные железы (губные, щёчные железы).

Кроме мелких слюнных желез, в полость рта открываются три пары крупных слюнных желез: околоушная, подчелюстная и подъязычная железы.

Околоушная железа является серозной железой, производящей жидкость, вес которой составляет 20-30 г. Это самая большая слюнная железа, которая имеет неправильную форму. Околоушная железа расположена перед и под ушной раковиной, на внешней поверхности шейки нижней челюсти, частично покрывая жевательную мышцу. Сверху железа достигает области щеки, а снизу спускается к углу нижней челюсти. С задней стороны она достигает грудно-подъязычной и сосцевидной мышц. Это сложная альвеолярная железа, окруженная соединительно тканевой капсулой. Капсула разделяет железу на дольки. Каждая доля имеет свой проток. Протоки дольков сливаются и образуют проток околоушной железы длиной 5–6 см, который выходит из переднего края железы, проходит под жевательной мышцей, на 1–2 см ниже области щеки и проникает в жевательную мышцу, открываясь в область второго большого коренного зуба верхней челюсти.

Подчелюстная слюнная железа — сложная альвеолярно-сложная железа, которая производит смешанную жидкость. Она расположена в ямке под нижней челюстью и весит 15 г. Эта железа окружена тонкой капсулой. Снаружи железа покрыта мышечным слоем шеи, а

её верхняя поверхность соприкасается с жевательной мышцей нижней челюсти. Медиальная поверхность контактирует с языком и подъязычной костью. Общий проток железы (проток Вартанова) направлен вперёд и открывается в подъязычную полость рядом с подъязычным сосочком.

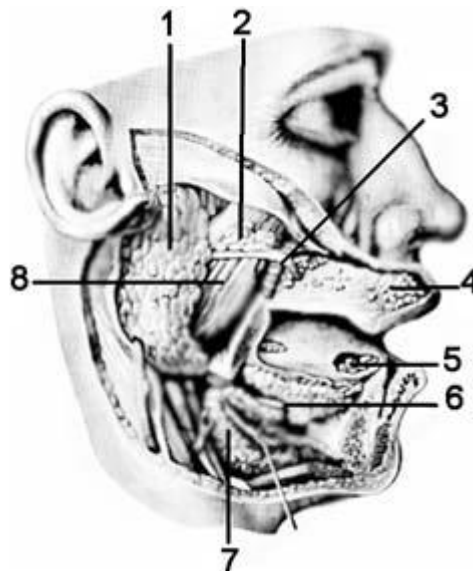


Рисунок-64. Железы полости рта.

Вид справа:

1 – околоушная железа; 2 – дополнительная околоушная железа; 3 – проток околоушной железы; 4 – губные железы; 5 – языковые железы; 6 – проток подчелюстной железы; 7 – подчелюстная железа; 8 – подъязычная железа; 9 – жевательная мышца.

Глотка *-pharynx* — одиночный орган, расположенный в области головы и шеи, входит в состав пищеварительной и дыхательной систем. В полости глотки пересекаются пути пищеварения и дыхания. Она имеет воронкообразную форму и длину 12–14 см. Глотка расположена позади носовой и ротовой полостей, а также за гортанью.

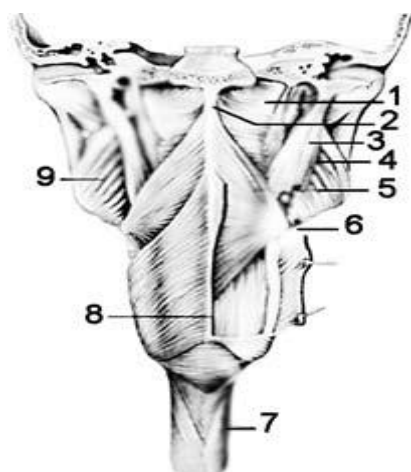


Рисунок-65. Мышцы глотки (вид сзади):

1 – основная фасция глотки; 2 – верхняя сжимающая мышца глотки; 3 – шилообразная (сосцевидная) мышца глотки; 4 – шилообразная (сосцевидная) мышца подъязычной кости; 5 – средняя сжимающая мышца глотки; 6 – подъязычная кость; 7 – пищевод; 8 – нижняя сжимающая мышца глотки; 9 – медиальная крыловидная мышца.

Пищевод-**esophagus** — это немного сплюснутая трубка, которая передает пищевой комок из глотки в желудок. Его длина составляет 25–30 см. Пищевод начинается на уровне VI–VII шейных позвонков и идет с левой стороны от X–XI грудных позвонков, переходя в часть, которая соединяется с желудком. Он делится на три части: шейную, грудную и брюшную.

Шейная часть пищевода соответствует области VII шейного позвонка. Спереди она покрыта хрящом, сзади — позвоночником, а с боков проходят возвратный глоточный нерв и общая сонная артерия.

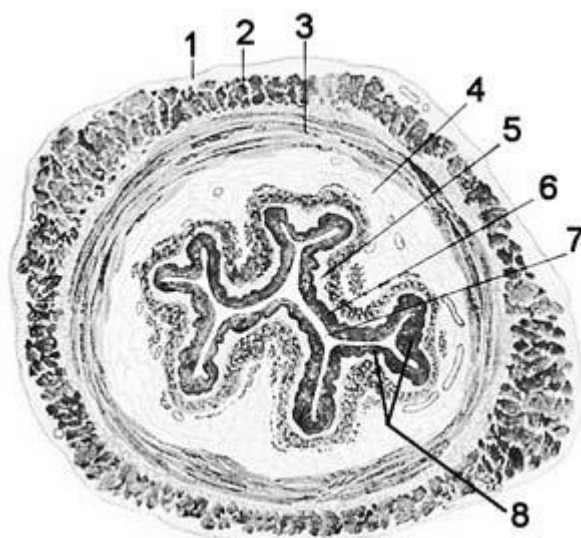


Рисунок-66. Строение стенки пищевода:

Поперечное сечение:

1 – адвентициальная оболочка; 2 – продольный слой мышечной оболочки; 3 – кольцевой слой мышечной оболочки; 4 – подслизистая основа; 5 – слизистая оболочка; 6 – эпителий; 7 – полость пищевода; 8 – складки слизистой оболочки.

Брюшная полость ограничена сверху диафрагмой и снизу переходит в малый таз. Сзади она ограничена поясничными позвонками, квадратной и боковой поясничной мышцами, спереди и по бокам – брюшными мышцами. Нижняя часть брюшной полости продолжается в тазовую полость, дно которой образует тазовая диафрагма. В брюшной полости расположены желудок, тонкая и толстая кишка (за исключением прямой кишки), печень, поджелудочная железа, селезенка и органы мочеполовой системы.

Желудок-*gaster* является самой широкой частью пищеварительного тракта. Он располагается в верхней части брюшной полости, под диафрагмой и печенью. 5/6 его части находятся под левым реберным краем, а 1/6 – в области верхней части живота. Размер желудка зависит от строения тела и степени его наполненности. У взрослого человека средний объем желудка составляет около 3 литров. В желудке различают переднюю и заднюю стенки. Из-за соединения этих стенок формируются малая кривизна, направленная вверх и

вправо, и большая кривизна, направленная вниз и влево. На нижней части малой кривизны находится угловая ямка. В верхней части малой кривизны находится кардиальное отверстие, через которое пищевод переходит в желудок, эта часть называется кардиальной. Она поднимется влево, образуя купол желудка. Узкая часть желудка, направленная вправо, называется пилорической частью. В пилорической части различают две части: расширенную пилорическую часть и пилорический канал. Отверстие, через которое желудок переходит в двенадцатиперстную кишку, находится в пилорической части. Между дном желудка и пилорической частью располагается тело желудка.

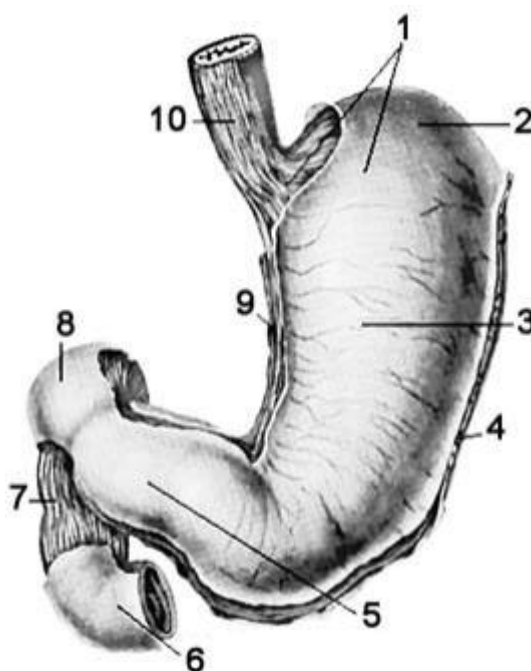


Рисунок-67. Желудок (вид спереди):

1 – кардиальная часть желудка; 2 – тело желудка; 3 – основная часть желудка; 4 – большая кривизна желудка; 5 – пилорическая часть желудка; 6 – горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки; 7 – нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 8 – верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 9 – малая кривизна желудка; 10 – пищевод.

Тонкая кишка *-intestinum tenue* — самая длинная часть пищеварительного тракта. Она начинается от выходной части

желудка и заканчивается в правой подвздошной ямке, переходя в слепую кишку. Длина тонкой кишки у живого человека колеблется от 2,2 м до 4,4 м, а у трупа — от 5 до 6 м. На начальном участке её поперечный диаметр составляет 4,7 см, а на конце — 2,5–2,7 см. В тонкой кишке переваренная пища, измельчённая под воздействием слюны и желудочного сока, а также сока поджелудочной железы и желчи, расщепляется. Здесь расщепленные питательные вещества всасываются в кровь и лимфатические сосуды. Тонкая кишка состоит из трёх частей: двенадцатиперстной кишки, тощей и подвздошной кишки. Тощая и подвздошная кишки называются "закреплёнными" частями тонкой кишки, так как они прикреплены к задней стенке живота.

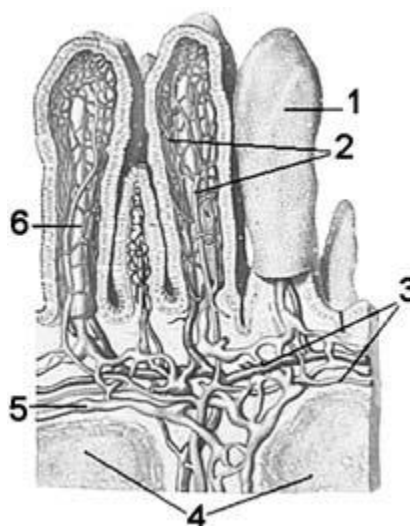


Рисунок-68. Строение ворсинок тонкой кишки:

1 — ворсинки тонкой кишки; 2 — капилляры кровеносных сосудов; 3 — кровеносные сосуды; 4 — одиночные лимфатические узлы; 5 — лимфатические сосуды; 6 — лимфатические капилляры.

Двенадцатиперстная кишка — это начальная часть тонкой кишки, ее длина у живого человека составляет 17–21 см, у трупа 25–30 см. Обычно она имеет форму дуги, реже кольца. Двенадцатиперстная кишка расположена на задней стенке брюшной полости, в области I–III поясничных позвонков, обвивая головку поджелудочной железы.

У нее различают четыре части: верхнюю, нисходящую, горизонтальную и восходящую.

Верхняя часть начинается от выхода из желудка, длина 4–5 см, направляется вправо, немного назад и вверх, образуя верхнюю складку двенадцатиперстной кишки, и переходит в нисходящую часть. Длина нисходящей части составляет 8–10 см.

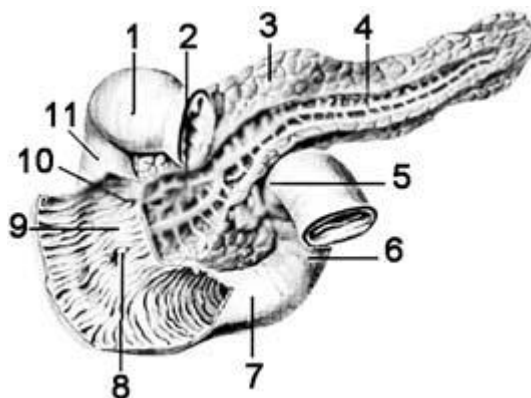


Рисунок-69. Двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа:

1 — верхняя часть; 2 — дополнительный проток поджелудочной железы; 3 — поджелудочная железа; 4 — проток поджелудочной железы; 5 — складка между двенадцатиперстной и тонкой кишкой; 6 — восходящая часть; 7 — горизонтальная часть; 8 — большой сосочек двенадцатиперстной кишки; 9 — продольная складка двенадцатиперстной кишки; 10 — маленький сосочек двенадцатиперстной кишки; 11 — нисходящая часть.

Он начинается в области первого поясничного позвонка, идет вниз и на уровне третьего поясничного позвонка поворачивает влево, образуя нижнюю складку двенадцатиперстной кишки и переходит в горизонтальную часть. Горизонтальная часть направляется влево от нижней складки двенадцатиперстной кишки, поднимается в области тела третьего поясничного позвонка и продолжается в восходящую часть. Восходящая часть образует складку между двенадцатиперстной кишкой и тонкой кишкой на уровне левого края тела второго поясничного позвонка и переходит в тонкую кишку. Начальная и конечная части двенадцатиперстной кишки окружены

брюшиной, а остальные части лежат позади брюшины. На слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки есть кольцевые складки, а также продольная складка, расположенная на медиальной стенке нисходящей части двенадцатиперстной кишки. В нижней части этой складки располагается большой сосочек двенадцатиперстной кишки, куда открываются общий желчный проток и проток поджелудочной железы, а выше располагается маленький сосочек, в который открывается дополнительный проток поджелудочной железы.

Толстая кишка-*intestinum crassum*- это продолжение тонкой кишки, заканчивающаяся задним выходом. Она расположена в брюшной и тазовой полостях, ее длина составляет 1-1,5 м, ширина 5-8 см, а в последней части — около 4 см. Толстая кишка состоит из трех частей: слепой кишки с червеобразным отростком, ободочной кишки и прямой кишки. Ободочная кишка, в свою очередь, делится на четыре части: восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную.

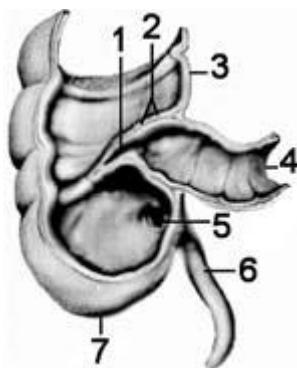


Рисунок-70. Слепая кишка с червеобразным отростком:

1 — отверстие боковой кишки; 2 — крышка боковой-слепой кишки; 3 — восходящая ободочная кишка; 4 — боковая кишка; 5 — отверстие червеобразного отростка; 6 — червеобразный отросток; 7 — слепая кишка.

Слепая кишка- *саесит*-расположена в правой подвздошной ямке. Она является расширенной начальной частью толстой кишки и располагается ниже места, где боковая кишка переходит в толстую.

Слепая кишка окружена брюшиной со всех сторон, её длина составляет 6–8 см, ширина — 7–7,5 см.

Восходящая ободочная кишка- *colon ascendens* продолжает слепую кишку вверх и располагается с правой стороны брюшной полости. Её длина составляет 15–20 см. Когда правая часть печени достигает висцеральной поверхности, она поворачивает влево, образуя правый изгиб ободочной кишки, после чего переходит в поперечную ободочную кишку. Брюшина окружает её спереди и по бокам.

Поперечная ободочная- *colon transversum* кишка начинается от правого изгиба ободочной кишки и располагается поперечно. Её длина составляет от 30 до 83 см (в среднем 50 см), и она переходит в нисходящую ободочную кишку, образуя левый изгиб. Поперечная ободочная кишка длиннее, чем её начало и конец, поэтому обычно она располагается в виде формы, направленной вниз. Поперечная ободочная кишка окружена брюшиной со всех сторон и имеет брыжейку, которая соединяет её с задней стенкой брюшной полости. Нисходящая ободочная кишка начинается от левого изгиба поперечной ободочной кишки и направляется вниз, переходя в сигмовидную ободочную кишку на уровне края подвздошной кости. Она располагается на левой стороне брюшной полости. Длина нисходящей ободочной кишки составляет 12–15 см. Нисходящая ободочная кишка окружена брюшиной с трёх сторон (спереди и с боков).

Сигмовидная ободочная- *colon sigmoideum* кишка находится в левой подвздошной ямке. Она начинается от края подвздошной кости и переходит в прямую кишку в области крестцово-подвздошного сустава. Длина сигмовидной кишки составляет от 15 до 67 см и обычно она образует два изгиба. Она окружена брюшиной со всех

сторон, а её брыжейка соединяется с задней стенкой брюшной полости. Из-за наличия брыжейки, сигмовидная кишка подвижна.

Прямая кишка- **rectum** это последняя часть пищеварительного канала, расположенная в малом тазу. Она начинается на уровне третьего крестцового позвонка и заканчивается анальным отверстием. Длина прямой кишки у взрослого человека составляет от 15 до 20 см. Прямая кишка, как правило, не прямолинейна, а образует два изгиба, соответствующие выпуклости крестца и переднему изгибу в области промежности. В верхней части прямой кишки образуется расширение, которое называется ампулой прямой кишки.

Печень- **hepar** самая большая железа в организме, вес которой у взрослого человека составляет в среднем 1500 г. Она расположена в правом подреберье и верхней части живота. В печени различают две поверхности: диафрагмальную и висцеральную. Верхняя поверхность гладкая и выпуклая, направлена вперёд и вверх, и располагается в углублении на нижней поверхности диафрагмы. Нижняя поверхность направлена вниз и назад, обращена к внутренним органам. На передней части печени эти две поверхности соединяются, образуя острый нижний край. Сагиттальная линия, направленная от диафрагмы и передней стенки брюшной полости, разделяет печень на правую и левую доли.

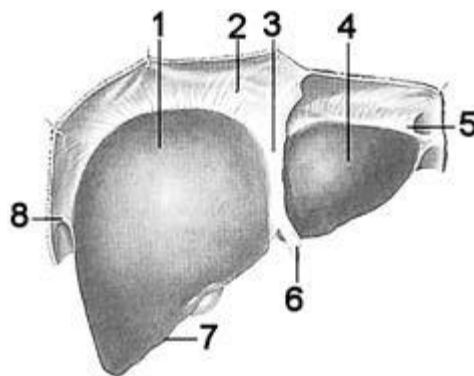


Рисунок-71. Поверхность печени, обращённая к диафрагме:

1 – правая доля печени; 2 – венечная связка; 3 – остроконечная связка; 4 – левая доля печени; 5 – левая треугольная связка; 6 – круглая связка печени; 7 – нижний край печени; 8 – правая треугольная связка.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Объясните последовательность органов пищеварения.
2. Какие органы входят в состав полости рта?
3. Объясните структуру языка.
4. Как устроен желудок?
5. Как устроена тонкая кишка?
6. Какие части составляют толстую кишку?
7. Объясните анатомию печени.
- 8.

ЗАНЯТИЕ 14. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ.

Цель урока: Изучение строения и функций органов дыхания и выделения.

Необходимые материалы и оборудование: Макет органов дыхания, модель легкого.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Система органов дыхания включает в себя носовую полость, глотку, гортань, бронхи и легкие.

В дыхательной системе- *systema respiratorium* различают дыхательные пути (носовая полость, глотка, гортань и бронхи) и парный дыхательный орган — легкие. В легких происходит газообмен между воздухом в альвеолах и кровью. Дыхательные пути делятся на верхние и нижние в зависимости от их расположения. К верхним дыхательным путям относятся носовая полость, носовая и ротовая части глотки, а к нижним — глотка, гортань и бронхи. Стены дыхательных путей состоят из костей и хрящей, поэтому их просвет всегда открыт. Внутри дыхательных путей имеется слизистая оболочка, содержащая реснитчатый эпителий и многочисленные слизистые железы. Воздух, проходящий через дыхательные пути, поступает в легкие, где происходит газообмен.

Носовая область состоит из наружного носа и носовой полости. В наружном носу различают корень, спинку, кончик и крылья. Основание наружного носа образовано носовой костью, лобной костью верхней челюсти и несколькими хрящами.

Носовая полость-*cavitas nasi* с передней стороны открывается через носовые отверстия на лице, а с задней стороны через хоаны соединяется с носовой частью глотки. Носовую полость разделяет носовая перегородка на две неравные части. Передняя часть перегородки состоит из хряща и костей, задняя — из костей. В носовой полости различают верхнюю, нижнюю и латеральную стенки. Латеральная стенка носовой полости состоит из трех частей: верхней, средней и нижней носовых раковин, которые разделяют носовую полость на верхние, средние и нижние носовые ходы.

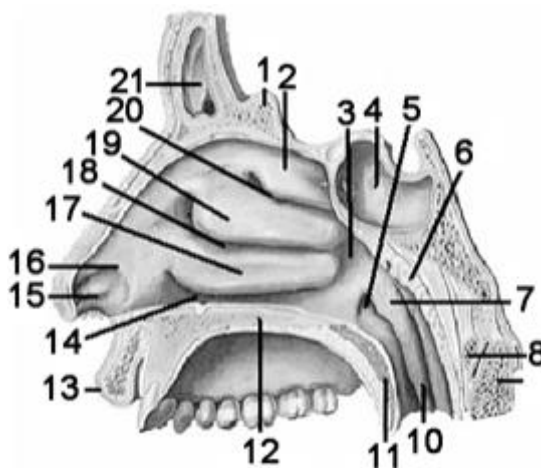


Рисунок-72. Латеральная стенка носовой полости.

Сагиттальный разрез.

Правая сторона:

1 – хрящевой носовой мост; 2 – верхняя носовая раковина; 3 – носоглоточный путь; 4 – полость носового ребра; 5 – отверстие слухового канала в глотке; 6 – глоточная миндалина; 7 – носовая трубка; 8 – передний сустав атланта; 9 – зубчатый позвонок; 10 – носоглоточная складка; 11 – мягкое нёбо; 12 – твёрдое нёбо; 13 – верхняя губа; 14 – нижний носовой ход; 15 – носовая преддверие; 16 – носовой порог; 17 – нижняя носовая раковина; 18 – средний носовой

ход; 19 – средняя носовая раковина; 20 – верхний носовой ход; 21 – лобная полость.

Гортань *-larynx*— это сложный орган, который участвует в дыхании, защите нижних дыхательных путей и образовании звуков. Гортань расположена в передней части шеи и образует гортанный выступ. Этот выступ у мужчин развивается более сильно. Гортань сверху соединена с подъязычной костью, а снизу продолжается в трахею.

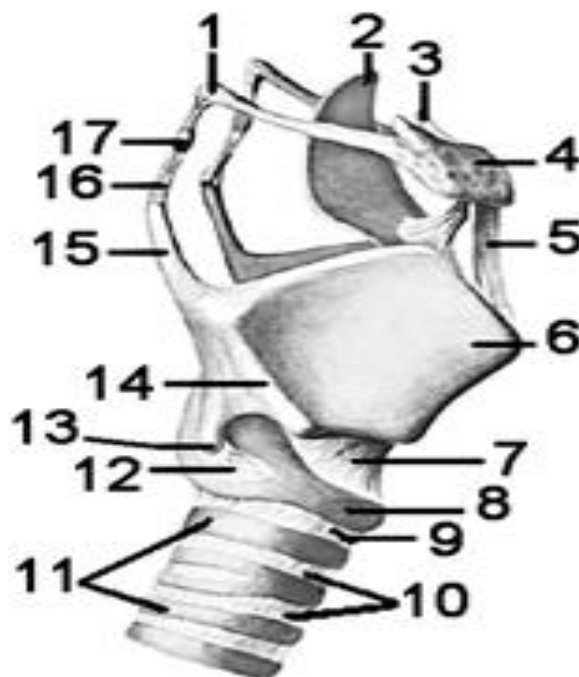


Рисунок-73. Хрящи и связки гортани, вид сбоку:

1 – большая роговидная часть подъязычной кости; 2 – верхний хрящ гортани; 3 – маленькая роговидная часть подъязычной кости; 4 – тело роговидного хряща; 5 – средняя связка щитовидной и подъязычной кости; 6 – правая часть щитовидного хряща; 7 – средняя кольцевидно-щитовидная связка; 8 – кольцевидный хрящ; 9 – кольцевидно-щитовидная связка; 10 – кольцевидные хрящи; 11 – хрящи гортани; 12 – шиповидно-кольцевидная связка; 13 – нижняя часть щитовидного хряща; 14 – косая линия; 15 – верхняя часть щитовидного хряща; 16 – латеральная щитовидно-подъязычная связка; 17 – пшеничный хрящ.

Трахея- *tracheia* это трубчатый орган, который проводит воздух. Она начинается на уровне VI шейного позвонка и на уровне V грудного позвонка разделяется на два главных бронха. Длина трахеи составляет 9–11 см, а ширина — 15–18 мм, при этом в поперечном

сечении она слегка сжата, и поперечное измерение немного больше на 1–2 мм, чем передне-заднее. В трахее различают шейную и грудную части. Шейная часть трахеи расположена на уровне VII шейного позвонка. В этой части передняя поверхность трахеи примыкает к щитовидной железе, которая находится на уровне второго и четвертого хрящей трахеи. Правая и левая доли железы спускаются до пятого или шестого хрящей. На задней поверхности трахеи находится пищевод, а с боковых сторон проходят сосудисто-нервные пучки шеи.

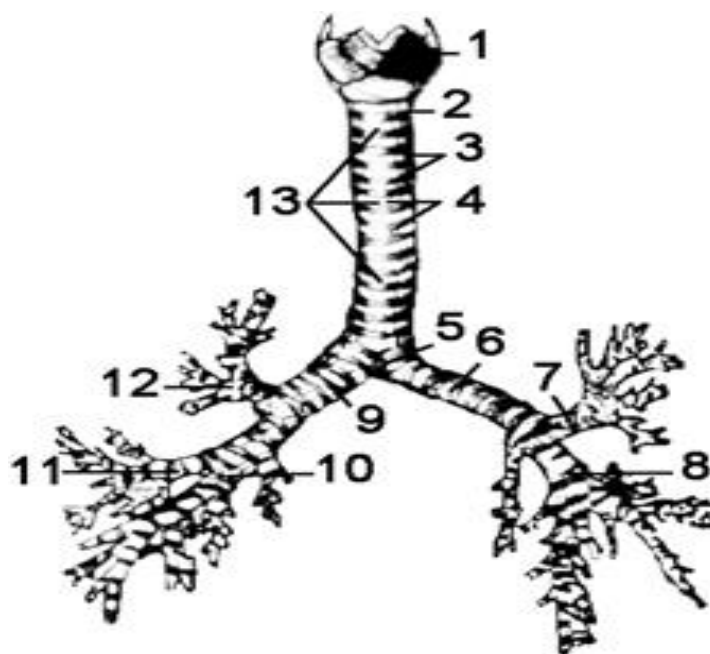


Рисунок- 74. Трахея и бронхи.

Вид спереди:

1 — гортань; 2 — кольцевидная связка трахеи; 3 — хрящи трахеи; 4 — кольцевидные хрящевые связки; 5 — раздвоение трахеи; 6 — левый главный бронх; 7 — верхняя левая доля бронха; 8 — нижняя левая доля бронха; 9 — правый главный бронх; 10 — нижняя правая доля бронха; 11 — средняя правая доля бронха; 12 — верхняя правая доля бронха; 13 — трахея.

Главные бронхи начинают свое существование от трахеи на уровне VI шейного позвонка и направляются к воротам легких. Правый главный бронх короткий и широкий, вертикально ориентированный, является продолжением трахеи. Поэтому правый главный бронх

имеет более прямое направление, чем левый. Его длина составляет 3 см, и он состоит из 6-8 хрящей. Левый главный бронх более узкий и длинный — 4-5 см, состоит из 9-12 хрящей. На задней части главных бронхов имеется оболочка, внутренняя поверхность покрыта слизистой оболочкой, а наружная — адвентициальной оболочкой.

У ворот легких правый главный бронх делится на три бронха, а левый — на два. Верхний бронх правого легкого располагается сверху артерии и называется эpiarтериальным бронхом. Остальные бронхи правого легкого и бронхи левого легкого располагаются под артериями.

Легкие-*pulmones* имеют неправильную конусообразную форму. Правое и левое легкие располагаются в правой и левой половинах грудной полости, окружены плеврой. Они разделены другими органами, расположенными в грудной клетке. Нижняя часть легких соприкасается с диафрагмой, а передняя, боковая и задняя стороны - с грудной стенкой. Из-за того, что правая диафрагма расположена выше, правое легкое короче и шире, а левое — более узкое и длинное, так как сердце находится в левой части грудной полости. Нижняя часть легкого совпадает с куполом диафрагмы и имеет вогнутую форму, верхушка легкого округлая.

Передняя поверхность легкого вогнута, она соприкасается с ребрами. Медиальная поверхность легкого примыкает к спинке грудной клетки и передней части грудной полости, имея небольшую вогнутость. Поверхности легкого отделяются друг от друга его краями. Передний край отделяет реберную поверхность от поверхности грудной клетки, а нижний край отделяет реберную и медиальную поверхности от диафрагмальной поверхности. Задний край реберной поверхности не проходит, образуя задний край, который переходит в медиальную поверхность.

На переднем крае левого легкого находится углубление, которое образуется сердечной вдавленностью. Оно окружено сзади и снизу левой частью легкого. Каждое легкое делится на доли посредством глубоких щелей. Правое легкое делится на три доли: верхнюю, среднюю и нижнюю, с помощью горизонтальной и косой щелей. Левое легкое делится на две доли: верхнюю и нижнюю, с помощью косой щели.

На поверхности каждого легкого в области грудной полости находится ворота легких. Через них в легкие поступают главный бронх, легочная артерия и нервы, а выходят легочная вена и лимфатические сосуды. Эти структуры формируют корень легкого. Ворота правого легкого короче и шире, чем у левого. Главный бронх находится в верхней части ворот, ниже располагается легочная артерия, а еще ниже — легочная вена. В воротах левого легкого легочная артерия находится сверху, ниже расположен главный бронх, а еще ниже — легочная вена.

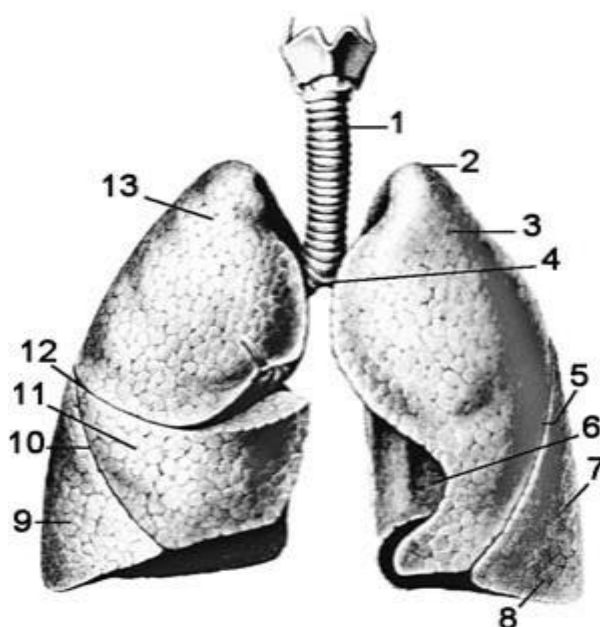


Рисунок 75. Вид спереди гортани, трахеи и легких:

1 — трахея; 2 — верхушка легкого; 3 — верхняя доля левого легкого; 4 — левый главный бронх; 5 — косая щель; 6 — сердечная вдавленность; 7 — левая кромка легкого; 8 — нижняя доля правого легкого; 9 — нижняя

доля легкого; 10 – косая щель; 11 – средняя доля правого легкого; 12 – горизонтальная щель; 13 – верхняя доля правого легкого.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Какие органы входят в систему дыхания?
2. Расскажите о строении гортани.
3. Из каких хрящей состоит гортань?
4. Расскажите о строении трахеи.
5. В чем особенности строения бронхов?
6. Расскажите о строении легких.

ЗАНЯТИЕ-15

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ПОЧЕК.

Цель занятия: изучение строения почек.

Необходимые материалы и оборудование: модель строения человеческих почек.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ.

Почка **-ren-** парный орган, расположенный в поясничной области по обе стороны от позвоночного столба на задней стенке брюшной полости, позади брюшины. Почки имеют форму бобов, темно-красного цвета. У взрослого человека длина почки составляет 10–12 см, ширина — 5–6 см, толщина — 4 см, вес — 120–200 г. Поверхность почки гладкая, она имеет выпуклую переднюю поверхность, плоскую заднюю поверхность, верхний и нижний концы, выпуклый латеральный край и вогнутый медиальный край. В центре медиального края находится почечная ворота, ограниченные передней и задней поверхностями. Через почечные ворота в почку входят артерии и нервы, а из нее выходят мочеточник, вена и лимфатические сосуды. Почечная ворота проникает в почечную полость.

Верхушки почек расположены ближе друг к другу, а нижние концы расположены дальше. Левая почка находится выше правой.

Верхний конец левой почки находится на уровне средней части XI

грудного позвонка, а нижний конец — на уровне верхнего края III поясничного позвонка. Верхний конец правой почки находится на уровне нижнего края XI грудного позвонка, а нижний — в средней части тела III поясничного позвонка. Двенадцатая ребра проходят через центральную часть задней поверхности левой почки и через верхний конец правой почки.

При поперечном разрезе почка состоит из двух частей: наружной корковой вещества толщиной 0,4–0,7 см и внутренней мозговой вещества толщиной 2–2,5 см. Кортиковое вещество почки имеет красноватый цвет и образует внешнюю оболочку почки. Оно проникает внутрь мозгового вещества, образуя почечные столбы. Кортиковое вещество состоит из светлых и темных участков, которые чередуются. Светлая часть имеет форму конусов и образует почечные прямые канальцы и начальные части собирательных трубочек, которые передают светлый вид, напоминающий лучи.

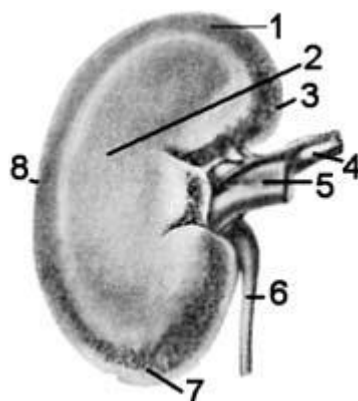


Рисунок-76. Правая почка. Вид спереди:

1 — верхний конец; 2 — передняя поверхность; 3 — медиальный край; 4 — почечная артерия; 5 — почечная вена; 6 — мочеточник; 7 — нижний конец; 8 — латеральный край.

В тёмной части почки расположены почечные тельца и извитые канальцы, которые образуют так называемую оральную часть. Почечная мозговая ткань состоит из 10–15 почечных пирамид. Основание каждой пирамиды направлено к корковому веществу, а её

вершина образует почечное сосочко, которое направлено в полость почки. Пирамида состоит из прямых и собирательных канальцев нефрона, которые сливаются, образуя 15–20 коротких сосочковых канальцев в области почечного сосочка. Эти канальцы открываются на поверхности почечного сосочка в виде сосочковидных отверстий. Благодаря этим отверстиям, верхушка почечного сосочка имеет вид подобный гальке, который называется галевидным полем.

Почка делится на пять сегментов: верхний, передний верхний, передний нижний, нижний и задний. Сегменты включают в себя 2–3 почечных долек, которые разделены между собой артериями и венами. Каждый сегмент почки состоит из почечной пирамиды и окружающей её корковой ткани. Каждый почечный сегмент содержит около 600 корковых дольков. Кортикальная доля включает в себя единичные прямые и извитые участки, которые отделены друг от друга артериями и венами.

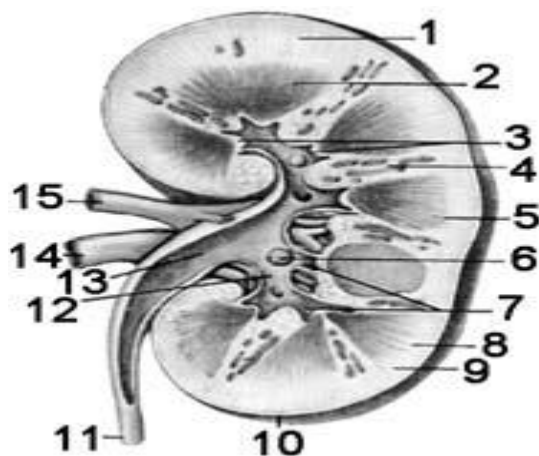


Рисунок -77. Поперечное сечение почки:

1 – кора почки; 2 – мозговое вещество почки; 3 – почечная сосочка; 4 – почечные столбы; 5 – основание пирамиды; 6 – галевидная зона; 7 – мелкие чашечки почки; 8 – мозговые лучи; 9 – извитая часть; 10 – фиброзная капсула почки; 11 – мочеточник; 12 – крупные чашечки почки; 13 – почечная лоханка; 14 – почечная вена; 15 – почечная артерия.

Мочеточник *-ureter* это трубчатый орган, который переносит мочу от почечной лоханки в мочевой пузырь. Он начинается от сужающегося конца почечной лоханки и заканчивается в мочевом пузыре. Длина мочеточника составляет 30–35 см, его средняя ширина около 8 мм, а просвет 3–4 мм. Мочеточник располагается позади брюшной полости. В мочеточнике различают три части: часть в брюшной полости, часть в области таза и часть, проходящая через стенку мочевого пузыря.

Часть мочеточника в брюшной полости лежит на передней поверхности большой поясничной мышцы. Спереди от нее проходят артерия и вена семенного канатика. На переходе в часть таза мочеточник пересекает корень тонкой кишки с правой стороны, а с левой — сигмовидную кишку. В малом тазу мочеточник проходит перед внутренними подвздошными артериями и венами, а также перед идущими медиально от них артериями и венами, которые снабжают тазовые органы.

Часть мочеточника, проходящая через стенку мочевого пузыря, пробивает его стенку под углом, её длина составляет 1,5–2 см. В этих областях мочеточника имеются суженные участки.

Стены мочеточника состоят из трех слоев: внутреннего слизистого, среднего мышечного и внешнего соединительнотканевого. Слизистый слой образует складки. Средний слой состоит из продольных и кольцевых мышц, причем в верхней части они располагаются продольно, а в нижней части — кольцевыми и продольными слоями. Снаружи мочеточник покрыт соединительнотканевой оболочкой.

Мочевой пузырь *-vesica urinaria* это орган, выполняющий функцию накопления мочи. Его объем составляет в среднем 500–700 мл. Верхняя часть мочевого пузыря расширяется и переходит в его тело. Тело мочевого пузыря располагается назад и вниз, продолжаясь в

нижнюю часть, которая сужается и переходит в мочеиспускательный канал. Эта часть называется шейкой мочевого пузыря.

Мочевой пузырь расположен в полости малого таза, позади лобкового симфиза, и отделяется от него жировой клетчаткой. Когда мочевой пузырь наполняется, он поднимается и касается передней стенки живота. Его задняя стенка у мужчин соприкасается с прямой кишкой, семенными пузырьками, а дно мочевого пузыря касается предстательной железы.

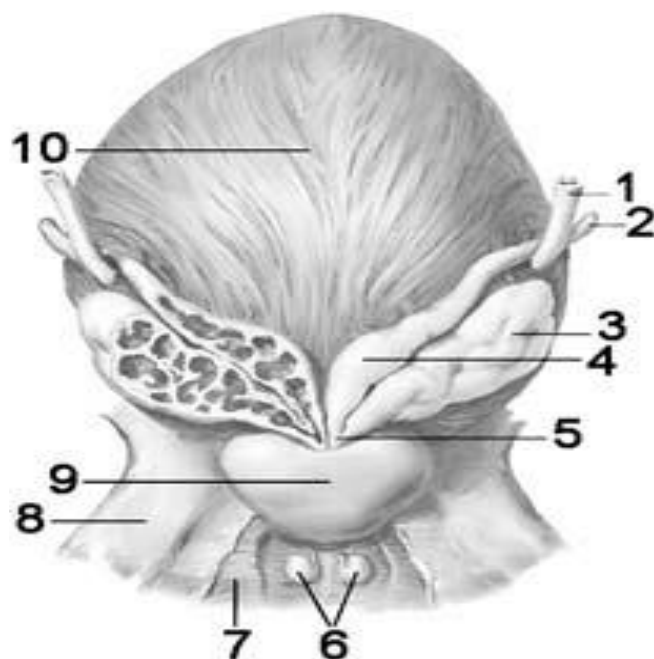


Рисунок-78. Мочевой пузырь, предстательная железа и семенные пузырьки. Вид сзади:

1 — мочеточник; 2 — семяпровод; 3 — семенной пузырьёк; 4 — расширение семяпровода; 5 — выводной проток семенного пузырька; 6 — бульбоуретральные железы; 7 — глубокая поперечная мышца промежности; 8 — лобковая кость; 9 — предстательная железа; 10 — мочевой пузырь.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Опишите особенности строения органов мочеотделения.
2. Как устроены почки?
3. Расскажите о микроскопическом строении почки.
4. Опишите строение мочевых путей.
5. Объясните анатомию мочевого пузыря.

ЗАНЯТИЕ-16.

СТРУКТУРА КОЖИ И ЕЁ ЖЕЛЕЗ.

Цель занятия: изучить структуру кожи и её желез.

Необходимые материалы и оборудование: модель человеческой кожи, плакаты.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Кожа- *cutis* состоит из трех слоев: эпидермиса, дермы и гиподермы. Эпидермис состоит из эпителиальной ткани, дерма — из волокнистой соединительной ткани, а гиподерма — из подкожной жировой клетчатки. Толщина кожи в разных местах может варьироваться от 0,5 до 5 мм без гиподермы. Кожа делится на толстую и тонкую. Ладонь и подошва покрыты толстой кожей, где роговой слой эпидермиса очень толстый, а дерма — тонкая, с присутствием потовых желез. Тонкая кожа (в других частях тела) состоит из эпидермиса с тонким роговым слоем, дерма относительно толстая, с наличием корней волос, потовых и сальных желез. В большинстве случаев эпидермис состоит из растущего, зернистого и рогового слоев. Каждый слой в свою очередь будет значительно тоньше по сравнению с соответствующими слоями эпидермиса на ладони и подошве. Влияние некоторых внешних и внутренних факторов, таких как сильные механические воздействия, дефицит витамина А и воздействие гидрокортизона, может усилить процесс роговения. Граница между эпидермисом и дермой неровная, соединительная ткань проникает в эпидермис в виде сосочков. Как упомянуто ранее, сосочки дермы формируют углубления на поверхности кожи.

Эпидермис. Это наружный слой кожи, состоящий из многослойного плоского роговеющего эпителия. В эпидермисе толстой кожи можно выделить 5 слоев: базальный слой, шиповатый слой, зернистый слой, блестящий слой и роговой слой. В тонкой коже блестящий слой отсутствует. В базальном и шиповатом слоях

эпидермиса различают 5 типов клеток: кератиноциты (которые в процессе созревания образуют роговое вещество — кератин), клетки Лангерганса, меланоциты, клетки Меркеля и лимфоциты.

Базальные кератиноциты составляют 85% клеток эпидермиса и непосредственно участвуют в процессе кератинизации. Эти клетки имеют призматическую форму, их цитоплазма окрашена в базофильный цвет, а ядро насыщено хроматином. В тонкой структуре клеток хорошо заметны органеллы, а также тонофибриллы в области ядра и десмосом. В базальном слое часто встречаются клетки, делящиеся митозом. Постоянное обновление клеток эпидермиса (физиологическая регенерация) происходит благодаря этим кератиноцитам. В этом процессе в кератиноцитах синтезируются специальные белки, устойчивые к механическим и химическим воздействиям (кератолинин, филлагрин, инволюкрин), а также формируются кератиновые тоноволокна и кератиносомы. Ядра и органеллы этих клеток разрушаются, а межклеточные пространства заполняются липидными веществами, что придает эпидермису водоотталкивающие свойства. Кератиноциты постепенно движутся с нижнего слоя вверх, превращаясь в роговые чешуйки, а затем они отторгаются с поверхности кожи.

Меланоциты — клетки, синтезирующие пигмент меланин. Они развиваются из нервной ткани. При окраске серебряной солью (импрегнации) в них обнаруживаются многочисленные разветвленные выросты. Эти клетки не образуют десмосомы с соседними клетками. Их цитоплазма не содержит тонофибрилл, но они имеют много рибосом и меланосом. Меланосомы образуются в комплексе Гольджи и представляют собой овальные структуры, окруженные мембраной, внутри которых находятся плотные гранулы меланина. Меланин синтезируется из аминокислоты тирозина с

участием ферментов тирозиназы и ДОФА-оксидазы. Меланин поглощает ультрафиолетовые лучи, защищая внутренние органы от их вредного воздействия. Синтез пигмента усиливается под воздействием ультрафиолетовых лучей и меланотропина. Ультрафиолетовые лучи также усиливают синтез витамина D в кератиноцитах. Нарушение секреции глюкокортикоидов может увеличить секрецию АКТГ гипофизом, что, в свою очередь, активирует работу меланоцитов, как это происходит при болезни Аддисона.

Клетки Меркеля (чувствительные нервные окончания) имеют нейральное происхождение и встречаются в наиболее чувствительных участках кожи (например, на кончиках пальцев, на конце носа и т. д.). Эти клетки образуют десмосомы с нервными окончаниями и воспринимают тактильные ощущения. В их цитоплазме находятся секреторные гранулы с бомбезином, VIP, энкефалином, эндорфинами и другими пептидами. Поэтому клетки Меркеля также относятся к дисперсной эндокринной системе (серия APUD). Они участвуют в регенерации клеток эпидермиса, регулировании тонуса и проницаемости кровеносных сосудов.

Клетки Лангерганса (эпидермальные макрофаги) происходят из костного мозга. В их цитоплазме находятся аргентофильные гранулы, содержащие лангерин, который помогает связывать вирусы и обеспечивать их разрушение. Эти клетки, окружая несколькими кератиноцитами, формируют эпидермальные пролиферативные комплексы (ЭПБ), которые располагаются по вертикали в слоях эпидермиса. ЭПБ синтезируют интерлейкины, регулирующие пролиферацию и дифференцировку клеток Лангерганса, кератиноцитов и лимфоцитов. Эти клетки мигрируют в дерму и

местные лимфатические узлы, где передают информацию о патогенных агентах лимфоцитам, что инициирует иммунный ответ.

Лимфоциты эпидермиса принадлежат к типу Т-лимфоцитов и располагаются в базальном и шиповатом слоях эпидермиса. Их пролиферация регулируется интерлейкином-1, выделяемым клетками Лангерганса, а также тимозином и тимопоезином, которые синтезируются кератиноцитами. Эти клетки играют важную роль в иммунной защите кожи.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Из скольких слоев состоит кожа?
2. Сколько видов рецепторов имеет кожа?
3. Какова секреторная функция кожи?
4. Какие функции защиты и экскреции выполняет кожа?
5. Какова функция абсорбции кожи?

ЗАНЯТИЕ-17 ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Цель занятия: изучение строения желез внутренней секреции.
Необходимые материалы и оборудование: слайды, видеоролики.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие свою секрецию непосредственно в кровь или лимфу, называются эндокринными железами. Процесс выработки и выделения активных веществ эндокринными железами называется внутренней секрецией, а их продукция – гормонами. Гормоны являются биологически активными веществами, которые даже в небольших количествах оказывают определенное воздействие на организм.

Гормоны обладают избирательным действием, регулируют обмен веществ, развитие и рост организма. Они контролируют биохимические процессы в организме. Для нормального роста, функционирования и развития организма в крови должно

присутствовать определенное количество гормонов. Если гормоны вырабатываются в избытке – это называется гиперфункцией, а если их недостаточно – гипофункцией. Нарушения уровня гормонов (избыток или недостаток) могут приводить к различным заболеваниям.

К железам внутренней секреции относятся гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, надпочечники, островки Лангерганса поджелудочной железы, а также внутренние секреторные части половых желез у мужчин и женщин.

Щитовидная железа (*glandula thyroidea*) – непарный орган и является крупнейшей среди желез внутренней секреции (рисунок 77). Она расположена в передней части шеи перед щитовидным хрящом гортани и верхними III–IV хрящевыми кольцами трахеи. Щитовидная железа состоит из двух долей: правой и левой, соединенных перешейком. Масса железы составляет 30–50 г. У женщин щитовидная железа крупнее, чем у мужчин. Железа покрыта фиброзной оболочкой, соединенной с гортанью и трахеей.

Из оболочки внутрь железы проникают трабекулы, которые разделяют ее на дольки. Дольки состоят из фолликулов – структурно-функциональных единиц щитовидной железы. Стенки фолликулов покрыты однослойным эпителием, их размеры варьируются от 25 до 300–500 мкм. В полости фолликулов содержится густая коллоидная субстанция, богатая белками, вырабатываемыми эпителиальными клетками. Концентрация йода в содержимом фолликулов в 300 раз превышает его содержание в плазме крови.

В нормальном состоянии щитовидная железа вырабатывает 80 % тироксина и 20 % трийодтиронина. Ежедневно железа выделяет около 0,3 мг йода в составе своих гормонов.

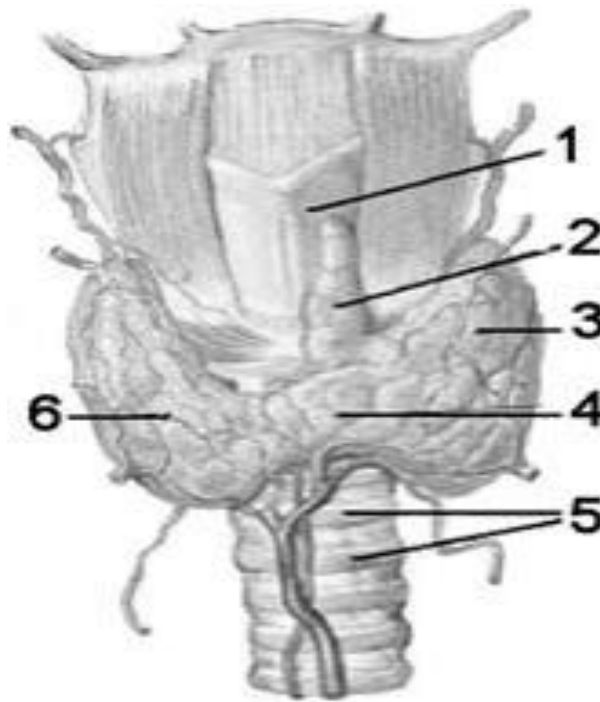


Рисунок-79. Щитовидная железа. Вид спереди:

1 – щитовидный хрящ; 2 – пирамидальная доля; 3 – левая доля щитовидной железы; 4 – перешеек щитовидной железы; 5 – трахея; 6 – правая доля щитовидной железы.

Околощитовидные железы- *glandula parathyroidea*- обычно представлены четырьмя небольшими округлыми или овальными телами (две верхние и две нижние), расположенными на задней поверхности долей щитовидной железы. Эти железы отличаются от щитовидной железы цветом: у детей они имеют светло-розовый оттенок, а у взрослых – желтовато-коричневый. Снаружи железы окружены фиброзной капсулой, от которой внутрь железы проникают перегородки. Размеры каждой околощитовидной железы составляют: длина – 4–8 мм, ширина – 3–4 мм, толщина – 2–3 мм, общая масса – 0,13–0,36 г.

Вилочковая железа (тимус)-*thymus*– центральный орган иммунной системы, который хорошо развит у детей (рисунок 78). Основная функция тимуса – регуляция созревания лимфоцитов. В вилочковой железе из стволовых клеток крови образуются Т-

лимфоциты, а также вырабатываются тимические факторы, влияющие на их созревание. Гормон тимуса – тимозин – активирует лимфопоэз, участвует в образовании Т-лимфоцитов, усиливает иммунные процессы, а также регулирует обмен углеводов и кальция.

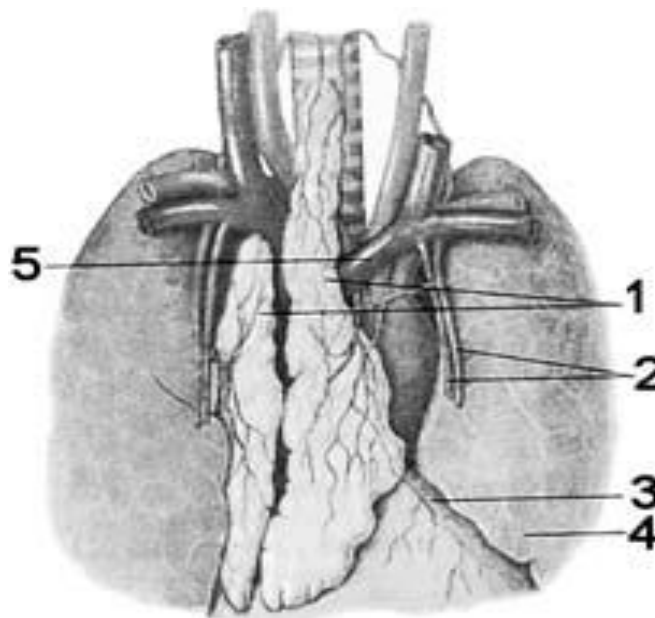


Рисунок-80. Вилочковая железа:

1 – правая и левая доли вилочковой железы; 2 – внутренняя грудная артерия и вена; 3 – перикард; 4 – левое легкое; 5 – левая плечеголовная вена.

Гипофиз –*hypophysis*- расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Его масса у мужчин составляет 0,5 г, у женщин – 0,6 г, а в период беременности достигает 1 г. Снаружи гипофиз покрыт оболочкой и состоит из передней, задней долей и промежуточной части.

Передняя доля гипофиза –*lobus anterior*, или аденогипофиз, является наиболее крупной, составляя 70–80 % массы гипофиза. В аденогипофизе выделяют переднюю, среднюю (промежуточную) и бугристую части. Клетки передней доли гипофиза вырабатывают тропные гормоны, регулирующие деятельность других желез внутренней секреции.

Эпифиз, или шишковидная железа *-glandula pinealis*, имеет продолговатую или шаровидную форму. Она входит в состав эпителиума промежуточного мозга и расположена между верхними буграми четверохолмия. У взрослых масса эпифиза составляет 0,2 г, длина – 8–15 мм. Снаружи железа окружена соединительнотканной оболочкой, от которой внутрь проникают трабекулы, разделяющие её на доли. Паренхима железы состоит из многочисленных специализированных клеток – пинеалоцитов, а также меньшего количества глиальных клеток. До периода полового созревания клетки эпифиза вырабатывают вещества, тормозящие активность гипофиза и регулирующие обмен веществ.

Надпочечники *-glandula suprarenalis* – парный орган, расположенный в заднем забрюшинном пространстве над верхними полюсами почек. Они имеют форму треугольника, полумесяца или испанской шляпы. Различают переднюю, заднюю и почечную поверхности надпочечников. Надпочечники находятся на уровне XI–XII грудных позвонков. Правый надпочечник расположен ниже левого. Длина надпочечников – 40–60 мм, высота – 20–30 мм, толщина – 2–8 мм, общая масса – 12–13 г. Снаружи надпочечники покрыты фиброзной капсулой, от которой внутрь органа отходят соединительнотканые трабекулы.

Под капсулой расположено жёлтое корковое вещество, в центре – тёмное мозговое вещество. Корковое вещество делится на три слоя: наружный клубочковый, средний пучковый и внутренний сетчатый. Корковое вещество вырабатывает кортикостероидные гормоны, которые имеют жизненно важное значение.

Эндокринная часть **поджелудочной железы** состоит из панкреатических (Лангергансовых) островков, расположенных между дольками железы. Эти островки отделены от экзокринной

части железы соединительной тканью. Островки особенно многочисленны в хвостовой части поджелудочной железы. Их число достигает 1 млн, размеры – 0,1–0,3 мм, а общая масса составляет 1–2 % от массы железы. Панкреатические островки содержат α - и β -клетки.

- **β -клетки** вырабатывают гормон инсулин, который снижает уровень глюкозы в крови, способствуя её накоплению в виде гликогена в печени и мышцах, а также замедляет расщепление жиров. Дефицит инсулина вызывает сахарный диабет.
- **α -клетки** синтезируют гормон глюкагон, который способствует расщеплению гликогена в печени на глюкозу.

Увеличение уровня глюкагона вызывает гипергликемию.

Половые железы у мужчин (семенники) и женщин (яичники) кроме половых клеток вырабатывают половые гормоны. Под влиянием этих гормонов формируются вторичные половые признаки. Эндокринная часть семенников представлена клетками Лейдига, расположенными в интерстициальной ткани между извитых семенных канальцев. Эти клетки вырабатывают мужской половой гормон – тестостерон, а также в небольших количествах женский половой гормон эстроген.

- **Андрогены** усиливают синтез белков в печени, почках и мышцах, а также влияют на высшую нервную деятельность.

В период внутриутробного развития андрогены обеспечивают развитие внутренних и внешних мужских половых органов.

Эстрогены у женщин вырабатываются гранулёзным слоем фолликулов и клетками интерстициальной ткани яичников. Жёлтое тело синтезирует прогестерон.

- **Эстрогены** способствуют развитию женских половых органов.
- **Прогестерон** стимулирует развитие молочных желёз и поддерживает развитие плода во время беременности.

В О П Р О С Ы Д Л Я К О Н Т Р О Л Я

1. На сколько типов делятся железы по строению и секреции?
2. Какие функции выполняет гипофиз?
3. Перечислите гормоны гипофиза.
4. Какова функция эпифиза?
5. Перечислите гормоны эпифиза.
6. Какова функция вилочковой железы?
7. Перечислите гормоны щитовидной железы.

ЗАНЯТИЕ-18 ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА

Цель занятия: изучение строения сердца.

Необходимые материалы и оборудование: макет сердца человека, слайды.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сердце-**COR**- центральный орган кровеносной системы, состоящий из мышечной ткани (рисунок-81). Оно перекачивает кровь в артерии и принимает её из вен. Сердце имеет форму конуса и расположено в средней части нижнего средостения грудной клетки. Его продольная ось наклонена назад, вперёд, сверху вниз и слева направо. Суженная верхушка сердца направлена влево, вниз и вперёд, а широкое основание – вверх и назад.

Передняя грудинно-рёберная поверхность сердца выпуклая и обращена к задней поверхности грудины и рёбер. Нижняя диафрагмальная поверхность касается сухожильного центра диафрагмы. Боковые поверхности сердца прилегают к лёгким и называются правой и левой лёгочными поверхностями. Средний вес сердца составляет: у мужчин – 300 г, у женщин – 250 г. Длина сердца – 10–15 см, поперечный размер – 9–11 см, переднезадний размер – 6–8 см.

На поверхности сердца между предсердиями и желудочками проходит венечная борозда, где расположена венечная артерия. На

грудинно-рёберной поверхности сердца находится передняя межжелудочковая борозда, а на нижней – задняя межжелудочковая борозда. Эти борозды соединяются у верхушки сердца, образуя сердечную вырезку.

Сердце состоит из четырёх камер: правого и левого предсердий, правого и левого желудочков. Предсердия принимают кровь из вен, а желудочки выталкивают её в артерии. В правой половине сердца циркулирует венозная кровь, в левой – артериальная. Предсердия соединяются с желудочками с помощью отверстий, разделённых створчатыми клапанами.

Правое предсердие имеет кубическую форму и отделено от левого межпредсердной перегородкой. В перегородке чётко видна овальная ямка – остаток заросшего овального отверстия. Объём правого предсердия увеличен за счёт ушка предсердия. Толщина его стенок – 2–3 мм. Внутренняя поверхность предсердия гладкая, но в области ушка имеются гребенчатые мышцы. На стенке предсердия между отверстиями верхней и нижней полых вен находится межвенозный бугорок.

На нижнем крае отверстия нижней полой вены расположена серповидная складка – заслонка нижней полой вены. Во внутриутробном периоде эта складка направляет кровь из правого предсердия через овальное отверстие в левое предсердие. Предсердие соединяется с правым желудочком через правое предсердно-желудочковое отверстие.

Правый желудочек имеет форму трёхгранной пирамиды с вершиной, направленной вниз. Толщина стенок желудочка – 5–8 мм. Его медиальная стенка образует межжелудочковую перегородку, состоящую в основном из мышечной ткани, а в верхней части – из соединительной ткани.

На верхней широкой части желудочка находятся два отверстия. Заднее – это правое предсердно-желудочковое отверстие, закрытое трёхстворчатым клапаном. Створки клапана имеют треугольную форму и состоят из соединительной ткани. Основания створок прикреплены к кольцу отверстия, а их свободные края обращены в полость желудочка.

При сокращении предсердия кровь под давлением прижимает створки клапана к стенке желудочка, что обеспечивает её свободный ток. При сокращении желудочка свободные края створок смыкаются, предотвращая обратный ток крови. Створки удерживаются сухожильными нитями, прикреплёнными к сосочковым мышцам желудочка, что не позволяет им выгибаться в сторону предсердия.

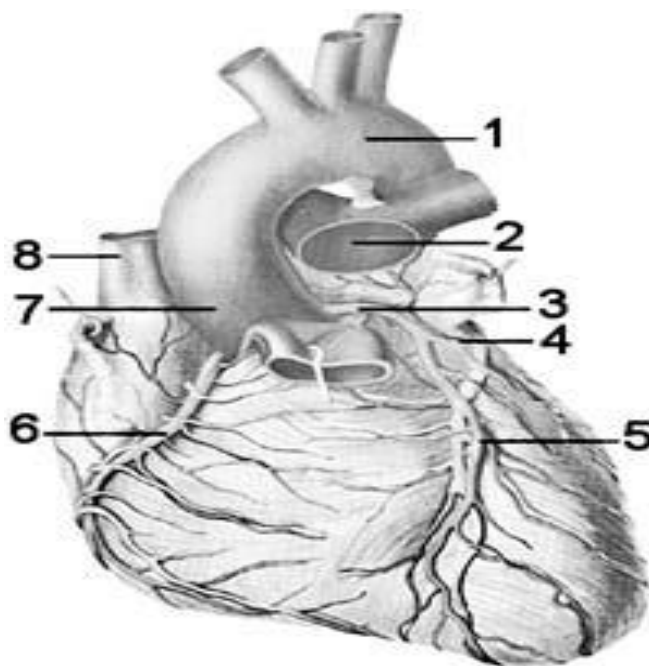


Рисунок-81. Кровеносные сосуды сердца:

1 – дуга аорты; 2 – лёгочный ствол; 3 – левая коронарная артерия; 4 – огибающая ветвь левой коронарной артерии; 5 – передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии; 6 – правая коронарная артерия; 7 – восходящая часть аорты; 8 – нижняя полая вена.

Переднее отверстие лёгочного ствола закрывается клапаном лёгочного ствола. Он состоит из трёх полулунных створок,

расположенных по кругу. Их выпуклая поверхность обращена в полость правого желудочка, а вогнутая поверхность и свободный край направлены в полость лёгочного ствола. На свободном крае каждой створки имеется утолщение – узелок полулунного клапана, обеспечивающий плотное закрытие створок. Между полулунным клапаном и стенкой лёгочного ствола имеется небольшой просвет. Во время сокращения желудочков полулунные створки прижимаются к стенке лёгочного ствола под давлением крови. При расслаблении желудочков кровь возвращается назад, заполняя карманы клапана, что приводит к их закрытию и препятствует обратному току крови.

Левое предсердие имеет неправильную кубическую форму и отделено от правого предсердия гладкой межпредсердной перегородкой. На этой перегородке с правой стороны хорошо различима овальная ямка. На передней поверхности левого предсердия находится левое ушко. Внутренняя поверхность предсердия гладкая, однако в ушке располагаются гребенчатые мышцы. В левое предсердие открываются пять отверстий: четыре из них расположены в верхней и задней части, это отверстия лёгочных вен. Пятое, крупное отверстие соединяет левое предсердие с левым желудочком. Стенка левого предсердия гладкая с внутренней стороны.

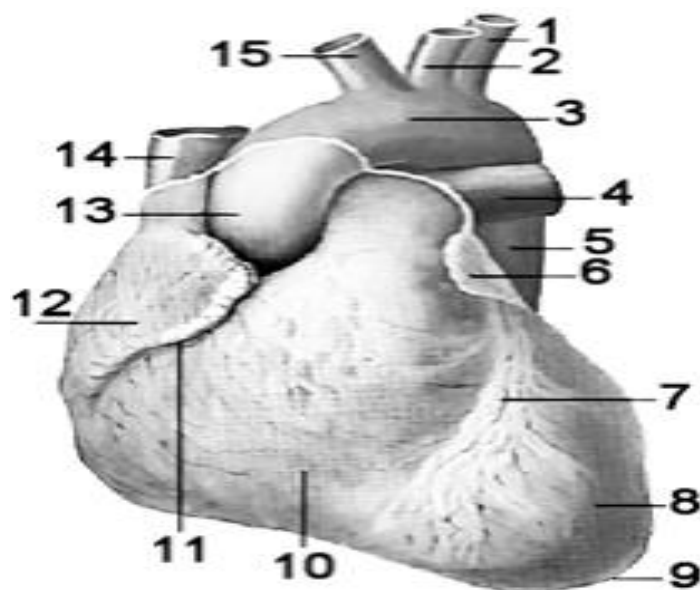


Рисунок-82. Сердце. Вид спереди:

1 – левая подключичная артерия; 2 – левая общая сонная артерия;
3 – дуга аорты; 4 – левая лёгочная артерия; 5 – нисходящая часть
аорты; 6 – левое ушко; 7 – передняя межжелудочковая борозда; 8 –
левый желудочек; 9 – верхушка сердца; 10 – правый желудочек; 11 –
венечная борозда; 12 – правое ушко; 13 – восходящая часть аорты;
14 – верхняя полая вена; 15 – плечеголовной ствол.

Левая камера сердца имеет форму конуса, основание которого направлено вверх. В верхней широкой части справа находится отверстие аорты, слева — отверстие между левой предсердной и левой желудочковой камерами. В этом месте расположены двухстворчатый (митральный) клапан. Внутри левого желудочка много мускульных трабекул, а также два сосцевидных мышцы: передняя и задняя. Их сухожильные нити прикрепляются к свободным краям створок клапана. В области аортального отверстия внутренняя поверхность желудочка гладкая.

В начале аорты расположены три полулунных клапана, образующие кольцо по окружности. Между створками клапанов и стенкой аорты имеется пространство. Створки аортального клапана толще и их узлы крупнее, чем у клапанов лёгочной артерии.

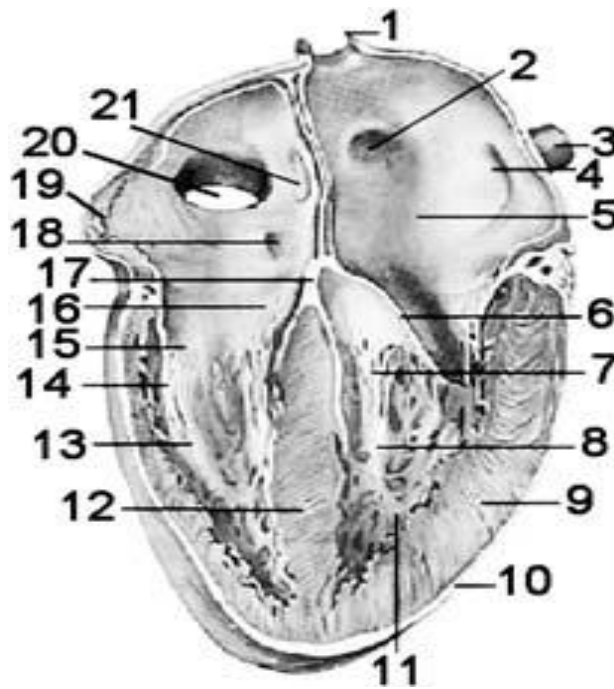


Рисунок-83. Поперечное сечение сердца. Вид спереди:

1 – правая легочная вена; 2 – отверстие правой легочной вены; 3 – левая легочная вена; 4 – отверстие левой легочной вены; 5 – левое предсердие; 6 – перегородка между левым предсердием и левым желудочком; 7, 14 – нити, напоминающие ленты; 8, 13 – сосцевидные мышцы; 9 – миокард; 10 – эпикард; 11 – эндокард; 12 – мышечная часть межжелудочковой перегородки; 15 – задняя створка перегородки между правым предсердием и правым желудочком; 16 – створка перегородки между правым предсердием и правым желудочком в области клапана; 17 – створка межжелудочковой перегородки; 18 – отверстие венозного синуса сердца; 19 – правое предсердие; 20 – отверстие нижней полой вены; 21 – овальное углубление.

Стена сердца состоит из трех слоев. Внутренний, тонкий эндокард покрывает сердце изнутри. Сердечные клапаны, отверстие нижней полой вены и спирали синуса коронарных вен образуются из двойной складки эндокарда, между которыми располагается соединительная ткань.

Средний слой миокарда состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон, которые, в отличие от скелетных мышц, сокращаются непроизвольно. Ядра этих клеток расположены в центре и образуют соединенную мышечную сеть. Миокард предсердий и желудочков не

соединяется между собой. Между правым и левым предсердием и желудочками проходят отверстия, которые окружены фиброзными кольцами, начинающимися от этих участков.

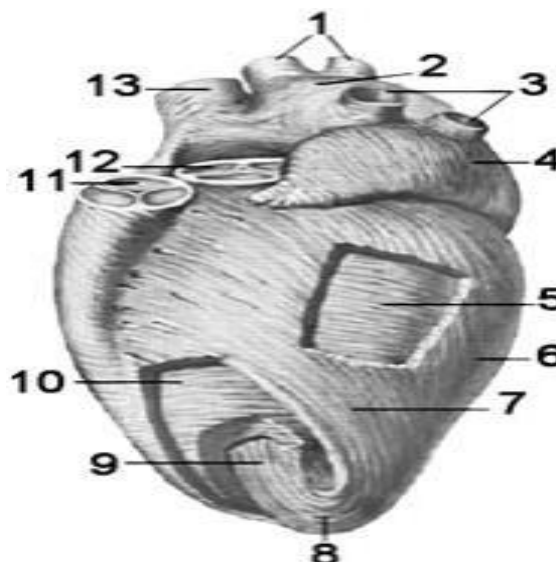


Рисунок-84. Слои миокарда сердца:

1 – правая легочная вена; 2 – левое предсердие; 3 – левая легочная вена; 4 – левое ушко; 5, 10 – средний кольцевой слой левого желудочка; 6 – левый желудочек; 7 – наружный косой слой левого желудочка; 8 – спираль сердца; 9 – глубокий продольный слой миокарда; 11 – клапан легочной артерии; 12 – клапан аорты; 13 – верхняя полая вена.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Из скольких слоев мышц состоит сердце человека?
2. Перечислите камеры сердца и его клапаны.
3. Расскажите о кровеносных сосудах сердца.
4. Опишите строение правого предсердия сердца.
5. Опишите строение правого желудочка сердца.
6. Опишите строение левого желудочка сердца.

ЗАНЯТИЕ-19

Строение нервной клетки и нервных волокон

Цель занятия: изучить строение нервной клетки и нервных волокон.

Необходимые материалы и оборудование: модель нервных волокон и центральной нервной системы (ЦНС).

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Нервная система человека состоит из сильно дифференцированных нейронов, а также нейроглии, которые служат для их поддержки, защиты и питания.

Каждый нейрон соединяется с множеством других нейронов с помощью синапсов. Нервная ткань связывает все органы тела друг с другом и с внешней средой.

Функциональной единицей нервной системы являются нейроны (нервные клетки). В большинстве нейронов можно выделить три части: тело нейрона, дендрит и аксон. В человеческом мозге обнаружено около 90-95 миллиардов нейронов. Каждый год восстанавливается около 4 миллиардов нейронов в головном мозге.

Нейроны объединяются в "систему нейронов". Термин "нейрон" был введен в 1891 году. В теле нейрона находятся ядро и другие органоиды. Дендриты (от греч. "дендрон" - дерево) многочисленны и передают нервный импульс от одного нейрона к другому через синапсы. Аксон (от греч. "аксон" - ось) длинный и, как правило, один. Аксон передает нервные импульсы от нейрона к клеткам других тканей (мышечным или железистым клеткам). Нейроны и их отростки могут различаться по форме и длине.

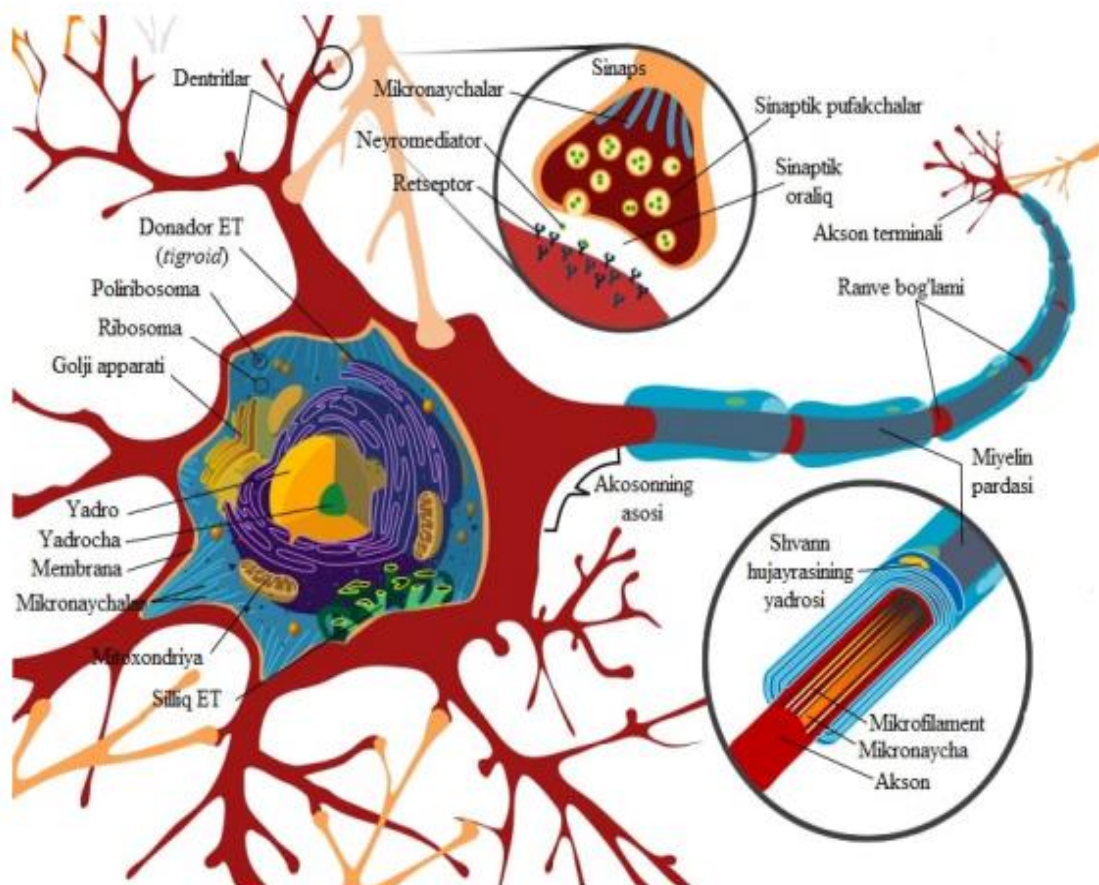


Рисунок-85. Строение нервной клетки, нейрона.

Структурная классификация нейронов:

- **Мультиполярные нейроны** — нейроны, состоящие из одного аксона и двух и более дендритов.
- **Биполярные нейроны** — нейроны с одним аксоном и одним дендритом.
- **Униполярные или псевдоуниполярные нейроны** — от их тела выходит один отросток, который сразу делится на два. Один из этих отростков длинный, образует рецепторный нервный конец в периферических частях тела, а второй передает импульсы к нейронам центральной нервной системы (ЦНС).
- **Анаксоновые нейроны** — нейроны, у которых много дендритов, но отсутствует аксон. Эти нейроны участвуют в поддержании ионного баланса нейронов.

Основную часть нейронов в нервной системе составляют мультиполярные нейроны. Биполярные нейроны встречаются в сетчатке глаза, обонятельном органе, а также в спиральном и вестибулярном узлах внутреннего уха, где участвуют в процессах

зрения, обоняния, слуха и поддержания равновесия. Псевдоуниполярные нейроны находятся в межпозвоночных нервных узлах (в чувствительных узлах спинальных нервов) и многих черепных нервных узлах.

Функциональная классификация нейронов:

- **Чувствительные нейроны (афферентные)** — нейроны, которые принимают нервные импульсы от рецепторов, то есть передают импульсы от органов к мозгу.
- **Моторные нейроны (эфферентные)** — нейроны, которые передают импульсы от мозга к внутренним органам, то есть направляют импульсы от мозга к органам.
- **Соматические моторные нейроны** — нейроны, подчиняющиеся воле человека, иннервируют скелетные мышцы.
- **Автономные моторные нейроны** — нейроны, не подчиняющиеся воле человека, иннервируют железы, сердечную мышцу и гладкую мускулатуру.
- **Интернейроны** — нейроны, которые связывают чувствительные и моторные нейроны, участвуют в образовании рефлекторных дуг. В зависимости от количества отростков интернейроны могут быть мультиполярными и анаксональными. Интернейроны составляют 99% всех нейронов ЦНС.

Периферическая нервная система (ПНС) содержит нейроны в нервных узлах и некоторых органах чувств.

Тело нейрона. Диаметр тела нейрона составляет от 3 до 130 мкм. Оно состоит из мембраны, ядра и цитоплазмы и называется перикарионом. Тело нейрона является не только трофическим центром, но и частью, принимающей нервные импульсы. В нем синтезируются белки и

медиаторы, которые доставляются в отростки через цитоплазматический поток.

Органеллы, такие как аппарат Гольджи, встречаются только в теле нейрона. Митохондрии, напротив, находятся не только в теле нейрона, но и в аксоне. Также в нейронах присутствуют специальные структуры, такие как тигроидное вещество (телец Ниссля) и нейрофибриллы.

Дендриты. Это отростки, которые принимают стимулы и передают нервные импульсы в тело нейрона. Термин "дендрит" был введен в 1889 году швейцарским гистологом Вильгельмом Гисом. Импульсы по дендриту направляются к телу нейрона. Дендриты обычно не очень длинные и разветвляются рядом с телом нейрона. В отличие от аксонов, дендриты содержат много рибосом. Их количество может различаться в разных нейронах. Большинство дендритов заканчиваются в специализированных рецепторах, а другие образуют синапсы с аксонами соседних нейронов.

Аксон — нервное волокно. Обычно нейрон имеет один аксон, который, как правило, очень длинный. В отличие от дендритов, аксон имеет постоянный диаметр и не образует утолщений. В цитоплазме аксона, называемой аксоноплазмой, находятся нейрофибриллы, микротрубочки, многочисленные митохондрии и гладкая эндоплазматическая сеть. Аксон окружен миелиновой оболочкой, которая характерна для аксонов позвоночных животных. На длинных аксонах множество клеток Шванна, между которыми расположены участки, называемые перехватами Ранвье.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Из каких частей состоит нервная клетка?
2. Какова структура коротких отростков нервной клетки?
3. Опишите строение дендритов.

4. Какова структура длинных отростков нервной клетки?
5. Какие существуют структурные классификации нейронов?
6. Назовите функциональные классификации нейронов.

Занятие-20

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА И ОБОЛОЧКИ, ЕГО ОКРУЖАЮЩИЕ.

Цель занятия: Изучение строения спинного мозга.

Необходимые материалы и оборудование: Модель спинного мозга, слайды, демонстрационные материалы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Спинной мозг *medulla spinalis*- имеет форму утолщенной трубки, которая с обеих сторон немного уплощена. Он располагается внутри канала позвоночника и соединяется с продолговатым мозгом сверху, а его нижний конец заканчивается в области второго поясничного позвонка конусовидной формой.

Толщина спинного мозга не равномерна: на уровне шеи и поясницы он утолщается, так как именно здесь выходят нервные волокна, которые иннервируют руки и ноги. Спинной мозг разделен на две части глубокими бороздками с передней и задней сторон, делящими его на две половины. В каждой половине есть по две более мелкие бороздки. В этих бороздках расположены передние и задние корешки. Передний корешок содержит двигательные волокна, а задний — чувствительные волокна. Эти чувствительные и двигательные корешки соединяются в межпозвоночных отверстиях и формируют спинальные нервы.

Из спинного мозга выходит 31 пара нервных волокон: 8 пар из шейного отдела, 12 пар из грудного, 5 пар из поясничного, 5 пар из крестцового отдела и 1 пара из копчикового отдела. Средняя длина спинного мозга у мужчин составляет 45 см, у женщин — 41-42 см.

Вес спинного мозга: у новорожденного — 3,2 г, в 6 месяцев — 6,4 г, в 11 месяцев — 9,6 г, в 2,5 года — 12,8 г, в 6 лет — 15-17 г.

Спинной мозг состоит из серого вещества, где расположены тела нервных клеток, и белого вещества, которое образовано нервными волокнами. В центре спинного мозга находится узкий центральный канал, окруженный серым веществом. Этот канал полностью заполняется спинномозговой жидкостью и проходит по всему спинному мозгу. В поперечном сечении серое вещество спинного мозга напоминает букву "Н" или бабочку.

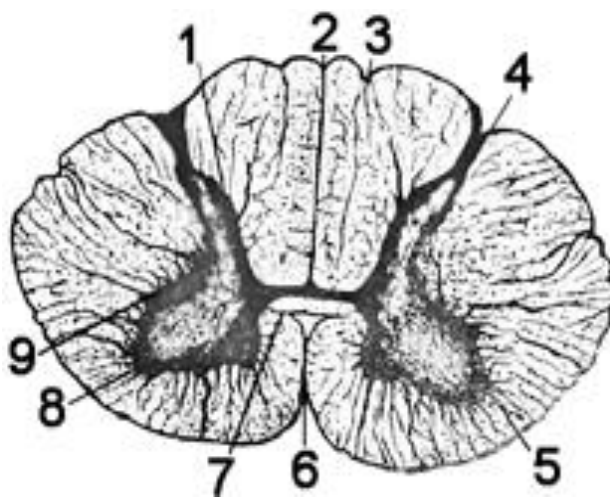


Рисунок-86. Поперечное сечение спинного мозга:

1 — задний рог; 2 — задняя средняя бороздка; 3 — задняя промежуточная бороздка; 4 — задняя латеральная бороздка; 5 — передняя латеральная бороздка; 6 — передняя средняя щель; 7 — переднее белое вещество; 8 — передний рог; 9 — боковой рог.

В центре серого вещества спинного мозга располагается его центральный канал. Это остаточная полость нервной трубки, внутри которой циркулирует спинномозговая жидкость. Верхний конец этого канала соединяется с IV желудочком головного мозга, а нижний конец расширяется и образует конечный желудочек. Вокруг центрального канала симметрично расположены серые столбы. Эти столбы соединены с помощью передних и задних серых соединений, разделяясь на переднюю и заднюю части.

Спинной мозг окружён тремя оболочками, состоящими из соединительных тканей.

Третий слой оболочки — паутинная оболочка, представляет собой тонкую пластинку, которая расположена внутри твёрдой оболочки и соединяется с ней в области межпозвоночных отверстий. Внутри паутинной оболочки содержатся спинномозговая жидкость, корешки спинальных нервов и хвостовая часть спинного мозга. Паутинная оболочка тонкая, но прочная, и её основа состоит из ретикулярной соединительной ткани, не содержащей кровеносных сосудов. Под паутинной оболочкой находится субарахноидальное пространство, которое разделяется на два слоя — верхний и нижний. Верхний слой соединяется с полостью головного мозга, а нижний расширяется и обвивает корешки нервов.

Мягкая оболочка плотно прилегает к спинному мозгу. Она богата коллагеновыми волокнами и кровеносными сосудами. Субарахноидальное пространство, которое удерживает спинной мозг с правой и левой стороны, образует зубчатые связки, которые делят его на переднюю и заднюю части. Эти связки удерживают спинной мозг в среднем положении, соединяя его с паутинной оболочкой, а затем с твёрдой оболочкой.

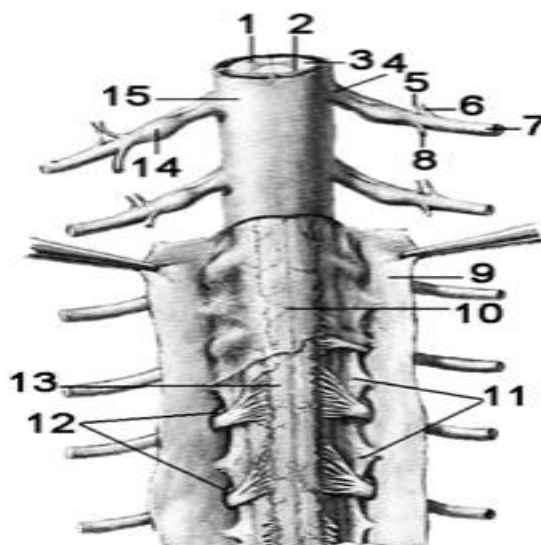


Рисунок-87. Оболочки спинного мозга. Вид сзади:

1 – передний рог; 2 – задний рог; 3 – белое вещество; 4, 12 – задний корешок; 5 – белая соединительная сеть; 6 – серая соединительная сеть; 7 – спинальный нерв; 8 – задняя сеть; 9, 15 – твёрдая оболочка спинного мозга; 10 – паутинная оболочка спинного мозга; 11 – зубчатая связка; 13 – мягкая оболочка; 14 – спинальный узел.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Из каких отделов состоит спинной мозг?
2. Сколько нервных волокон выходит из спинного мозга?
3. Сколько слоев оболочек у спинного мозга?
4. Опишите строение оболочек спинного мозга.

ЗАНЯТИЕ- 21

СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ЕГО ОТДЕЛОВ.

Цель занятия: Изучить строение головного мозга и его отделов.

Необходимые материалы и оборудование: Модель головного мозга, слайды, наглядные пособия.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Головной мозг *-cerebrum*, вместе с его оболочками, находится в черепной части мозга. Его верхняя боковая поверхность образует купол, который соответствует внутренней поверхности черепа. Нижняя поверхность головного мозга имеет сложный рельеф, соответствующий углублениям на внутренней основе черепа.

Масса головного мозга у взрослых людей составляет от 1100 до 2000 г, в среднем: у мужчин — 1394 г, у женщин — 1245 г, у новорожденных — 330–390 г. Во время беременности и в первые годы жизни мозга его рост происходит очень быстро, и к 20 годам мозг достигает своего постоянного размера.

Головной мозг состоит из трех крупных частей: полушарий головного мозга, мозжечка и ствола мозга. Головной мозг — это крупнейшая и наиболее развитая часть центральной нервной системы человека, обладающая наибольшей активностью. Поперечная щель мозга разделяет его на правое и левое полушария. Полушария соединены между собой посредством мозолистого тела. Со стороны спины полушария отделяются от мозжечка поперечной щелью. На внешней поверхности полушарий расположены различные по глубине борозды. Глубокие борозды разделяют полушария на доли, а мелкие борозды ограничивают их части.

Нижняя поверхность головного мозга или его основание образована вентральными частями полушарий, мозжечка и ствола мозга. В передней части, под лобной долей, располагается обонятельная луковица. Через отверстия в пластинке решетчатой кости из полости носа поступают 15-20 обонятельных нервов (I пара черепных нервов). Обонятельный путь продолжается назад, расширяясь в обонятельный треугольник. В задней части этого треугольника находится передняя часть основания мозга, через которое в мозг входят артерии. Между передним основанием и обонятельным треугольником расположено перекрестие зрительных нервов — II пара черепных нервов. Зрительные нервы продолжают назад в зрительные тракты. Позади перекрестия зрительных нервов расположена серое вещество, называемое верхним бугорком. Его задняя часть сужается и образует нижнюю часть гипофиза, железу внутренней секреции. Сзади верхнего бугорка находятся два овальных тела, напоминающих сосцевидные тела.

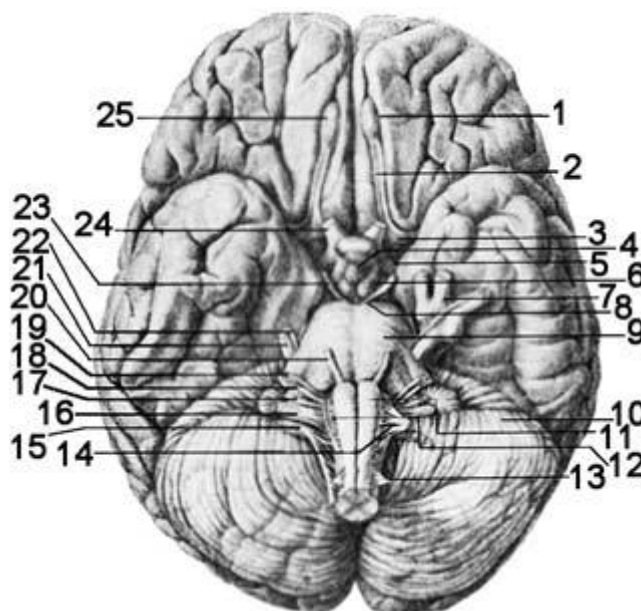


Рисунок-88. Основание головного мозга и выход корней черепных нервов:

1–25 – обонятельная луковица; 2 – обонятельный тракт; 3 – переднее основание мозга; 4 – серое вещество; 5 – зрительный тракт; 6 – сосцевидное тело; 7 – тройничный нервный узел; 8 – заднее основание мозга; 9 – мост; 10 – мозжечок; 11 – пирамиды продолговатого мозга; 12 – олива; 13 – корень спинного нерва; 14 – подъязычный нерв; 15 – добавочный нерв; 16 – блуждающий нерв; 17 – языкоглоточный нерв; 18 – вестибулокохлеарный нерв; 19 – лицевой нерв; 20 – абдуцens нерв; 21 – тройничный нерв; 22 – блоковый нерв; 23 – глазодвигательный нерв; 24 – зрительный нерв.

Черепные нервы

Черепные нервы состоят из 12 пар, которые выходят из ствола головного мозга. Вот они:

- 1-я пара — обонятельный нерв — *nervus olfactorius*;
- 2-я пара — зрительный нерв — *nervus opticus*;
- 3-я пара — глазодвигательный нерв — *nervus oculomotorius*;
- 4-я пара — блоковый нерв — *nervus trochlearis*;
- 5-я пара — тройничный нерв — *nervus trigeminus*;
- 6-я пара — отводящий нерв — *nervus abducens*;
- 7-я пара — лицевой нерв — *nervus facialis*;
- 8-я пара — вестибулокохлеарный нерв — *nervus vestibulocochlearis*;
- 9-я пара — языкоглоточный нерв — *nervus glossopharyngeus*;
- 10-я пара — блуждающий нерв — *nervus vagus*;
- 11-я пара — добавочный нерв — *nervus accessorius*;
- 12-я пара — подъязычный нерв — *nervus hypoglossus*.

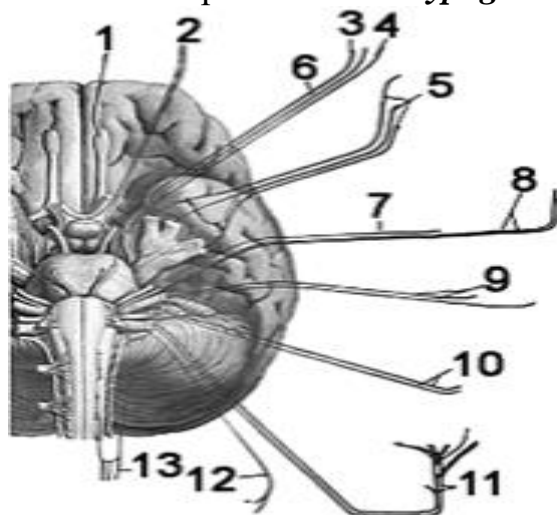


Рисунок-89. Черепные нервы:

1 — обонятельная луковица; 2 — зрительный нерв; 3 — глазодвигательный нерв; 4 — блоковый нерв; 5 — тройничный нерв; 6 — отводящий нерв; 7 — лицевой нерв; 8 — промежуточный нерв; 9 — вестибулокохлеарный нерв; 10 — языкоглоточный нерв; 11 — блуждающий нерв; 12 — добавочный нерв; 13 — подъязычный нерв.

Черепные нервы отличаются от нервов спинного мозга по своей структуре. Это различие связано с тем, что развитие головного мозга и черепа происходит иначе, чем развитие тела и спинного мозга.

Черепные нервы, в зависимости от состава их волокон, делятся на:

- **сенсорные нервы** (I, II и VIII пары), которые иннервируют органы чувств;

- **двигательные нервы** (III, IV, VI, XI и XII пары);
- **смешанные нервы** (V, VII, IX и X пары), которые включают в себя сенсорные, двигательные и автономные волокна.

Автономные волокна также присутствуют в составе III пары. Эти волокна иннервируют гладкие мышцы и железы внутренних органов. Хотя существует деление нервов на двигательные и сенсорные, это деление условно, так как в составе любого двигательного нерва могут быть также сенсорные и автономные волокна.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНРОЛЯ

1. Из каких частей состоит головной мозг?
2. Каков вес головного мозга в зависимости от пола?
3. Какой вес головного мозга у человека в зависимости от возраста?
4. Какие процессы регулирует головной мозг?
5. Назовите черепные нервы.

ЗАНЯТИЕ-22.

СТРОЕНИЕ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

Цель занятия: изучение строения полушарий головного мозга.

Необходимые материалы и оборудование: макет полушарий головного мозга, рисунки и иллюстрации.

ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Полушария головного мозга *telencephalon* соединены между собой через корповидное тело. Полушария головного мозга состоят из белого и серого вещества. Каждое полушарие состоит из следующих частей:

1. кора головного мозга *cortex*;
2. обонятельная луковица;
3. боковые желудочки;
4. базальные ядра.

С внешней стороны полушария покрыты 2–4 мм толщины серым слоем — корой головного мозга. Каждое полушарие имеет три

поверхности: верхнюю (латеральную), плоскую медиальную поверхность, обращенную к соседнему полушарию, и нижнюю поверхность. Поверхность полушарий имеет сложную структуру из борозд (углублений) и извилин (выпуклых участков), которые разделяют мозг на разные области. Размер и форма борозд и извилин индивидуальны. В каждом полушарии есть несколько глубоких борозд, которые появляются раньше других в процессе развития эмбриона.

Каждое полушарие делится на пять долей: лобную, теменную, затылочную, височную и островковую, с помощью этих борозд. На верхней латеральной поверхности полушария, на фронтальной оси, расположена центральная (или роландова) борозда, которая разделяет лобную долю от теменной. Теменная доля отделяется от затылочной доли медиальной бороздой, и они также разделяются условной линией, направленной вниз. Височная доля отделяется от других долей боковой бороздой.

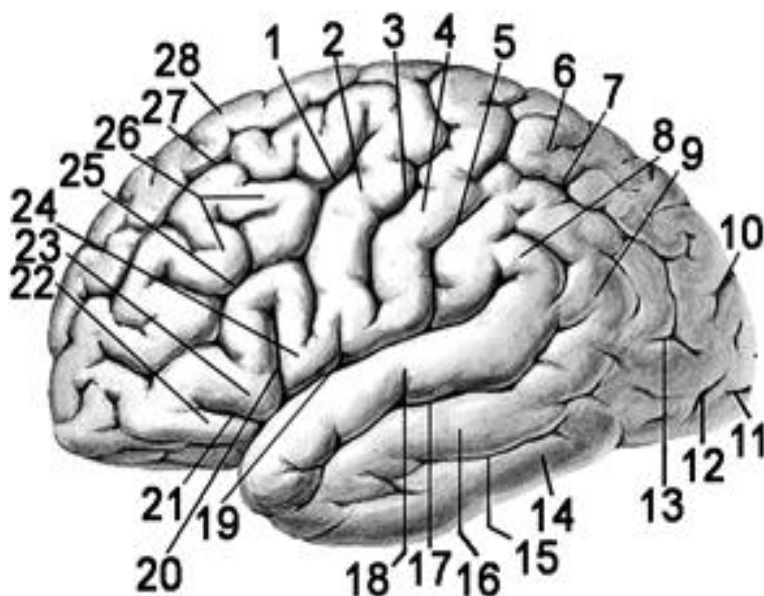


Рисунок-90. Верхняя латеральная поверхность полушарий головного мозга: борозды и извилины.

1 — передняя центральная борозда; 2 — передняя центральная извилина; 3 — центральная борозда; 4 — задняя центральная извилина; 5 — задняя центральная борозда; 6 — верхняя теменная

доля; 7 — борозда внутри теменной доли; 8 — прибрежная извилина; 9 — угловая извилина; 10 — борозда между теменной и затылочной долями; 11 — пиксельная борозда; 12 — полумесяцовая борозда; 13 — поперечная затылочная борозда; 14 — нижняя височная извилина; 15 — нижняя височная борозда; 16 — средняя височная извилина; 17 — верхняя височная борозда; 18 — верхняя височная извилина; 19 — латеральная борозда; 20 — восходящий рог; 21 — передний рог; 22 — верхняя часть глазницы; 23 — треугольная часть; 24 — крышка; 25 — нижняя лобная борозда; 26 — средняя лобная извилина; 27 — верхняя лобная борозда; 28 — верхняя лобная извилина.

На верхней латеральной поверхности лобной доли, параллельно центральной борозде, проходит передняя центральная извилина, отделяющая лобную долю от остальных частей. Направление передней центральной борозды идет от этой извилины вперед, и она разделяет верхнюю, среднюю и нижнюю лобные извилины.

В теменной доле, параллельно центральной борозде, проходит задняя центральная борозда, между которой располагается задняя центральная извилина. Эта извилина продолжается на медиальную поверхность полушария, соединяясь с передней частью лобной доли и образуя боковую долю. Задняя центральная борозда делит теменную долю на верхнюю и нижнюю части, а также выделяет прибрежную извилину и угловую извилину.

Височная доля имеет верхнюю и нижнюю височные борозды, которые разделяют её на верхнюю, среднюю и нижнюю части.

Затылочная доля относительно маленькая и имеет более простое строение.

Островковая доля располагается на дне боковой борозды и отделяется от других долей с помощью кольцевой борозды островка. Центральная борозда островка разделяет его на две части. В задней части островка находится длинная извилина, а в передней — короткие извилины.

Под корой полушарий головного мозга находится слой белого вещества. Белое вещество полушария состоит из нервных волокон, которые пересекаются и выполняют различные функции, направленности и происхождения. Эти нервные волокна можно разделить на три основные группы.

Ассоциативные волокна соединяют разные части одного полушария. Если ассоциативные волокна связывают нейроны внутри коры, не выходя за её пределы, то такие волокна называются внутрикортексальными ассоциативными волокнами.

Проекционные волокна соединяют кору головного мозга с более низкими частями, а также с позвоночным мозгом. Эти волокна делятся на две группы:

1. афферентные (сенсорные) волокна, которые проводят импульсы от внешней и внутренней среды в кору головного мозга;
2. эфферентные (двигательные) волокна, которые проводят импульсы от коры головного мозга к рабочим органам.

Проекционные волокна объединяются с ассоциативными и комиссуральными волокнами, но разделяются только в области внутренней капсулы. Внутренняя капсула представляет собой широкую полосу белого вещества, которая ограничена с латеральной стороны внутренним капсулом и с медиальной стороны головным мозгом, передней и задней частями.

Кора головного мозга — это слой серого вещества, покрывающий полушария. Кора выполняет сложные жизненно важные функции, принимая сигналы от различных частей организма и внешней среды, анализируя их и связывая между собой. Это позволяет организму адаптироваться к внешним воздействиям.

Кора головного мозга состоит из 6 слоев, которые различаются по форме клеток.

1. Молекулярный слой, расположенный под мягкой оболочкой, состоит в основном из нервных волокон, плотно переплетенных между собой, с небольшим количеством мелких нервных клеток.
2. Внешний слой, состоящий из клеток Донодора, имеет круглую и треугольную форму, расположенные отдельно друг от друга.
3. Внешний слой пирамидальных клеток, состоящий из маленьких и средних клеток пирамидальной формы.
4. Внутренний слой Донодора, аналогичный второму слою, также состоит из мелких клеток.
5. Внутренний слой пирамидальных клеток, который включает как мелкие пирамидальные клетки, так и крупные пирамидальные клетки Бетса, находящиеся в передней центральной извилине.
6. Многогранные клетки, которые находятся в этом слое и контактируют с белым веществом.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Как образуются полушария головного мозга?
2. Сколько слоев существует в полушариях головного мозга?
3. Из каких клеток состоят слои полушарий головного мозга?
4. Какова функция проекционных волокон?
5. Какова функция молекулярных клеток?
6. Какова функция пирамидальных клеток?
7. Какова функция клеток Донодора?
8. Какова функция многогранных клеток?
- 9.

ЗАНЯТИЕ-23.

СТРОЕНИЕ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Цель урока: изучить строение глазной впадины.

Необходимые материалы и оборудование: модель глазной впадины, изображения, слайды.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.

Орган зрения играет большую роль в жизни человека, обеспечивая его связь с внешней средой. Он находится в глазной впадине и состоит из самого глаза и его вспомогательных структур.

Глаз (oculus) включает глазное яблоко и зрительный нерв.

Глазное яблоко имеет круглую форму (см. изображение 89), в котором различают передний и задний полюс. Передний полюс соответствует наиболее выпуклой точке роговицы, а задний полюс расположен чуть более латерально от области выхода зрительного нерва. Линия, соединяющая эти два полюса, называется внешней осью глаза и имеет длину 24 мм.

Внутренняя ось глаза проходит от задней поверхности роговицы до сетчатки и составляет 21,75 мм. Вертикальный размер глазного яблока — 23,5 мм, поперечный — 23,8 мм. Линия, соединяющая передний полюс глаза с центральной ямкой сетчатки, называется зрительной осью глаза.

Глазное яблоко состоит из внутренней среды и трех оболочек: внешней фиброзной оболочки, средней сосудистой оболочки и внутренней чувствительной оболочки — сетчатки.

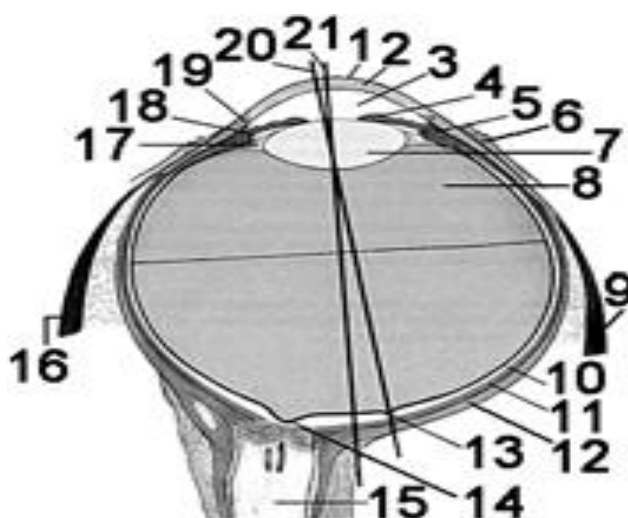


Рисунок-91. Горизонтальный срез правого глазного яблока:

1 — передний полюс; 2 — роговица; 3 — передняя камера глазного яблока; 4 — радужная оболочка; 5 — ресничное тело; 6 —

конъюнктива; 7 — хрусталик; 8 — стекловидное тело; 9 — латеральная прямая мышца; 10 — сетчатка; 11 — сосудистая оболочка; 12 — склера; 13 — центральная ямка; 14 — дисковая ямка; 15 — зрительный нерв; 16 — медиальная прямая мышца; 17 — ресничный круг; 18 — задняя камера глазного яблока; 19 — венозное пространство в склере; 20 — зрительная ось; 21 — внешняя ось глазного яблока.

Фиброзная оболочка глазного яблока выполняет защитную функцию. Она состоит из двух частей: передней роговицы и задней склеры. Между ними проходит не очень глубокий изгиб склеры.

Роговица прозрачная, через нее проходит свет в глаз. Она имеет форму, напоминающую часовое стекло. На роговице можно различить переднюю и заднюю поверхности.

Склера — большая задняя часть фиброзной оболочки, состоящая из плотной соединительной ткани. Она не только защищает внутреннюю среду глаза, но и поддерживает его форму. Средняя сосудистая оболочка глазного яблока богата кровеносными сосудами и пигментами. Она расположена непосредственно под склерой и соединяется с ней в области выхода зрительного нерва.

Средняя сосудистая оболочка делится на три части: переднюю — радужную оболочку, среднюю — ресничное тело и заднюю — сосудистую оболочку.

Радужная оболочка имеет кольцевую форму, в центре которой находится зрачок. Пигмент радужной оболочки определяет цвет глаз: если пигмента много — цвет глаз темный, если его меньше — синий, а при отсутствии пигмента — глаза будут красными. Радужная оболочка содержит кольцевые и радиальные мышцы, которые сужают и расширяют зрачок.

Ресничное тело представляет собой утолщенную среднюю часть сосудистой оболочки, расположенную в области перехода роговицы в склеру. Его задняя часть переходит в сосудистую оболочку. Передняя часть ресничного тела состоит из около 70 радиальных

отростков, длиной около 3 мм, которые образуют ресничные отростки. Внутри ресничного тела располагаются гладкомышечные волокна, которые участвуют в аккомодации глаза, изменяя его форму при фокусировке.

Сосудистая оболочка является задней частью средней оболочки глазного яблока и расположена между склерой и ресничным телом, образуя промежуток, заполненный кровеносными сосудами.

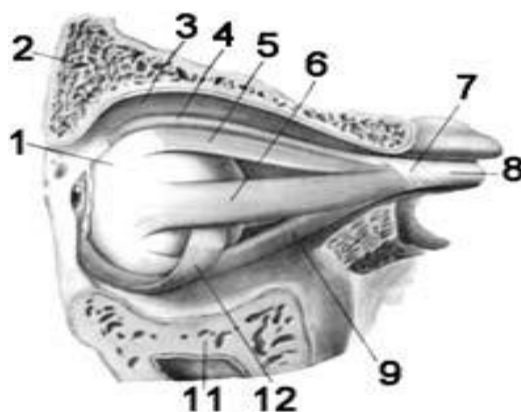


Рисунок-91. Мышцы глазного яблока.

Вид сбоку:

1 — глазное яблоко; 2 — лобная кость; 3 — глазная впадина; 4 — мышца, поднимающая верхнее веко; 5 — верхняя прямая мышца; 6 — латеральная прямая мышца; 7 — общая связка; 8 — зрительный нерв; 9 — нижняя прямая мышца; 10 — нижняя косая мышца; 11 — верхняя челюсть.

Внутренняя оболочка глазного яблока или сетчатка — это светочувствительная часть, которая покрывает сосудистую оболочку изнутри. В сетчатке различаются наружный пигментный слой и внутренний светочувствительный слой, состоящий из клеток, воспринимающих свет. Сетчатка делится на две части: зрительную, в которой расположены основные светочувствительные клетки (палочки и колбочки), и слепую, где нет таких клеток.

На задней части сетчатки, в области основания глазного яблока, можно увидеть диск зрительного нерва с центральной артерией сетчатки, которая проникает в сетчатку. В области заднего полюса,

ближе к диску зрительного нерва, видна желтая пятно (макула) с центральной ямкой, которая является зоной наилучшего зрения, в которой собраны только колбочки.

Внутреннюю среду глазного яблока составляют хрусталик, стекловидное тело, а также жидкости передней и задней камеры, похожие на воду.

Слезная система глаза состоит из слезной железы, выводных протоков, которые открываются в конъюнктиву, и слезных каналов, которые выводят слезы. Слезная железа относится к сложным альвеолярным железам и расположена на верхней наружной части глазницы. Протоки железы открываются в латеральной части верхней конъюнктивной сумки. Слезы увлажняют переднюю часть глазного яблока и текут по краю век, направляясь в медиальный угол глаза, где они поступают в слезное озеро. Оттуда слезы через слезные точки, расположенные в нижней и верхней слезных каналах, поступают в слезный мешок, а затем по носослезному каналу переходят в носовую полость.

Защитные образования глаза включают брови, ресницы и веки. Брови защищают глаза от пота, стекающего с лба. Ресницы, расположенные на свободных краях верхнего и нижнего век, защищают глаза от пыли, дождя и снега. Верхнее и нижнее веки — это кожные складки, которые закрывают переднюю часть глазного яблока и защищают его. Когда веки закрыты, глазное яблоко защищено. Передняя поверхность век выпуклая, кожа на ней тонкая и нежная. Задняя поверхность вогнутая, покрыта конъюнктивой. На переднем крае век расположены 2-3 ряда ресниц. Внутри верхних и нижних век находится слой соединительной ткани, напоминающий волокнистую ткань, а также круговая мышца глаза, сосуды и

сухожилия мышц, поднимающих верхнее веко. Края век ограничивают глазную щель.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Форма глазного яблока.
2. Защитная часть глаза.
3. Объясните внутреннюю структуру глаза.
4. Объясните оболочки глаза.
5. Объясните структуру зрачка и сетчатки.

ГЛОССАРИЙ АНАТОМИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Некоторые основные топографические понятия

Синтопия – определение взаимоотношения частей и органов человека между собой.

Скелетотопия – определение положения и проекции частей и органов человека по отношению к костям.

Голотопия – определение частей и органов человека относительно областей тела.

Superior- Верхний, выше по расположению

Inferior -Нижний, ниже по расположению, ближе к ногам

Anterior-Передний, передняя часть тела

Posterior- Задний, задняя часть тела

Ventralis- Вентральный (venter - брюшко) – обращенный к передней брюшной поверхности

Dorsalis- Тыльный (dorsum - спина) – располагающийся ближе к спине, задней поверхности тела: (пример) артерии тыла кисти и мышцы тыла стопы

Lateralis- Боковой (*latus* - бок) – располагающийся дальше от срединной плоскости или линии тела. Лучевая кость латеральнее локтевой, большой палец кисти латеральнее мизинца

Medialis- Медиальный (средний) – располагающийся ближе к срединной сагиттальной плоскости или линии тела

Intermedius- Промежуточный – располагающийся между двумя соседними структурами: промежуточная широкая мышца бедра (головка квадрицепса) - *musculus vastus intermedius*

Medianus- Срединный – располагающийся в срединной сагиттальной плоскости

Collateralis- Коллатеральный - на той же половине тела, что и другая структура (коллатеральные артерии - компенсация кровотока при хронической ишемии)

Ipsilateralis- Ипсилатеральный – на той же половине тела, что и другая структура: (пример) ипсилатеральный наклон - наклон в ту же сторону.

Contrlateralis- Контрлатеральный – на противоположной стороне тела: (пример) контрлатеральный поворот - в противоположную сторону

Proximalis- Проксимальный – располагающийся ближе к туловищу (при описании конечностей)

Distalis- Дистальный – располагающийся дальше от туловища (при описании конечностей)

Visceralis- Висцеральный (дословно - внутренностный) - относящийся к внутренним органам: висцеральная боль (язва желудка и т.д.), висцеральные артерии и т.д.

Parietalis- Париетальный (дословно - пристеночный) - относящийся к стенке, например, брюшной (париетальные артерии)

Externus- Наружный – располагающийся снаружи

Internus- Внутренний – располагающийся внутри

Dexter- Правый

Sinister- Левый

Major- Большой (большой) (сравниваются по величине два анатомических образования)

Minor- Малый (меньший) (сравниваются по величине два анатомических образования) пример: большая и малая грудная мышцы (*musculi pectorales major it minor*)

Основные плоскости

Planum medianum- Срединная плоскость – проходит в переднезаднем направлении через середину тела человека и делит его на 2 почти одинаковые половины (правую и левую). Её также называют срединной сагиттальной плоскостью.

Planum sagittale- Сагиттальная – это любая окоლოსрединная плоскость, которая проходит параллельно срединной сагиттальной плоскости (sagitta - стрела).

Planum frontale- Фронтальная – это любая плоскость, которая проходит параллельно лбу (frontalis - лобный) и перпендикулярно сагиттальной плоскости.

Planum horizontale- Горизонтальная - эта плоскость располагается перпендикулярно по отношению к сагиттальной и фронтальной плоскостям, так как мы рассматриваем человека в вертикальном положении.

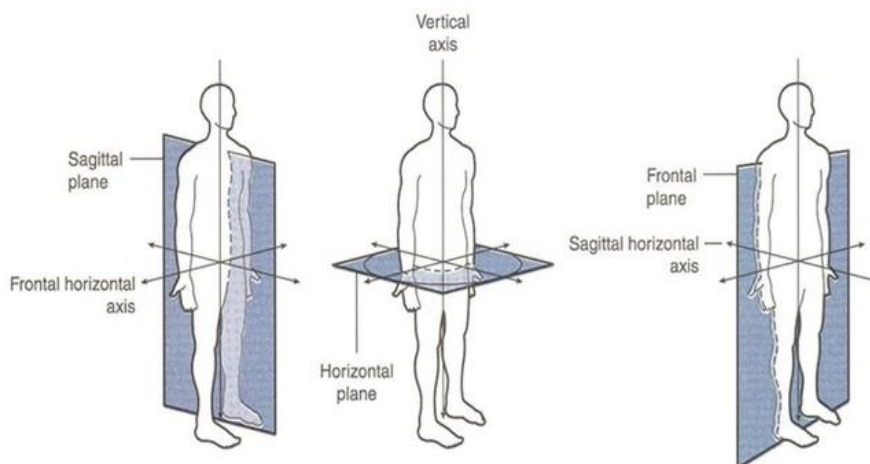
Основные анатомические оси:

Vertical axis -Вертикальная ось – направлена вдоль тела стоящего человека. Пример: вокруг вертикальной оси обеспечивается вращение в суставе.

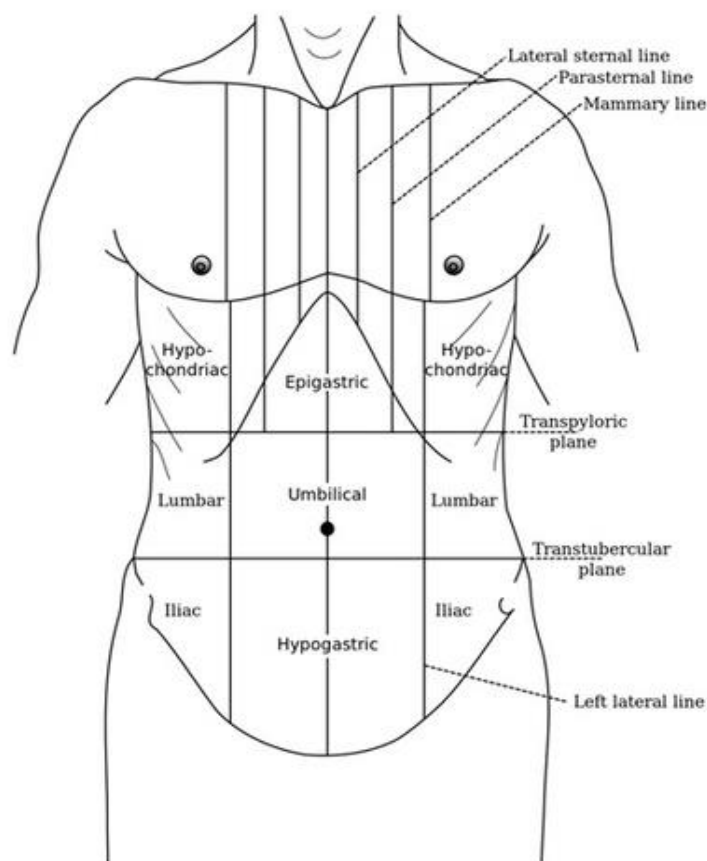
Продольная ось - также ориентирована вдоль тела человека, но не зависит от его положения в пространстве. Она идет вдоль конечности (рука, нога), или вдоль органа, длинные размеры которого преобладают над другими.

Frontal axis- Фронтальная ось– по направлению совпадает с фронтальной плоскостью. Ее также называют поперечной или горизонтальной осью. Пример: вокруг фронтальной оси обеспечивается сгибание и разгибание в суставе.

Sagittal axis- Сагиттальная ось– ось располагается, как и сагиттальная плоскость, в переднезаднем направлении. Пример: вокруг сагиттальной оси обеспечивается отведение и приведение в суставе.



Условные вертикальные линии



Linea mediana anterior- Передняя срединная линия проходит от яремной вырезки по середине грудной клетки через пупок к лобковому симфизу.

Linea sternalis -Грудинная линия расположена по латеральному краю грудины.

Linea parasternalis Окологрудинная линия проходит по середине расстояния между грудинной и среднеключичной линиями.

linea medioclavicularis mamillaris Среднеключичная (сосковая) линия) проходит через середину ключицы и сосок.

Linea axillaris anterior-Передняя подмышечная линия проходит по переднему краю подмышечной впадины.

Linea axillaris media-Средняя подмышечная линия проходит через середину подмышечной впадины.

Linea axillaris posterior-Задняя подмышечная линия, проходит по заднему краю подмышечной впадины.

Linea scapularis- Лопаточная линия проходит через нижний угол лопатки при опущенной верхней конечности.

Linea paravertebralis-Околопозвоночная линия проходит по середине расстояния между лопаточной линией и остистыми отростками грудных позвонков.

Linea mediana posterior-Задняя срединная линия) соответствует расположению остистых отростков грудных позвонков.

Области живота.

Верхней наружной границей живота спереди являются уровень правой и левой реберных дуг, а также мечевидного отростка грудины.

Внизу наружная граница живота соответствует линии подвздошных гребней и условной линии, проведенной по паховым складкам и верхнему краю лобкового симфиза.

Латеральная граница живота располагается по задней подмышечной линии от реберной дуги вверху до гребня подвздошной кости внизу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов Н.К. Атлас. Человеческая анатомия (т. II). Т.: Издательство «Молия-Иктисод», 2007 г.
2. Ахмедов Н.К. Атлас. Человеческая анатомия. Том 1-2, Ташкент. Издательство «Тиббиётнашри», 1996 г., 400 с.
3. Ахмедов А.Г. Человеческая анатомия. Ташкент. Издательство Государственного научного издательства О‘зМЕ, 2005 г.
4. Ахмедов А.Г., Зиямуддинова Г.Х. Анатомия, физиология и патология человека. Ташкент, 2010 г.
5. Ахмедов А.Г., Расулов Х.А. Атлас анатомии человека. Ташкент, 2011 г.
6. Балашова В.Ф. Анатомия и тестовый контроль знаний. Российская Государственная академия физической культуры, «Физкультура, образование и наука», Москва, 2007 г.
7. Лисенков П.К. и др. Анатомия с основами спортивной морфологии. Российская Государственная академия физической культуры, «Физкультура, образование и наука», Москва, 2003 г.
8. Сафарова Д.Д. Человеческая анатомия (т. II). Учебник. Т.: Издательство «О‘зДЖТ», 2006 г., 317 с.
9. Қодиров Э.Қ. Человеческая анатомия. Латиница. Ташкент. Издательство «Университет», 2007 г., 276 с.
10. Қодиров Э.Қ. Человеческая анатомия. Кириллица. Издательство «Чинар ЕНК», Ташкент, 2003 г., 220 с.
11. Синельников Р.О. Атлас анатомии человека. В 4-х томах. М.: 2007 г.

12. Frank H., Netter M.D. Atlas of Human Anatomy. New York, 2003 г.
13. Воробьёва Е.А. Анатомия и физиология. Москва, 1988 г.
14. Қодиров У.З. Физиология человека. Ташкент, 1996 г.
15. Ҳақбердиев М.М. Патологическая физиология. Ташкент, 2009 г.
16. Серов В.В., Ярыгин Н.Е., Подков В.С. Патологическая анатомия / Атлас. Москва, 1988 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3 стр
Занятие №1. Изучение форм костей	14 стр
Занятие№2 Изучение химического состава кости	18 стр
Занятие№3 Изучение строения костей позвоночного столба и их соединений	20 стр
Занятие-4. Ребра, грудина и их связь с частями тела.	31 стр
Занятие-5. Строение плечевого пояса и костей свободного движения руки и их соединения.	38 стр
Занятие-6 Изучение структуры костей скелета ноги.	53 стр
Занятие-7. Изучение строения и соединения костей человеческого черепа.	64 стр
Занятие-8 Расположение и функции мышц тела	75 стр
Занятие-9 Строение и соединение мышц плечевого пояса	80 стр
Занятие-10 Строение, соединение и функции мышц свободного движения верхних конечностей	85 стр
Занятие-11 Мышцы свободного движения нижних конечностей	90 стр
Занятие-12. Строение и законы движения двух-, трех- и много осевой суставов.	96 стр
Занятие-13 Анатомическое строение органов пищеварения.	99 стр
Занятие 14. Строение и функции органов дыхания и выделения.	114 стр
Занятие-15 Изучение строения почек.	120 стр
Занятие-16. структура кожи и её желез.	125 стр
Занятие-17 Железы внутренней секреции	128 стр

Занятие-18 Изучение строения сердца	134 стр
Занятие-19 Строение нервной клетки и нервных волокон	141 стр
Занятие-20 Строение спинного мозга и окружающие его оболочки.	145 стр
Занятие- 21 Строение головного мозга и его отделов.	148 стр
Занятие-22. Строение полушарий головного мозга.	151 стр
Занятие-23. Строение глазного яблоко	156 стр

MUNDARIJA

Кириш	3 bet
1- Mashg’ulot. Suyak shakllarini o'rganish	14 bet
2- Mashg’ulot. Suyakning kimyoviy tarkibini o'rganish	18 bet
3-Mashg’ulot. Umurtqapog'onasi suyaklarining tuzilishini va ularning birikmalarini o'rganish	20 bet
4-Mashg’ulot. Qovurg'alar, to'sh suyagi va ularning tana qismlari bilan aloqasi.	31 bet
5- Mashg’ulot. Yelka kamari va qo'lning erkin harakatlanish suyaklarining tuzilishi va ularning bog'lanishi.	38 bet
6- Mashg’ulot. Oyoq skeleti suyaklarining tuzilishini o'rganish.	53 bet
7- Mashg’ulot. Odam bosh suyagining tuzilishi va bog'lanishini o'rganish.	64 bet
8- Mashg’ulot. Tana mushaklarining joylashishi va vazifalari	75 bet
9- Mashg’ulot. Yelka kamari muskullarining tuzilishi va aloqasi	80 стр
10- Mashg’ulot. Oyoq -qo'llarning erkin harakatlanish muskullarining tuzilishi, bog'lanishi va vazifalari	85 bet

11- Mashg'ulot. Oyoqlarning erkin harakatlanish mushaklari	90 bet
12- Mashg'ulot. Ikki, uch va ko'p o'qli bo'g'inlarning tuzilishi va harakat qonunlari.	96 bet
13- Mashg'ulot. Ovqat hazm qilish organlarining anatomik tuzilishi.	99 bet
14- Mashg'ulot. Nafas olish va chiqarish organlarining tuzilishi va vazifalari.	114 bet
15- Mashg'ulot. Buyraklarning tuzilishini o'rganish	120 bet
16- Mashg'ulot. Teri va uning bezlarining tuzilishi.	125 bet
17- Mashg'ulot. Endokrin bezlar	128 bet
18- Mashg'ulot. Yurakning tuzilishini o'rganish	134 bet
19- Mashg'ulot. Nerv hujayrasi va nerv tolalarining tuzilishi	141 bet
20- Mashg'ulot. Orqa miya va uni o'rab turgan pardalarning tuzilishi.	145 bet
21- Mashg'ulot. Bosh miyaning tuzilishi va uning qismlari.	148 bet
22- Mashg'ulot. Miya yarim sharlarining tuzilishi.	151 bet
Занятие-23. Ko'z olmasining tuzilishi	156 bet

CONTAINMENT

Introduction	3 page
Lesson - 1. Studying bone shapes	14 page
Lesson -2 Study of the chemical composition of bone	18 page
Lesson -3 Study of the structure of the bones of the spinal column and their connections	20 page

Lesson -4. Ribs, sternum and their connection with parts of the body.	31 page
Lesson -5. The structure of the shoulder girdle and bones of free movement of the arm and their connection.	38 page
Lesson -6 Study of the structure of the bones of the leg skeleton.	53 page
Lesson -7. Study of the structure and connection of the bones of the human skull.	64 page
Lesson -8 Location and functions of body muscles	75 page
Lesson -9 The structure and connection of the muscles of the shoulder girdle	80 page
Lesson -10 Structure, connection and functions of the muscles of free movement of the upper limbs	85 page
Lesson -11 Muscles of free movement of the lower limbs	90 page
Lesson -12. The structure and laws of motion of two-, three- and multi-axial joints.	96 page
Lesson -13 Anatomical structure of the digestive organs.	99 page
Lesson - 14. Structure and functions of the respiratory and excretory organs.	114 page
Lesson -15 Study of the structure of the kidneys.	120 page
Lesson -16. Structure of the skin and its glands.	125 page
Lesson -17 Endocrine glands	128 page
Lesson -18 Study of the structure of the heart	134 page

Lesson -19 The structure of a nerve cell and nerve fibers	141 page
Lesson -20 The structure of the spinal cord and its surrounding membranes	145 page
Lesson - 21 The structure of the brain and its parts.	148 page
Lesson -22. The structure of the cerebral hemispheres.	151 page
Lesson -23. The structure of the eye	156 page