

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра анатомии человека

Анатомия и физиология человека

**Сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по
направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело (очная форма обучения)**

Красноярск

2022

Анатомия и физиология человека : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело (очная форма обучения) / сост. В.Е. Беззаботнов, В.П. Ефремова, В.В. Никель. - Красноярск : тип. КрасГМУ, 2022.

Составители:

старший преподаватель В.Е. Беззаботнов
к.м.н., доцент В.П. Ефремова
д.м.н., доцент В.В. Никель

Сборник методических указаний предназначен для внеаудиторной работы обучающихся. Составлен в соответствии с ФГОС ВО 2017 по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело (очная форма обучения), рабочей программой дисциплины (2022 г.) и СТО СМК 8.3.12-21. Выпуск 5.

Рекомендован к изданию по решению ЦКМС (Протокол № 10 от 26 мая 2022 г.)

© ФГБОУ ВО КрасГМУ
им.проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Минздрава России, 2022

1. Тема № 1. Строение осевого скелета. Скелет верхней и нижней конечностей. Скелет головы: кости мозгового и лицевого черепа.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Изучение анатомической терминологии, осей и плоскостей, применяемых в анатомии, является базой для последующего изучения дисциплины анатомия и физиология человека, а также для изучения клинических и спец. дисциплин; изучение осевого скелета и черепа необходимо для дальнейшего изучения опорно-двигательного аппарата, а также других разделов анатомии; знание особенностей строения позвонков в каждом из отделов позвоночного столба необходимы для дальнейшего изучения соединений между позвонками и движений осевого скелета.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** основные направления анатомии человека, традиционные и современные методы анатомических исследований; **уметь** показать, назвать кости скелета, определить их латерализацию; кости лицевого и мозгового черепа, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Требования к обучающимся на кафедре анатомии человека:

Кафедра нормальной анатомии - одна из морфологических кафедр, где основным учебным материалом, кроме муляжей, таблиц, схем, является труп человека или отдельные органы, которые предварительно бальзамировались. Поэтому и требования к обучающимся на кафедре несколько иные, выполнение которых требует большой личной культуры, знаний основ медицинской этики и деонтологии, а также психологической подготовки.

Обучающийся на кафедре анатомии человека обязан:

1. носить медицинскую форму (халат, косынка, или чепчик), которая должна быть чистой, аккуратно выглаженной, приятной формы, цвета и образца;
2. воспитывать в себе психологические и этические нормы поведения в учебных комнатах, секционных залах, препараторских и в музее;
3. бережно относиться к трупу человека и отдельным органам как учебному фонду, как материальной ценности;
4. бережно относиться к имуществу, соблюдать чистоту, порядок и деловую обстановку учебных комнат и служебных помещений. Работать на кафедре только в сменной обуви;
5. быть лично дисциплинированным, не допуская пропусков занятий и лекций или опозданий;
6. активно и добросовестно участвовать в уборке помещений кафедры.

Функции скелета:

- опорная;
- защитная;
- локомоторная;
- метаболическая;
- кроветворная;
- антигравитационная;
- формообразующая.

Классификация костей:

- трубчатые длинные и короткие
- губчатые длинные и короткие
- плоские
- смешанные
- воздухоносные

Отделы трубчатой кости:

Диафиз - тело кости;

Эпифизы (концы) проксимальный и дистальный;

Метафизы - их значение и возрастные особенности;

Апофизы – дополнительные точки окостенения.

Классификация костей черепа: плоские, воздухоносные (пневматизированные), диплоэтические.

Строение диплоэтической кости: наружная и внутренняя компактные пластинки и слой губчатого вещества между ними, их функциональная обусловленность.

Лобная кость как пример пневматизированной кости.

Теменная кость как пример диплоэтической кости.

Отделы черепа: мозговой и лицевой и кости, их образующие. Деление мозгового отдела черепа на основание и свод черепа. Строение покровных костей свода черепа.

Факторы формирования черепа человека, его отделов.

Отделы черепа		Факторы формирования	Источники развития	Механизм остеогенеза
Мозговой отдел черепа	Свод черепа	1. Растущий головной мозг 2. Внутричерепное давление 3. Действие мягких тканей	Десмогенный остеогенез с 7-ой недели эмбриогенеза из перепончатой мозговой капсулы	1. Краевой аппозиционный рост в продольном и поперечном направлениях 2. Поверхностный ремоделирующий рост, обуславливающий толщину и кривизну костей
	Основание черепа	1. Развитие органов чувств 2. Тяга мышц 3. Межорганные взаимодействия с сосудами и нервами 4. Формирование зубочелюстного аппарата 5. Развитие головного мозга	Хондрогенный остеогенез с 8-ой недели эмбриогенеза на базе пре- и парахордальных хрящей.	Преобладает рост костей путём ремоделирования.
Лицевой отдел черепа		1. Развитие органов чувств 2. Опора для висцеральных органов 3. Действие мягких тканей 4. Формирование зубочелюстного аппарата	Десмогенный остеогенез из материала мезенхимы жаберных дуг. Хондрогенный остеогенез.	Преобладает рост костей путём ремоделирования, причём не только поверхностный, но и внутрикостный (параназальные пазухи).

5. Вопросы по теме занятия

1. Какие анатомические плоскости выделяют, каково их значение?
2. Какие анатомические оси выделяют, каково их значение?
3. Строение кости как органа.
4. Функции скелета.
5. Классификация костей по строению.
6. Какие части выделяют у позвонка? Отделы позвоночного столба.
7. Функции черепа.
8. Перечислить кости мозгового черепа.
9. Перечислить кости лицевого черепа.
10. Перечислите отделы верхней конечности и кости их формирующие.
11. Перечислите отделы нижней конечности и кости их формирующие.
12. Назовите отделы кисти.
13. Назовите отделы стопы.
14. Строение плоских костей.
15. Перечислите воздухоносные кости черепа, укажите их функцию.

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ПАССИВНУЮ ЧАСТЬ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СОСТАВЛЯЮТ:
 - 1) мышцы;
 - 2) кости;

- 3) сосуды;
 - 4) кожа;
2. К ПЛОСКИМ КОСТЯМ ОТНОСИТСЯ:
- 1) лопатка;
 - 2) локтевая кость;
 - 3) ключица;
 - 4) трехгранная кость;
3. К СКЕЛЕТУ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ОТНОСИТСЯ КОСТЬ:
- 1) локтевая;
 - 2) лопатка;
 - 3) ключица;
 - 4) тазовая;
4. СКЕЛЕТ ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИИ:
- 1) опорную;
 - 2) дыхательную;
 - 3) пищеварительную;
 - 4) выделительную;
5. ВОЗДУХОНОСНЫЕ КОСТИ ЛИЦЕВОГО ОТДЕЛА ЧЕРЕПА:
- 1) затылочная;
 - 2) теменная;
 - 3) подъязычная;
 - 4) решётчатая;
6. К ДЛИННЫМ ТРУБЧАТЫМ КОСТЯМ ОТНОСИТСЯ:
- 1) лучевая кость;
 - 2) лопатка;
 - 3) фаланги пальцев;
 - 4) полулунная кость;
7. ПЕРВЫЙ ШЕЙНЫЙ ПОЗВОНОК НАЗЫВАЕТСЯ:
- 1) осевой;
 - 2) атлант;
 - 3) основной;
 - 4) промежуточный;
8. ПОЯС ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ОБРАЗУЕТ:
- 1) I ребро;
 - 2) грудина;
 - 3) ключица;
 - 4) плечевая кость;
9. К КОСТЯМ КРЫШИ ЧЕРЕПА ОТНОСИТСЯ:
- 1) клиновидная кость;
 - 2) затылочная кость;
 - 3) решетчатая кость;
 - 4) сошник;
10. К КОСТЯМ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА ОТНОСИТСЯ:
- 1) сошник;
 - 2) височная кость;
 - 3) клиновидная кость;
 - 4) теменная кость;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. На экзамене у обучающегося вызвал затруднение вопрос об источнике роста трубчатых костей в длину и ширину

Вопрос 1: За счет каких структур происходит утолщение костей и образование кости при ее переломах?;

Вопрос 2: За счет чего происходит рост кости в длину?;

1) Источником роста трубчатой кости в ширину является надкостница.;

2) Трубчатая кость растет в длину за счет метафизарных хрящей.;

2. На занятии обучающемуся предложено определить кость: в области проксимального эпифиза определяются блоковидная вырезка и хорошо выраженная бугристость, а на дистальном конце – шиловидный отросток.

Вопрос 1: О какой кости идет речь?;

Вопрос 2: К какому отделу скелета она относится?;

1) Локтевая кость.;

2) К предплечью.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- **обязательная:**

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. -

Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

[Нормальная физиология в рисунках и схемах](#) : учебник / ред. В. П. Дегтярев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный.

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 1. Учение о костях, соединениях костей и мышцах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 488 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 1. Остеология, артросиндесмология, миология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 2. Соединения костей. Миология.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Знание классификации соединений костей, их морфологической характеристики, видов суставов и объемов движения в них, а также знание нормальной анатомии мышечной системы (классификации мышц, принципов строения мышечного волокна, работы мышцы) необходимо для дальнейшего изучения спец. дисциплин практической медицины, при прохождении учебной и производственной практик.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; основные направления анатомии человека, традиционные и современные методы анатомических исследований; **уметь** показать на препаратах мышцы, осуществляющие движения в суставах, продемонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Классификация соединений костей

Непрерывные (синартрозы) Полупрерывные (гемиартрозы) Прерывные (диартрозы)

synarthrosis symphysis diarthrosis (суставы)

Виды соединений костей (рис. 1).

Синдесмоз, syndesmosis:

1а - желтые связки, *ligg. flava*;

1б - межкостная перепонка предплечья, *membrana interossea antebrachii*.

Шов, sutura:

2а - зубчатый шов, *sutura serrata*;

2б - чешуйчатый шов, *sutura squamosa*;

2в - плоский шов, *sutura plana*.

Синхондроз, synchondrosis:

3а - синхондроз рукоятки грудины, *synchondrosis manubriosternalis*;

3б - синхондроз мечевидного отростка, *synchondrosis xiphosternalis*;

3в - клиновидно затылочный синхондроз, *synchondrosis sphenoccipitalis*;

4 - зубоальвеолярное соединение *gomphosis*

Симфиз symphysis:

5а - межпозвоночный симфиз, *symphysis intervertebralis*;

5б - лобковый симфиз, *symphysis pubica*.

Виды суставов по форме и числу осей вращения (рис. 2).

Одноосные суставы:

1а, 1б - блоковидные суставы, *ginglimus* (а - *articulatio talocruralis*; б - *articulatio interphalangea manus*);

1в - цилиндрический сустав, *articulatio trochoidea* (*articulation radioulnaris proximalis*).

Двухосные суставы:

2а - эллипсоидный сустав, *articulatio ellipsoidea* (*articulatio radiocarpea*);

2б - мыщелковый сустав (*articulatio genus*);

2в - седловидный сустав, articulatio sellaris (articulatio carpometacarpea pollicis).

Трехосные суставы:

3а - шаровидный сустав, articulatio spherioidea (articulation humari);

3б - чашеобразный сустав, articulatio cotylica (articulatio coxae);

3в - плоский сустав, articulatio plana (articulatio sacroiliaca).

Строение поперечнополосатых мышечных волокон (рис. 3)

Протофибриллы диаметром 20 нм, отвечают за сократительную деятельность.

Миофибрилла в свою очередь состоит из 1500-2000 протофибрилл. Миофибриллы толщиной 1-2 мкм заключены в мало дифференцированную саркоплазму, содержащую ядерно-протоплазматические образования. В зависимости от количества миофибрилл и саркоплазмы выделяют белые и красные мышечные волокна. В белых волокнах относительно меньше саркоплазмы и больше миофибрилл, чем в красных волокнах. Их функциональная особенность заключается в том, что быстрее, но с меньшей силой сокращаются белые волокна - языка, мимических мышц и др. Красные волокна сокращаются медленнее, но развивают большую силу.

Структурно-функциональной единицей собственно мышечной части является **поперечнополосатое мышечное волокно**. Каждое мышечное волокно окружено сарколеммой (оболочкой), представляющей опорный аппарат волокна. Внутри содержит ядра. В составе одного волокна насчитываются от 100 до 1000 миофибрилл, которые расположены вдоль его оси. Функциональная единица мышцы - мион - совокупность поперечнополосатых мышечных волокон, иннервируемых одним двигательным нервным волокном. Мышца, состоящая из большого количества мионов, может сокращаться не вся, а отдельными пучками.

Эти волокна, идущие параллельно друг другу, связываются рыхлой соединительной тканью (endomysium) в **пучки первого порядка**. Несколько таких первичных пучков соединяются, в свою очередь образуя **пучки второго порядка** и т. д.

Пучки волокон различной величины отграничены друг от друга соединительно-тканными прослойками, образующими **перимизий**. Оболочка всей мышцы в целом - **эпимизий**, который продолжается на сухожилие под названием перитендиний.

Мышцы имеют разнообразную форму и величину. В них различают брюшко, состоящее из мышечных волокон (пучков), и сухожилие из соединительной волокнистой ткани, прирастающее к кости.

Каждая мышца имеет на кости начало и конец - прикрепление. Сухожилие представлено прочными соединительнотканными волокнами, которые соединены с мышцей и костью. При травмах сухожилие не рвется, а происходит его отрыв от мышцы или кости; например, сухожилие четырехглавой мышцы выдерживает нагрузку до 600 кг.

Химический состав мышечной ткани и механизм сокращения

Миофибриллы содержат повторяющиеся по длине единицы, названные саркомерами, длиной 2-3 мкм.

В формировании мышечных волокон принимают участие растворимые и нерастворимые в воде белки. Растворимые белки составляют структуру саркоплазмы, состоящей из ферментов гликолиза и миоглобина. Нерастворимые белки актин и миозин участвуют в построении саркомеров миофибрилл и при световой микроскопии видны в виде чередующихся темных и светлых участков. Молекулы миозина более толстые, соответствуют темным участкам (обладают двойным лучепреломлением света), молекулы актина - тонкие, соответствуют светлым дискам.

В каждом саркомере различают плотную полосу с двойным лучепреломлением - А-полосу и менее плотную U-полосу. U-полоса разделена Z-линией.

Считается, что процесс сокращения заключается в сближении нитей актина, которые проскальзывают в пространство между волокнами миозина. Длина А-диска в момент сокращения остается практически неизменяемой. Длина саркомеров меняется за счет смещения U-диска на 57% первоначальной длины. Обеспечение энергией этих процессов происходит за счет расщепления в митохондриях молекул АТФ.

Классификация мышц (рис. 4)

По отношению к областям человеческого тела:

- мышцы туловища (спины, груди и живота),
- мышцы головы
- мышцы шеи
- мышцы конечностей

По происхождению:

- мышцы краниального происхождения - мышцы головы, часть мышц шеи и спины (они получают иннервацию от черепных нервов),
- мышцы спинального происхождения - мышцы туловища, конечностей и часть мышц шеи (они получают иннервацию от спинномозговых нервов)

По происхождению:

- аутохтонные - мышцы, развивающиеся на туловище, остаются на месте;
- трункофугальные - в процессе развития перемещаются с туловища на конечности
- трункопетальные - возникнув на конечностях, перемещаются на туловище

По форме:

1. простые - веретенообразной или прямоугольной формы
 - 1.1 длинные - средняя их часть называется брюшком, один из концов, соответствующий началу мышцы, носит название головки, а другой - хвост, действуют на костные рычаги
 - 1.2 короткие - короткие, небольшой размах движений
 - 1.3 широкие - грудной и брюшной стенках, а так же на поясах конечности, имеют широкое сухожилие - апоневроз
2. сложные
 - 2.1 многоглавые (двуглавые, трехглавые, четырехглавые)
 - 2.2 многосухожильные
 - 2.3 двубрюшные, многобрюшные (например, т. rectus abdominis) - (образуются в случае слияния мышц разного происхождения или развившихся из нескольких миотомов между ними остаются промежуточные сухожилия, сухожильные перемычки)
 - 2.4 мышцы определенной геометрической формы: круглые, квадратные, дельтовидные, трапецевидные, ромбовидные и т. д.

По направлению мышечных волокон:

- прямое
- косое
- поперечное
- круговое (жомы или сфинктеры)

По выраженности соединительно-тканых образований:

- одноперистые - косые волокна присоединяются к сухожилию с одной стороны
- двуперистые - косые волокна присоединяются к сухожилию с двух сторон
- многоперистые - мышечные пучки сложно переплетаются и подходят к сухожилию с нескольких сторон (дельтовидная мышца)

По типу функционирования:

- динамический тип - осуществляют перемещение тела и его частей в пространстве, значительно укорачивают свою длину. Такое сокращение называется изотоническим.

- статический - осуществляют поддержание положения тела и его частей в пространстве в определенном отношении друг к другу. В данном случае сокращение мышцы не сопровождается ее укорочением, длина остается постоянной, меняется лишь ее напряжение. Этот вид сокращения мышечных волокон называется изометрическим.

- стато-динамический

По функции:

- сгибатели (flexores),

- разгибатели (extensores),

- приводящие (adductores),

- отводящие (abductores),

- вращатели (rotatores) кнутри (pronatores) и кнаружи (supinatores).

По отношению к суставам, через которые (один, два или несколько) перекидываются мышцы,

- односуставные,

- двусуставные

- многосуставные.

Многосуставные мышцы как более длинные располагаются поверхностнее односуставных.

По положению различают:

- поверхностные и глубокие,

- наружные и внутренние,

- латеральные и медиальные мышцы.

5. Вопросы по теме занятия

1. Какое строение имеет лобковый симфиз?
2. Какие движения возможны в плечевом суставе?
3. Перечислите швы черепа.
4. Укажите роднички черепа и сроки их зарастания.
5. Укажите сроки формирования физиологических изгибов позвоночного столба.
6. Какое строение имеет межпозвоночный диск?
7. Как соединяются между собой тела позвонков?
8. Дайте характеристику синдесмозов.
9. Дайте характеристику синхондрозов.
10. Приведите классификацию соединений костей, дайте их краткую характеристику.
11. Дайте характеристику синдесмозам.
12. Перечислите обязательные и вспомогательные элементы суставов.
13. Какие суставы называются комплексными? Приведите примеры.
14. Какие суставы называются комбинированными? Приведите примеры.
15. Классификация суставов по форме и объему движений.

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. К ПЕРЕРЫВНЫМ ВИДАМ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ ОТНОСЯТ:
 - 1) хрящевые соединения;
 - 2) костные соединения;
 - 3) синовиальные соединения;
 - 4) фиброзные соединения;
2. К ФИБРОЗНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ ОТНОСЯТ:
 - 1) синостозы;

- 2) вколачивания;
 - 3) синхондрозы;
 - 4) симфизы;
3. К ОДНООСНЫМ ОТНОСЯТ СУСТАВ, ИМЕЮЩИЙ СЛЕДУЮЩУЮ ФОРМУ:
- 1) седловидную;
 - 2) эллипсоидную;
 - 3) цилиндрическую;
 - 4) мыщелковую;
4. К ДВУОСНЫМ ОТНОСЯТ СУСТАВ, ИМЕЮЩИЙ СЛЕДУЮЩУЮ ФОРМУ:
- 1) мыщелковую;
 - 2) цилиндрическую;
 - 3) блоковидную;
 - 4) винтообразную;
5. К МНОГООСНЫМ ОТНОСЯТ СУСТАВ, ИМЕЮЩИЙ СЛЕДУЮЩУЮ ФОРМУ:
- 1) мыщелковую;
 - 2) эллипсоидную;
 - 3) шаровидную;
 - 4) винтообразную;
6. К ПОЛУПРЕРЫВНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) синостозы;
 - 2) амфиартрозы;
 - 3) гемиартрозы;
 - 4) диартрозы;
7. К ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТАМ СУСТАВА ОТНОСИТСЯ:
- 1) суставная жидкость;
 - 2) суставная губа;
 - 3) суставной диск;
 - 4) связки сустава;
8. ПО ФОРМЕ ВЫДЕЛЯЮТ МЫШЦЫ:
- 1) веретенообразные;
 - 2) прямые;
 - 3) косые;
 - 4) поперечные;
9. СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА СОСТОИТ ИЗ:
- 1) гладкой мышечной ткани;
 - 2) соединительной ткани;
 - 3) эпителиальной ткани;
 - 4) поперечно-полосатой мышечной ткани;
10. СОДРУЖЕСТВЕННЫЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ДЕЙСТВИЯ МЫШЦЫ НАЗЫВАЮТСЯ:
- 1) осноразноставные;
 - 2) многоразноставные;
 - 3) синергисты;
 - 4) одноставные;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При обследовании новорожденного отмечается отсутствие физиологических изгибов позвоночного столба, который имеет вид дорзально выпуклой дуги.

Вопрос 1: Является данный факт патологией?;

Вопрос 2: Назовите физиологические изгибы позвоночного столба.;

Вопрос 3: На уровне каких позвонков располагается аортальный сколиоз, как часто он регистрируется?;

1) Это норма, поскольку формирование изгибов происходит только после рождения.;

2) Различают следующие физиологические изгибы: шейный и поясничный лордозы, грудной и крестцовый кифозы, грудной (аортальный) физиологический сколиоз.;

3) Аортальный сколиоз встречается в 1/3 случаев, расположен на уровне III-IV и V грудных позвонков в виде небольшой выпуклости вправо и вызван прохождением на этом уровне грудного отдела аорты.;

2. Исследования популяции показали, что в старости рост человека обычно несколько уменьшается

Вопрос 1: Какие изменения в старческом возрасте происходят с позвоночником и приводят к его укорочению?;

Вопрос 2: Какие еще изменения опорно-двигательного аппарата приводят к уменьшению человеческого роста?;

1) В старческом возрасте длина позвоночного столба уменьшается вследствие увеличения изгибов позвоночного столба и уменьшения толщины межпозвоночных дисков.;

2) Снижение эластичности и высоты хрящей на суставных поверхностях костей.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

[Нормальная физиология](#) : учебник / ред. К. В. Судаков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Текст : электронный.

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 1. Учение о костях, соединениях костей и мышцах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 488 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамудинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 1. Остеология, артросиндесмология, миология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 3. Анатомия пищеварительной системы. Полость рта, слюнные железы, пищеварительная трубка.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Знание особенностей морфологии полости рта, стенок, содержимого, слюнных желез, глотки, пищевода, желудка и кишечника необходимо для понимания функциональной значимости в системе жизнеобеспечения организма и позволит в дальнейшей профессиональной деятельности использовать эти знания при изучении спецдисциплин.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Слюнные железы

Малые железы	Большие железы (сложные, альвеолярно-трубчатые)
губные железы (смешанный секрет)	Подъязычная (слизистый секрет)
щёчные железы (смешанный секрет)	Околоушная (серозный секрет)
молярные железы(смешанный секрет)	Поднижнечелюстная (смешанный секрет)
нёбные железы (слизистый секрет)	
язычные железы (серозный, слизистый, смешанный секрет)	

Мышцы глотки

Сжиматели Продольные

1. верхний констриктор 1. шило-глоточная
2. средний констриктор 2. небно-глоточная
3. нижний констриктор

Сужения пищевода

Анатомические Физиологические

1. Фарингеальное 1. Аортальное,
2. Бронхиальное 2. Кардиальное
3. Диафрагмальное

Сравнительная характеристика строения оболочек

глотки, пищевода, желудка

Оболочка	Глотка	Пищевод	Желудок
Слизистая	Носоглотка - реснитчатый эпителий, рото- и гортаноглотка - многослойный плоский эпителий, слизистые железы. В верхних отделах складок не образует.	Многослойный плоский эпителий, слизистые железы, продольные складки.	Однослойный цилиндрический эпителий, складки продольные, поперечные, косые, желудочные поля и ямочки, желудочные железы.
Подслизист. основа	В верхних отделах - глоточно-базиллярная фасция, в нижних - рыхлая.	Рыхлая	Рыхлая
Мышечная	Поперечно-полосатые мышцы (констрикторы и продольные мышцы).	Наружный продольный, внутренний круговой (гладкомышечные клетки), в верхней части исчерченные мышечные волокна.	Наружный продольный, средний круговой, внутренний косой слой (гладкомышечные клетки)
Наружная	Адвентиция	Адвентиция	Брюшина

Сравнительная характеристика строения тонкой и толстой кишки

	Тонкая кишка	Толстая кишка
Внешние признаки - цвет - топография - сальниковые отростки - гаустры (вздутия)	Розовый В нижнем отделе брюшной полости Нет нет	Серый По периметру брюшной полости Есть есть
Слизистая оболочка: - внешний вид - складки - лимфоидн. Фолликулы - железы	Бархатистая (кишечные ворсинки) Круговые, состоят из слизистой и подслизистой основы Одиночные и групповые Кишечные, слизистые	Гладкая (ворсинки отсутствуют) Полулунные, состоят из всех слоев стенки Одиночные фолликулы Слизистые (бокаловидные клетки)
Мышечная оболочка	Наружный продольный и внутренний циркулярный представлены сплошными слоями.	Наружный продольный слой представлен мышечными лентами: свободная, брыжеечная, сальниковая. Циркулярные волокна образуют вздутия (гаустры).
Наружная оболочка	Тощая и подвздошная кишка покрыты брюшиной интраперитонеально и имеют брыжейку. ДПК: верхняя часть и двенадцатиперстно-тощий изгиб лежат интраперитонеально, а остальные отделы - ретроперитонеально.	Брюшина покрывает отделы кишки: Слепая, поперечная ободочная, верхняя треть прямой кишки - интраперитонеально; Восходящая и нисходящая ободочная ободочная, средняя треть прямой кишки - мезоперитонеально

5. Вопросы по теме занятия

1. Из чего развивается ротовая полость, на какие отделы она делится?
2. Покажите на препаратах и перечислите органы, располагающиеся в ротовой полости.
3. Перечислите собственные мышцы языка. Покажите их на препарате.
4. Покажите на препаратах сосочки языка и назовите их функцию.
5. Чем образовано мягкое небо?
6. Расскажите строение стенки глотки.
7. Назовите отделы пищевода и их топографию.
8. Перечислите анатомические и физиологические сужения пищевода.
9. Расскажите строение желудка.
10. Назовите и покажите отделы двенадцатиперстной кишки.
11. В каком отделе брюшной полости расположены петли тощей и подвздошной кишки?
12. Строение стенки толстой кишки?
13. Назовите и покажите отличительные признаки толстой кишки.
14. Как называется место перехода подвздошной в слепую кишку? Покажите на препарате.
15. Какое положение занимает прямая кишка по отношению к брюшине?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ОТДЕЛ, ВЫДЕЛЯЕМЫЙ У ТОНКОЙ КИШКИ:
 - 1) сигмовидная кишка;
 - 2) слепая кишка;
 - 3) тощая кишка;
 - 4) ободочная кишка;
2. СТЕНКА СОБСТВЕННО ПОЛОСТИ РТА:
 - 1) зев;
 - 2) ротовая щель;
 - 3) мышцы диафрагмы рта;
 - 4) губы;
3. ЧАСТЬ ЗУБА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ЦЕМЕНТА:
 - 1) головка;
 - 2) корень;
 - 3) шейка;
 - 4) коронка;
4. ПЕРВЫЕ ПОСТОЯННЫЕ ЗУБЫ У ЧЕЛОВЕКА ПРОРЕЗЫВАЮТСЯ В ВОЗРАСТЕ:
 - 1) 6-7 лет;
 - 2) 12-14 лет;
 - 3) 18-20 лет;
 - 4) 25-30 лет;

- 1) 6-7 месяцев;
 - 2) 2-3 года;
 - 3) 6-7 лет;
 - 4) 9-10 лет;
5. ПРОТОК ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОТКРЫВАЕТСЯ В ОБЛАСТИ::
- 1) подъязычного сосочка;
 - 2) слизистой оболочки вдоль подъязычной складки;
 - 3) мягкого неба;
 - 4) преддверия рта;
6. ПРОТОК ПОДНИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОТКРЫВАЕТСЯ В ОБЛАСТИ::
- 1) преддверия рта;
 - 2) уздечки нижней губы;
 - 3) подъязычного сосочка;
 - 4) надминдальной ямки;
7. ЧАСТЬ, ВЫДЕЛЯЕМАЯ У ПИЩЕВОДА::
- 1) головная;
 - 2) шейная;
 - 3) медиастинальная;
 - 4) кардиальная;
8. ЧАСТЬ ЖЕЛУДКА::
- 1) тело;
 - 2) основание;
 - 3) головка;
 - 4) верхушка;
9. ОБОЛОЧКА ЖЕЛУДКА::
- 1) фиброзная;
 - 2) мышечная;
 - 3) сальниковая;
 - 4) жировая;
10. ЧАСТЬ, ВЫДЕЛЯЕМАЯ У ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ::
- 1) передняя;
 - 2) задняя;
 - 3) нижняя;
 - 4) верхняя;
11. БОЛЬШОЙ СОСОЧЕК ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ РАСПОЛАГАЕТСЯ В ОБЛАСТИ::
- 1) верхней части;
 - 2) горизонтальной части;
 - 3) нисходящей части;
 - 4) восходящей части;
12. ЧАСТЬ, ВЫДЕЛЯЕМАЯ У ПРЯМОЙ КИШКИ::
- 1) нисходящая;
 - 2) ампула;
 - 3) перешеек;
 - 4) задняя;
13. ЧАСТЬ ТОЛСТОЙ КИШКИ, ИМЕЮЩАЯ БРЫЖЕЙКУ::
- 1) сигмовидная кишка;
 - 2) нисходящая ободочная кишка;
 - 3) восходящая ободочная кишка;
 - 4) слепя кишка;
14. ОТДЕЛ КИШЕЧНИКА, ЗАНИМАЮЩИЙ ИНТРАПЕРИТОНЕАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ::
- 1) прямая кишка;
 - 2) нисходящая ободочная кишка;
 - 3) восходящая ободочная кишка;
 - 4) поперечная ободочная кишка;
15. ОТДЕЛ КИШЕЧНИКА, ЗАНИМАЮЩИЙ МЕЗОПЕРИТОНЕАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ::
- 1) поперечная ободочная кишка;
 - 2) сигмовидная ободочная кишка;
 - 3) нисходящая ободочная кишка;
 - 4) слепая кишка;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При рентгенологическом исследовании желудка установлено, что орган имеет форму рыболовного крючка.

Вопрос 1: При каком типе телосложения возможна такая форма желудка?;

Вопрос 2: В чем заключается особенность положения органа при такой форме?;

- 1) При мезоморфном;
 - 2) Желудок располагается практически вертикально, затем резко изгибается вправо, так что пилорическая часть занимает восходящее положение справа возле позвоночного столба. Между нисходящей и восходящей частями образуется острый угол открытый кверху. Общее положение желудка косое.;
2. При осмотре кишечника в одном из его отделов обнаружены многочисленные мешкообразные выпячивания стенки (гаустры).

Вопрос 1: О каком отделе кишечника идет речь?;

Вопрос 2: Какие еще отличительные признаки характерны для этого отдела?;

- 1) Толстая кишка;
 - 2) Помимо мешкообразных выпячиваний (гаустр), отделенных друг от друга глубокими бороздами, на наружной поверхности толстой кишки располагаются три продольные тяжи - ленты ободочной кишки (брыжеечная, сальниковая, свободная), образующиеся в результате концентрации продольного мышечного слоя. Кроме того, на наружной поверхности толстой кишки вдоль свободной и сальниковой лент располагаются пальцевидные выпячивания серозной оболочки, содержащие жировую ткань, - сальниковые отростки.;
3. Конечным отделом толстой кишки является прямая кишка. Однако, в действительности, она не является прямой.

Вопрос 1: Какие изгибы выделяют у прямой кишки?;

Вопрос 2: Как по отношению к брюшине располагается орган?;

- 1) У прямой кишки выделяют два изгиба в сагитальной плоскости: крестцовый изгиб - соответствует вогнутости крестца, промежностный изгиб располагается в области промежности и направлен выпуклостью вперед.;
- 2) В верхнем отделе орган полностью покрыт брюшиной (интраперитонеально), в средней части прямая кишка покрыта брюшиной с трех сторон (мезоперитонеально), а в нижней части кишка не покрыта брюшиной (экстраперитонеальное положение) и ее наружной оболочкой является адвентиция.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

[Нормальная физиология в рисунках и схемах](#) : учебник / ред. В. П. Дегтярев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный.

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Спланхнология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 672 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 4. Пищеварительные железы. Топография брюшины.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Знание особенностей желез пищеварительной системы и топографии брюшины необходимо для понимания функциональной значимости указанных образований в системе жизнеобеспечения организма и позволит в дальнейшей профессиональной деятельности использовать эти знания при изучении спецдисциплин.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Печень представляет собой объемистый железистый орган (масса около 1500 г) (рис.1, 2, 3).

Функции печени.

- участие в процессах пищеварения - связано с образованием желчи и жёлчных кислот, способствующих расщеплению и всасыванию жиров и жирорастворимых веществ;

- обезвреживание различных чужеродных веществ (аллергенов, ядов и токсинов, токсичных промежуточных и конечных продуктов обмена веществ) путём превращения их в безвредные, менее токсичные или легче удаляемые из организма соединения;

- пополнение и хранение быстро мобилизуемых энергетических резервов в виде депо гликогена и регуляция углеводного обмена;

- пополнение и хранение депо некоторых витаминов (особенно велики в печени запасы жирорастворимых витаминов A, D, водорастворимого витамина B12), а также депо катионов ряда микроэлементов - металлов (железа, меди и кобальта);

- синтез белков плазмы крови - альбуминов, альфа- и бета-глобулинов, белков свёртывающей и противосвёртывающей систем крови и многих других;

- синтез холестерина и его эфиров, липидов и фосфолипидов, липопротеидов и регуляция липидного обмена;

- депо для довольно значительного объёма крови, который может быть выброшен в общее сосудистое русло при кровопотере или шоке;

- участие в процессах кроветворения (только у плода).

Расположена печень непосредственно под диафрагмой, в верхней части брюшной полости справа, так что лишь сравнительно небольшая часть органа заходит у взрослого влево от средней линии.

На печени различают две поверхности и два края. Верхняя поверхность выпукла соответственно вогнутости диафрагмы, к которой она прилежит; нижняя поверхность обращена вниз и назад и несет на себе ряд вдавлений от брюшных внутренностей, к которым она прилежит. Верхняя и нижняя поверхности отделяются друг от друга острым нижним краем. Другой край печени, верхнезадний, напротив, настолько тупой, что его можно рассматривать как заднюю поверхность печени.

В печени различают две доли: правую и меньшую левую, которые на диафрагмальной поверхности отделены друг от друга серповидной связкой печени. В свободном крае этой связки заложен плотный фиброзный тяж - круглая связка печени, которая тянется от пупка и представляет собой заросшую пупочную вену. Круглая связка является границей между правой и левой долями печени.

Между ямкой желчного пузыря и бороздой нижней полой вены располагается сравнительно узкий перешеек из печеночной ткани - хвостатый отросток.

Глубокая поперечная борозда, соединяющая эти образования, носит название ворот печени. Через них входят печеночная артерия и воротная вена с сопровождающими их нервами и выходят лимфатические сосуды и общий печеночный проток, выносящий из печени желчь. Часть правой доли печени, ограниченная сзади воротами печени, с боков - ямкой желчного пузыря справа и щелью круглой связки слева, носит название квадратной доли. Участок сзади от ворот печени между щелью венозной связки слева и борозды полой вены справа составляет хвостатую долю.

Печень на большей части своего протяжения покрыта брюшиной, за исключением части ее задней поверхности, где печень непосредственно прилежит к диафрагме.

Под серозной оболочкой печени находится тонкая фиброзная оболочка. Она в области ворот печени вместе с сосудами входит в вещество печени и продолжается в тонкие прослойки соединительной ткани, окружающей дольки печени.

Печеночные клетки в дольке группируются в виде пластинок, которые располагаются радиально от осевой части дольки к периферии. Дольки окружены междольковыми венами, представляющими собой ветви воротной вены, и междольковыми артериальными веточками. Между печеночными клетками располагаются желчные протоки. Выходя из дольки, они впадают в междольковые протоки. Из каждой доли печени выходит выводной проток. Из слияния правого и левого протоков образуется общий печеночный проток, выносящий из печени желчь, и выходящий из ворот печени.

Печень проецируется на переднюю брюшную стенку в надчревной области. Границы печени, верхняя и нижняя, проецированные на переднебоковую поверхность туловища, сходятся одна с другой в двух точках: справа и слева. Верхняя граница печени начинается в десятом межреберье справа, по средней подмышечной линии. Отсюда она круто поднимается кверху и медиально, соответственно проекции диафрагмы. Нижняя граница, начинаясь в том же месте в десятом межреберье, что и верхняя граница, идет отсюда наискось и медиально, пересекает IX и X реберные хрящи справа, идет по области надчревя наискось влево и вверх, пересекает реберную дугу на уровне VII левого реберного хряща и в пятом межреберье соединяется с верхней границей.

Поджелудочная железа (рис. 4) лежит позади желудка на задней брюшной стенке в эпигастральной области, заходя своей левой частью в левое подреберье. Сзади прилежит к нижней полой вене, левой почечной вене и аорте.

Поджелудочная железа делится на головку с крючковидным отростком, на тело и хвост. Головка железы охвачена двенадцатиперстной кишкой и располагается на уровне I и верхней части II поясничных позвонков. Тело призматической формы, имеет три поверхности: переднюю, заднюю и нижнюю. Передняя поверхность вогнута и прилежит к желудку. Задняя поверхность обращена к задней брюшной стенке. Нижняя поверхность обращена вниз и несколько вперед. Три поверхности отделены друг от друга тремя краями: верхним, нижним и передним.

Железа справа налево несколько поднимается, так что хвост ее лежит выше, чем головка, и подходит к нижней части селезенки. Капсулы не имеет, благодаря чему резко бросается в глаза ее дольчатое строение. Общая длина железы 12-15 см.

Брюшина покрывает переднюю и нижнюю поверхности, задняя ее поверхность совершенно лишена брюшины. Выводной проток поджелудочной железы соединившись с общим желчным протоком, открывается общим отверстием в большом дуоденальном сосочке. Кроме главного протока, часто встречается добавочный, который открывается на малом дуоденальном сосочке.

По своему строению поджелудочная железа относится к сложным альвеолярно-трубчатым железам. В ней различаются две составные части: главная масса железы имеет внешнесекреторную функцию, выделяя свой секрет через выводные протоки в двенадцатиперстную кишку; меньшая часть железы в виде так называемых поджелудочных островков относится к эндокринным образованиям, выделяя в кровь инсулин, регулирующий содержание сахара в крови.

Брюшина представляет серозный мешок состоит из двух листков: пристеночного, **париетального и висцерального** (рис. 5).

Первый выстилает брюшные стенки, второй покрывает внутренности, образуя их серозный покров на большем или меньшем протяжении.

Оба листка тесно соприкасаются друг с другом, между ними находится при нескрытой брюшной полости только узкая щель, называемая полостью брюшины, в которой содержится небольшое количество серозной жидкости, увлажняющей поверхность органов и облегчающей, таким образом, передвижение их друг около друга.

Вся полость брюшины может быть подразделена на **три области, или этажа**:

- 1) верхний этаж ограничен сверху диафрагмой, снизу брыжейкой поперечной ободочной кишки;
- 2) средний этаж простирается от брыжейки поперечноободочной кишки книзу до входа в малый таз;
- 3) нижний этаж начинается от линии входа в малый таз и соответствует полости малого таза, которой заканчивается книзу брюшная полость.

Верхний этаж полости брюшины распадается на три сумки: **печеночную, преджелудочную и сальниковую.**

Печеночная сумка охватывает правую долю печени и отделяется от преджелудочной посредством серповидной связки печени; сзади она ограничена венечной связкой.

Преджелудочная сумка охватывает левую долю печени, переднюю поверхность желудка и селезенку.

Сальниковая сумка лежит позади желудка и малого сальника. Полость сальниковой сумки сообщается с общей полостью брюшины только посредством сравнительно узкого сальникового отверстия. Оно ограничено сверху хвостатой долей печени, спереди - свободным краем печеночно-двенадцатиперстной связки, снизу - верхней частью двенадцатиперстной кишки, сзади - листком брюшины, покрывающим проходящую здесь нижнюю полую вену, а более кнаружи - связкой, переходящей с заднего края печени на правую почку.

Часть сальниковой сумки, непосредственно примыкающая к сальниковому отверстию носит название преддверия.

Верхней стенкой сальниковой сумки служит нижняя поверхность хвостатой доли печени. Parietalный листок брюшины, образующий заднюю стенку сальниковой сумки, покрывает расположенные здесь аорту, нижнюю полую вену, поджелудочную железу, левую почку и надпочечник. Левую стенку сальниковой сумки составляют связки селезенки: желудочно-селезеночная и диафрагмально-селезеночная.

Средний этаж полости брюшины становится доступен обзору, если приподнять большой сальник и поперечную ободочную кишку кверху. Пользуясь в качестве границ восходящей и нисходящей ободочными кишками по бокам и брыжейкой тонких кишок в середине, его можно подразделить на четыре отделения: между боковыми стенками живота, восходящей и нисходящей ободочной кишкой располагаются **правый и левый боковые каналы**. Пространство, охваченное ободочной кишкой, делится брыжейкой тонкой кишки, идущей наискось сверху вниз и слева направо, на **два брыжеечных синуса - правый и левый.**

Нижний этаж. Спускаясь в полость малого таза, брюшина покрывает его стенки и лежащие в нем органы, в том числе и мочеполовые, поэтому отношения брюшины здесь зависят от пола.

Переходя у мужчин с передней поверхности прямой кишки на заднюю поверхность мочевого пузыря, брюшина образует углубление, расположенное сзади мочевого пузыря - прямокишечно-мочепузырное. При ненаполненном пузыре на его верхнезадней поверхности брюшина образует поперечную складку.

У женщин ход брюшины в тазу иной благодаря тому, что между мочевым пузырем и прямой кишкой располагается матка, которая также покрыта брюшиной. Вследствие этого в полости таза у женщин имеется два брюшинных кармана: **прямокишечно-маточное** - между прямой кишкой и маткой и **маточно-мочепузырное** - между маткой и мочевым пузырем.

У обоих полов отмечается **предпузырное пространство**, образованное спереди поперечной фасцией, покрывающей сзади поперечные мышцы живота, и мочевым пузырем и брюшиной сзади.

Производными брюшины являются связки, две из которых формируют **малый сальник: печеночно-желудочная**, идущая от висцеральной поверхности и ворот печени к малой кривизне желудка, и **печеночно-двенадцатиперстная**. Между ее листками проходят общий желчный проток (справа), общая печеночная артерия (слева) и воротная вена (сзади и между этими образованиями), а также лимфатические сосуды, узлы и нервы.

Большой сальник в виде фартука свисает вниз от поперечно-ободочной кишки, прикрывая на большем или меньшем протяжении петли тонкой кишки. Он состоит из 4 листков брюшины, сращенных в виде пластинок. Передней пластинкой большого сальника служат два листка брюшины, отходящие вниз от большой кривизны желудка и проходящие впереди поперечно-ободочной кишки, с которой они срастаются. Указанные два листка сальника могут опускаться впереди петель тонкой кишки почти до уровня лобковых костей, затем они загибаются в заднюю пластинку сальника, так что вся толща большого сальника состоит из четырех листков; с петлями тонких кишок листки сальника нормально не срастаются.

Брыжейка представляет собой состоящую из двух листков брюшины складку, посредством которой тонкая кишка прикреплена к задней стенке живота. Задний край брыжейки, прикрепляющийся к стенке живота, составляет **корень брыжейки, radix mesenterii**. Он сравнительно короток (15-17 см), между тем как противоположный свободный край, который охватывает мезентериальную часть тонкой кишки равняется длине этих двух отделов. Линия прикрепления корня брыжейки идет косо: от левой стороны II поясничного позвонка до правой подвздошной ямки.

5. Вопросы по теме занятия

1. Назовите и покажите на препарате поверхности и края печени.

2. Перечислите и покажите доли печени.
3. Назовите и покажите борозды висцеральной поверхности печени.
4. Чем образованы ворота печени? Назовите и покажите на препарате структуры ворот печени.
5. Перечислите связки печени, покажите их на препарате.
6. Назовите и покажите на препарате отделы поджелудочной железы.
7. Назовите место впадения главного протока поджелудочной железы, покажите на препарате.
8. Как образуется общий желчный проток? Покажите его на препарате.
9. Назовите и покажите отделы желчного пузыря.
10. Расскажите принцип выведения желчи.
11. Расскажите топографию брюшины в верхнем этаже брюшной полости.
12. Расскажите топографию брюшины в среднем этаже брюшной полости.
13. Расскажите топографию брюшины в нижнем этаже брюшной полости.
14. Назовите и покажите производные брюшины
15. Большой и малый сальники: строение, функция.

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ПРОТОК, ВПАДАЮЩИЙ ИЛИ ОБРАЗУЮЩИЙ ОБЩИЙ ЖЕЛЧНЫЙ ПРОТОК:

- 1) пузырный проток;
- 2) правый печеночный проток;
- 3) левый печеночный проток;
- 4) проток поджелудочной железы;

2. ЧАСТЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ:

- 1) основание;
- 2) крючковидный отросток;
- 3) верхушка;
- 4) тело;

3. ПОВЕРХНОСТЬ, ИМЕЮЩАЯСЯ У ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ:

- 1) передняя;
- 2) медиальная;
- 3) латеральная;
- 4) верхняя;

4. ПРОТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОТКРЫВАЕТСЯ В ОБЛАСТИ:

- 1) верхней части двенадцатиперстной кишки;
- 2) нисходящей части двенадцатиперстной кишки;
- 3) восходящей части двенадцатиперстной кишки;
- 4) горизонтальной части двенадцатиперстной кишки;

5. СВЯЗКА ПЕЧЕНИ, РАЗДЕЛЯЮЩАЯ ПЕЧЕНЬ НА ДОЛИ:

- 1) серповидная;
- 2) венечная;
- 3) треугольная;
- 4) венозная;

6. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ВХОДЯЩЕЕ В ВОРОТА ПЕЧЕНИ:

- 1) собственно печеночная артерия;
- 2) печеночная вена;
- 3) общая печеночная артерия;
- 4) общий печеночный проток;

7. СТРУКТУРА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ОБРАЗОВАНИИ МАЛОГО САЛЬНИКА:

- 1) печеночно-почечная связка;
- 2) серповидная связка;
- 3) желудочно-ободочная связка;
- 4) печеночно-двенадцатиперстная связка;

8. В НИЖНЕМ ЭТАЖЕ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У МУЖЧИН БРЮШИНА ОБРАЗУЕТ УГЛУБЛЕНИЯ В КОЛИЧЕСТВЕ:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;

9. К СУМКАМ ВЕРХНЕГО ЭТАЖА БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ОТНОСИТСЯ.:

- 1) брыжеечная;
- 2) сальниковая;
- 3) желудочная;
- 4) позадипеченочная;

10. ОРГАН, ЗАНИМАЮЩИЙ ИНТРАПЕРИТОНЕАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ:

- 1) почка;

- 2) слепая кишка;
 - 3) поджелудочная железа;
 - 4) прямая кишка;
11. МЕЖДУ ЛИСТКАМИ БРЮШИНЫ, ОБРАЗУЮЩИМИ САЛЬНИК, НАХОДИТСЯ:
- 1) жировая ткань;
 - 2) соединительная ткань;
 - 3) эпителиальная ткань;
 - 4) мышечная ткань;
12. В НИЖНЕМ ЭТАЖЕ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У ЖЕНЩИН БРЮШИНА ОБРАЗУЕТ УГЛУБЛЕНИЯ В КОЛИЧЕСТВЕ:
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4;
13. БРЮШИНА ПОКРЫВАЕТ ЖЕЛУДОК:
- 1) интраперитонеально;
 - 2) мезоперитонеально;
 - 3) экстраперитонеально;
 - 4) ретроперитонеально;
14. БРЮШИНА ПОКРЫВАЕТ НЕНАПОЛНЕННЫЙ МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ:
- 1) интраперитонеально;
 - 2) мезоперитонеально;
 - 3) экстраперитонеально;
 - 4) ретроперитонеально;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. В верхнем этаже брюшинной полости выделяют три сумки: печеночную, преджелудочную и сальниковую.
- Вопрос 1:** Чем отграничена сальниковая сумка?;
- Вопрос 2:** С каким топографическим образованием брюшной полости она сообщается?;
- 1) Сальниковая сумка отграничена сверху хвостатой долей печени, снизу – задней пластинкой большого сальника, сросшейся с брыжейкой поперечной ободочной кишки, спереди – задней поверхностью желудка, малого сальника и желудочно-ободочной связки, а сзади – листком брюшины, покрывающим на задней стенке брюшной полости аорту, нижнюю полую вену, верхний полюс левой почки, левый надпочечник и поджелудочную железу.;
 - 2) Сальниковая сумка посредством сальникового отверстия сообщается с печеночной сумкой.;
2. В брюшной полости кпереди от поперечной ободочной кишки и петель тонкой кишки располагается длинная складка брюшины, закрывающая в виде фартука вышеперечисленные органы.
- Вопрос 1:** Как называется эта складка брюшины?;
- Вопрос 2:** Какое строение имеет это анатомическое образование?;
- 1) Данная складка брюшины называется большим сальником.;
 - 2) Большой сальник по происхождению является задней (дорзальной) брыжейкой желудка. Он образован 4 листками брюшины, которые у взрослого человека срастаются по 2 в две пластинки – переднюю и заднюю. Между листками брюшины находится небольшое количество жировой ткани. Передняя пластинка начинается от большой кривизны желудка и вместе с задней пластинкой срастается с передней поверхностью поперечной ободочной кишки на уровне сальниковой ленты. Задняя пластинка большого сальника также срастается с брыжейкой поперечной ободочной кишки.;
3. Желчь, вырабатываемая в печени, по желчевыносящим протокам поступает в желчный пузырь, где накапливается.
- Вопрос 1:** Какие крупные части выделяют у желчного пузыря?;
- Вопрос 2:** В чем заключается особенность слизистой оболочки этого органа?;
- 1) В желчном пузыре выделяют дно, тело и шейку.;
 - 2) Слизистая оболочка имеет большое количество слизистых желез и складок, которые в области шейки и протока расположены спирально и формируют там спиральную складку.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. -

Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Спланхнология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 672 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 5. Анатомия дыхательной системы. Полость носа, гортань, трахея, бронхи, легкие, плевра. Средостение, его отделы.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Знания нормальной анатомии органов дыхательной системы являются базовыми для понимания морфо-функциональных процессов и основ патологии данной системы органов, а так же для изучения спецдисциплин.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Функции дыхательной системы:

1. речеобразование (фонация), которая обеспечивается за счет установочного и напрягающего аппаратов гортани. В результате их взаимодействия определяется качество звучания человеческого голоса.
2. защитная (барьерно-очистительная) - обезвреживание, увлажнение и согревание (охлаждению) вдыхаемого воздуха, характерна для кондуктивной зоны;
3. выделительная - при контакте альвеол, суммарная площадь которых составляет 90м², с сетью кровеносных капилляров, площадью 80м², легкими осуществляется выделение жидкости из организма;
4. секреторная - участие в выработке вазоактивных веществ (ПГ, ПЦ, тромбоксан), и др. биогенных аминов, в легких происходит выработка кофакторов участвующих в процесс е свертывания крови (тромбопластин, гепарин, фибринолитические ферменты);
5. метаболическая - непосредственное участие в водном, электролитном и жировом обменах, т.к. в больших альвеолоцитах происходит синтез жирных кислот и фосфолипидов, которые являются составной частью клеточных мембран;
6. регуляция кровообращения - сосуды легких могут выполнять роль депо крови, наиболее хорошо эта функция сосудов малого круга кровообращения проявляется при большой физической нагрузке или при патологии сердечно-сосудистой системы.

Дыхательная система состоит из отделов, проводящих. воздух, и органов, в которых происходит газообмен.

Воздухопроводящая или кондуктивная зона - верхние и нижние дыхательные пути (полость носа, гортань, трахея, бронхи). Эти отделы состоят из слизистой, подслизистой, волокнисто-хрящевой и наружной оболочек, т.е. имеют типичный принцип строения трубчатых органов, однако, имеется ряд специфических отличий, связанных с особенностями функционирования данных органов:

1. наличие твердого не спадающего остова;
2. слизистая выстлана мерцательным эпителием, имеет большое количество слизистых желез и хорошо выраженные кровеносные сплетения, расположенные в слизистом и подслизистом слоях стенки;
3. развитие рецепторного поля обонятельного анализатора (филогенетически обусловленного как защитно-приспособительный механизм);
4. формирования параназальных пазух.

Полость носа (рис. 1). Характеризуется наличием в верхней части рецепторного поля обонятельного анализатора, наличием добавочных пазух, связанных с носовыми ходами. Пазухи - добавочные резервуары для контакта воздуха, кроме того они принимают участие в фонаторной функции. Считается, что слизистая оболочка полости носа вырабатывает в течение дня около 0,5л жидкости. В ней оседают частицы пыли, грязи и микроорганизмы и за счет деятельности ресничек выводятся из организма.

Глотка. Выполняет разделительную функцию дыхательной и пищеварительной систем.

Гортань (рис. 2). Занимает срединное положение в верхней части передней области шеи сразу ниже подъязычной кости. Гортань расположена на уровне IV—VI шейных позвонков. Верхнюю границу, или вход в гортань, ограничивают спереди надгортанник, по бокам черпаловидно-надгортанные складки, и сзади — верхушки черпаловидных хрящей. Перстневидный хрящ гортани образует нижнюю границу, или основание гортани, на котором расположены щитовидный и черпаловидные хрящи.

Трахея (рис. 3). Начинается от гортани, ее перстневидного хряща, обычно на уровне нижнего края VI шейного позвонка. В пределах шейной части насчитывается 6—8 хрящевых колец. Шейная часть трахеи спереди заканчивается на уровне яремной вырезки грудины, что соответствует уровню нижнего края II грудного позвонка или верхнего края III грудного позвонка сзади.

Вверху шейный отдел трахеи лежит поверхностно — на глубине 1,0—1,5 см, а на уровне яремной вырезки грудины — на глубине 4—5 см.

Начальный отдел трахеи прикрыт спереди перешейком щитовидной железы. Доли этой железы охватывают боковые стенки и доходят до задней стенки трахеи. К нижнему отделу шейной части трахеи латерально прилежат общие сонные артерии.

Сзади перепончатая часть трахеи связана с передней стенкой пищевода. В пищеводно-трахеальных бороздах справа и слева проходят возвратные гортанные нервы.

Характерно наличие хрящевых полуколец. На задней стенки хрящи отсутствуют поэтому она более податливая и может сдавливаться пищеводом. Благодаря своему строению трахея может растягиваться до 3-х см, подобно гармошке, что необходимо при поворотах головы и шеи.

В области V грудного позвонка трахея делится на два главных бронха. Правый главный бронх имеет более вертикальное направление. Стенка главных бронхов по своему строению аналогична строению трахеи.

Главный бронх (бронх 1 порядка) входит в ворота легкого, где он начинает делиться на **долевые бронхи** (2 порядка), согласно числу долей легкого - в правом на 3, в левом - на 2.

За долевым следует бронхи 3 порядка - **сегментарные**, начиная с 4 по 12, 13 порядки происходит дихотомическое деление сегментарных бронхов на **субсегментарные**.

Бронх диаметром около 1 мм, еще содержащий в строении стенки хрящ, входит в дольку легкого и носит название **долькового бронха** (бронх 14-15 порядка). Внутри легочной доли этот бронх делится на 18-20 **концевых (терминальных) бронхиол**. Эти анатомические структуры хряща в строении стенки уже не содержат. Они называются транзитной зоной дыхательной системы или переходной (полупроводящей), т.к. имеют черты строения и кондуктивной и респираторной зон. Терминальными бронхиолами заканчивается бронхиальное дерево, которое проводит воздух.

Легкое. Респираторной зоной дыхательной системы является собственно легкое.

Сюда относятся элементы газообмена от респираторных бронхиол до альвеол. Совокупность этих образований формирует воздушный парный орган, занимающий большую часть грудной полости и окруженный плевральными мешками.

Внизу легкие прилежат к диафрагме, спереди, сбоку и сзади каждое легкое соприкасается с грудной стенкой. На медиальной поверхности каждого легкого, несколько выше его середины находится овальной формы вдавление - ворота легкого, через которые в легкое входят главный бронх, артерия, нервы, а выходят легочные вены, лимфатические сосуды. Эти образования составляют корень легкого.

Справа в воротах легкого выше других элементов лежит главный бронх, под ним - легочная артерия, и ниже ее - две легочные вены.

Слева вверху располагается легочная артерия, под ней - главный бронх, еще ниже - две легочные вены.

При рассмотрении корня легкого спереди назад оказывается, что наиболее вентральное положение занимают легочные вены, затем лежит легочная артерия и дорзальнее всех - главный бронх.

Каждое легкое состоит из долей, число которых филогенетически обусловлено и закреплено в генотипе. Правое легкое имеет 3 доли; левое - 2. Доли легкого - анатомические единицы легкого, отделенные друг от друга междолевыми щелями.

Ветвление бронхов 3 порядка и легочных артерий показывает, что в пределах каждой доли можно выделить определенные участки, которые называются бронхо-легочными сегментами. Это клиническая, морфо-функциональная единица легкого, отделенная от других отделов более или менее выраженной прослойкой соединительной ткани, которая наиболее четко прослеживается у новорожденных, на более поздних этапах постнатального онтогенеза межсегментарная соединительная ткань появляется только после перенесенных патологических процессов воспалительного характера.

Каждый бронхо-легочный сегмент вентилируется бронхом 3 порядка, имеет соответствующие кровеносные и лимфатические сосуды, нервы. Эта единица легкого автономна, имеет треугольную форму, основанием обращенную к поверхности органа, а верхушкой - к его воротам, и очень важна с клинической точки зрения, т.к. именно в ней наблюдается развитие локального патологического процесса. Учитывая локальность, обособленность и автономность данной структуры возможно ее удаление во время оперативных вмешательств без повреждения

вентиляции и кровоснабжения смежных участков органа.

Число сегментов по Международной классификации - по 10 в каждом легком.

Бронхо-легочный сегмент состоит из долек. Дольки имеют форму пирамид, каждая долька объединяет 12-18 ацинусов.

Ацинус (рис. 4) - структурно-функциональная единица легкого, представляет систему разветвления терминальной бронхиолы, которая делится дихотомически на **респираторные бронхиолы** I-II-III порядков. Респираторные бронхиолы отличаются от терминальных наличием в их стенках альвеол.

Респираторные бронхиолы конечного ветвления продолжают в **альвеолярные ходы** (2-6), несущие на себе альвеолы и слепо заканчивающиеся **альвеолярными мешочками**. Стенки этих мешочков состоят из **легочных альвеол** (4-8).

Альвеолы. Общее число альвеол в легком достигает 200 млн. Диаметр 260-290 мкм. Внутренняя поверхность альвеол покрыта пневмоцитами I и II типов (у животных имеются еще клетки и III типа - щеточные, однако у человека они встречаются только при патологии).

Пневмоциты 1 типа - дыхательные. Они покрывают значительную часть альвеолярной поверхности, участвуя в формировании барьера воздух-кровь. Основная их функция - участие в газообмене, кроме того, они выполняют роль барьера на пути веществ из капилляров в альвеолы, принимают участие в очищении альвеол, в удалении из них жидкости и макромолекул.

Пневмоциты II типа - секреторные. Они характеризуются интенсивным внутриклеточным метаболизмом с высокой активностью ряда окислительно-восстановительных и гидролитических ферментов. Эти клетки участвуют в обмене липидов, и именно с ними связан синтез сурфактанта, который выделяется на альвеолярную поверхность и располагается на границе между воздухом и тканью довольно толстым слоем 20-100 нм. Сурфактанту принадлежит важнейшая роль в обеспечении стабильности легочных альвеол при дыхании. Это вещество представляет собой липидно-белковоуглеводный комплекс, регулирующий поверхностное натяжение в альвеолах и препятствующий слипанию альвеол на выдохе.

Для оптимизации функции важен феномен коллатеральной вентиляции. Существует 3 вида коллатеральных соединений. 1. Межалвеолярные отверстия (поры Кона), диаметром 10-15 мкм и более, имеющих округлую или овальную форму. **Поры Кона** служат для обеспечения коллатеральной вентиляции смежных альвеол, перераспределения сурфактанта для выравнивания в них поверхностного натяжения, а также выполнения защитных реакций с помощью клеток макрофагального ряда. Эти функции направлены на создание благоприятных условий для осуществления эффективного газообмена в соседних альвеолах.

2. Бронхоальвеолярные (диаметр до 30 мкм) - каналы Ламберта соединяют терминальные бронхиолы непосредственно с альвеолами. Работают в норме в случае гиповентиляции альвеол в результате нарушения проходимости респираторных бронхиол.
3. Межбронхиолярные - каналы Мартина (в норме нет) открываются между бронхиолами при патологии дыхательной системы.

Границы легких. В клинической практике важное значение отводится границам легких, которые чаще всего определяются методом перкуссии, т.е. выстукивания. Наибольшее клиническое значение отводится нижним границам легких, которые могут значительно варьировать в ту или иную сторону при патологических процессах.

Определение границ легких проводится по общепринятым вертикальным условным топографическим линиям.

Однако границы легких зависят не только от наличия либо отсутствия патологического процесса, они находятся в тесной зависимости от конституции человека: усредненные значения нормы приняты для мезоморфного типа телосложения (нормостенического типа), при брахиморфном типе телосложения (при широкой грудной клетке) нижние границы легких находятся на 1 ребро выше, при долихоморфном типе (при узкой грудной клетке) - напротив ниже на 1 ребро. Кроме того, после 60 лет нижние границы легких располагаются на 1-2 см ниже.

Верхушка правого легкого выступает над ключицей на 2 см, а над 1 ребром на 3-4 см. сзади верхушка легкого проецируется на уровне остистого отростка VII шейного позвонка.

От верхушки правого легкого его передняя граница направляется к правому грудино-ключичному сочленению, затем проходит через середину симфиза рукоятки грудины. Далее передняя граница опускается позади тела грудины, несколько левее от срединной линии, до хряща VI ребра и здесь переходит в нижнюю границу.

Нижняя граница пересекает по среднеключичной линии VI, по передней подмышечной линии - VII ребро, по

средней подмышечной линии - VIII ребро, по задней подмышечной линии - IX ребро, по лопаточной линии - X ребро, по околопозвоночной линии заканчивается на уровне шейки XI ребра. Здесь нижняя граница резко поворачивает вверх и переходит в заднюю границу.

Задняя граница проходит вдоль позвоночного столба от головки II ребра до нижней границы.

Верхушка левого легкого имеет такую же границу, как и правого. От нее его передняя граница направляется к грудино-ключичному сочленению, затем через середину симфиза рукоятки грудины позади ее тела опускается до уровня хряща IV ребра. Здесь передняя граница левого легкого отклоняется влево, идет вдоль нижнего края хряща IV ребра до окологрудинной линии, где резко поворачивает вниз, пересекает IV межреберный промежуток и хрящ V ребра. Достигнув хряща VI ребра, передняя граница левого легкого круто переходит в его нижнюю границу.

Легкие расположены в грудной полости и покрыты плеврой. Плевра подразделяется на висцеральную и париетальную. Висцеральная плевра плотно срастается с тканью органа, покрывая его со всех сторон, заходит в щели между долями легкого.

Париетальная плевра представляет собой сплошной листок, который срастается с внутренней поверхностью грудной клетки и в каждой половине грудной полости образует замкнутый мешок, содержащий правое и левое легкое, покрытое висцеральной плеврой. Париетальная и висцеральная плевра замыкают щелевидное пространство - плевральную полость, заполненную небольшим количеством серозной жидкости.

Там где листки париетальной плевры переходят друг в друга, формируются углубления плевральной полости - синусы плевры:

1. реберно-диафрагмальный - самый глубокий, расположен между реберной и диафрагмальной плеврой;
2. диафрагмально-средостенный - не очень глубокий расположен в месте перехода диафрагмальной плевры в средостенную, ориентирован сагиттально;
3. реберно-медиастинальный - менее выражен, в месте перехода реберной плевры в средостенную.

5. Вопросы по теме занятия

1. На какие отделы делится полость носа в соответствии со строением и функцией слизистой оболочки? Покажите их на препарате
2. Назовите и покажите отделы полости гортани
3. Что такое эластический конус? Покажите на препарате.
4. Покажите щитовидный хрящ и его элементы.
5. Покажите перстневидный хрящ гортани и его элементы.
6. Покажите черпаловидный хрящ гортани и его элементы.
7. Покажите на препарате главные бронхи, их сравнительная характеристика.
8. Перечислите и покажите на препарате поверхности легкого.
9. Укажите отличия в расположении структур ворот правого и левого легких. Проявите эти отличия на препарате.
10. Что такое бронхиальное дерево?
11. Как называются бронхиолы, образуемые при делении долькового бронха?
12. Строение альвеолярного дерева.
13. Что такое плевральный синус?
14. Перечислите и покажите синусы плевры.
15. Что называется средостением?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ЧАСТЬ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, ВХОДЯЩАЯ В СОСТАВ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ:
 - 1) ротовая часть глотки;
 - 2) гортань;
 - 3) бронхи;
 - 4) трахея;
2. ФУНКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ:
 - 1) увлажняющая;
 - 2) газообменная;
 - 3) метаболическая;
 - 4) фагоцитарная;
3. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ), ВХОДЯЩЕЕ В СОСТАВ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ:
 - 1) ротовая часть глотки;
 - 2) гортань;
 - 3) носовая часть глотки;
 - 4) гортанная часть глотки;

4. ФУНКЦИЯ ГОРТАНИ:

- 1) голосообразовательная;
- 2) газообменная;
- 3) экскреторная;
- 4) секреторная;

5. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОГРАНИЧИВАЮЩЕЕ ВХОД В ГОРТАНЬ:

- 1) надгортанник;
- 2) зерновидный хрящ;
- 3) перстневидный хрящ;
- 4) щитовидный хрящ;

6. НЕПАРНЫЙ ХРЯЩ ГОРТАНИ:

- 1) черпаловидный;
- 2) перстневидный;
- 3) клиновидный;
- 4) рожковидный;

7. МЫШЦА, НАПРЯГАЮЩАЯ ГОЛОСОВЫЕ СВЯЗКИ:

- 1) голосовая;
- 2) щито-черпаловидная;
- 3) щито-подъязычная;
- 4) косая черпаловидная;

8. ЧАСТЬ ТРАХЕИ:

- 1) медиастинальная;
- 2) головная;
- 3) грудная;
- 4) брюшная;

9. ПРАВЫЙ ГЛАВНЫЙ БРОНХ ПО СРАВНЕНИЮ С ЛЕВЫМ:

- 1) имеет более горизонтальное положение;
- 2) более узкий;
- 3) более короткий;
- 4) более длинный;

10. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫХОДИТ ИЗ ВОРОТ ЛЕГКОГО:

- 1) легочная артерия;
- 2) легочные вены;
- 3) главный бронх;
- 4) нервы;

11. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ЗАНИМАЮЩЕЕ САМОЕ ВЕРХНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В ВОРОТАХ ПРАВОГО ЛЕГКОГО:

- 1) легочная артерия;
- 2) легочная вена;
- 3) нервы;
- 4) главный бронх;

12. СТРУКТУРА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ОБРАЗОВАНИИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ДЕРЕВА (АЦИНУСА):

- 1) концевые бронхиолы;
- 2) дольковые бронхи;
- 3) альвеолярные ходы;
- 4) сегментарные ветви;

13. ДЫХАТЕЛЬНЫЕ БРОНХИОЛЫ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ВЕТВЛЕНИИ:

- 1) сегментарных бронхов;
- 2) дольковых бронхов;
- 3) концевых бронхиол;
- 4) долевого бронхов;

14. ГАЗООБМЕН МЕЖДУ ВОЗДУХОМ И КРОВЬЮ ПРОИСХОДИТ:

- 1) в дольковом бронхе;
- 2) в концевой бронхиоле;
- 3) в капиллярах;
- 4) в альвеолярных мешочках;

15. ЧАСТЬ ПАРИЕТАЛЬНОЙ ПЛЕВРЫ:

- 1) латеральная;
- 2) сердечная;
- 3) медиальная;
- 4) диафрагмальная;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. Воздух попадает из глотки в полость гортани через вход в гортань, которая начинается на уровне IV шейного позвонка.

Вопрос 1: Чем ограничен вход в гортань?;

Вопрос 2: Какие отделы выделяют в гортани?;

- 1) Вход в гортань ограничен впереди надгортанником, с боков – черпалонадгортанными складками, сзади – черпаловидными хрящами.;
 - 2) В полости гортани выделяют преддверие гортани, межжелудочковый отдел и подголосовое пространство.;
2. Известно (по Вейбелю), что количество альвеол в одном легком примерно 300-350 млн., а площадь дыхательной поверхности всех альвеол составляет примерно 80 м².

Вопрос 1: В чем заключается основная функция альвеол?;

Вопрос 2: Что является структурно-функциональной единицей легкого и какое строение она имеет?;

- 1) Основная функция альвеол – газообмен.;
 - 2) Структурно-функциональной единицей легкого является ацинус или альвеолярное дерево, которое образовано дыхательными бронхиолами, альвеолярными ходами, альвеолярными мешочками и альвеолами.;
3. При проникающем ранении области груди возникает состояние пневмо-торака (полость плевры быстро заполняется воздухом).

Вопрос 1: Где в пределах плевральной полости будет накапливаться воздух при подобной ситуации?;

Вопрос 2: Что называется плевральной полостью?;

1) В данном случае воздух будет скапливаться в верхнем отделе плевральной полости, в области купола плевры.;

2) Плевральная полость – щелевидное замкнутое пространство между париетальной и висцеральной плеврой.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Ключкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Спланхнология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 672 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 6. Анатомия органов мочевыделительной системы.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Понимание роли органов мочевыделительной системы в поддержании гомеостаза организма.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Почка представляет парный экскреторный орган, вырабатывающий мочу, лежащий на задней стенке брюшной полости позади брюшины (рис. 1).

Расположены почки по бокам позвоночного столба на уровне последнего грудного и двух верхних поясничных позвонков. Правая почка лежит немного ниже левой, в среднем на 1-1,5 см (в зависимости от давления правой доли печени). Верхним концом почки доходят до уровня XI ребра, нижний конец отстоит от подвздошного гребня на 3-5 см. Указанные границы положения почек подвержены индивидуальным вариациям; нередко верхняя граница поднимается до уровня верхнего края XI грудного позвонка, нижняя граница может опускаться на 1-1/2 позвонка.

Оболочки почки. Почка окружена собственной фиброзной оболочкой в виде тонкой гладкой пластинки, непосредственно прилегающей к веществу почки. В норме она довольно легко может быть отделена от вещества почки. Кнаружи от фиброзной оболочки, в особенности в области ворот и на задней поверхности, находится слой рыхлой жировой ткани, составляющий жировую капсулу почки; на передней поверхности жир нередко отсутствует. Кнаружи от жировой капсулы располагается соединительнотканная фасция почки, которая связана волокнами с фиброзной капсулой и расщепляется на два листка: один идет спереди почек, другой - сзади. По латеральному краю почек оба листка соединяются вместе и переходят в слой забрюшинной соединительной ткани, из которой они и развились. По медиальному краю почки оба листка не соединяются вместе, а продолжают дальше к средней линии порознь: передний листок идет впереди почечных сосудов, аорты и нижней полой вены и соединяется с таким же листком противоположной стороны, задний же листок проходит впереди от тел позвонков, прикрепляясь к последним. У верхних концов почек, охватывая также надпочечники, оба листка соединяются вместе, ограничивая подвижность почек в этом направлении. У нижних концов подобного слияния листков обычно не заметно. Фиксацию почки на своем месте осуществляют главным образом внутрибрюшное давление, обусловленное сокращением мышц брюшного пресса; в меньшей степени почечная фасция, срастающаяся с оболочками почки; мышечное ложе почки, образованное большой поясничной мышцей и квадратной мышцей поясницы, и почечные сосуды, препятствующие удалению почки от аорты и нижней полой вены. При слабости этого фиксирующего аппарата почки она может опуститься (блуждающая почка), что требует оперативного подшивания ее. В норме длинные оси обеих почек, направленные косо вверх и медиально, сходятся выше почек под углом, открытым книзу. При опущении почки, будучи фиксированы у средней линии сосудами, смещаются вниз и медиально. Вследствие этого длинные оси почек сходятся ниже последних под углом, открытым кверху.

Строение. В почке различают корковое вещество и мозговое вещество. Корковое вещество занимает периферический слой органа, имеет толщину около 4 мм. Мозговое вещество складывается из образований конической формы, носящих название почечных пирамид. Широкими основаниями пирамиды обращены к поверхности органа, а верхушками - в сторону синуса. Верхушки соединяются по две или более в закругленные возвышения, носящие название сосочков; реже одной верхушке соответствует отдельный сосочек. Всего сосочков имеется в среднем около 12. Каждый сосочек усеян маленькими отверстиями; через них моча выделяется в начальные части мочевых путей (чашки). Корковое вещество проникает между пирамидами, отделяя их друг от друга; эти части коркового вещества носят название почечных столбов. Благодаря расположенным в них в прямом направлении мочевым канальцам и сосудам пирамиды имеют полосатый вид. Наличие пирамид отражает дольчатое строение почки, характерное для большинства животных.

Структурной единицей почки является нефрон (рис. 2).

Функционально-морфологическая классификация отделов нефрона

1. почечное, или Мальпигиево тельце, представляющее собой капиллярный клубочек, окруженный капсулой Шумлянского-Боумана.
2. проксимальная часть, включающая проксимальный извитой каналец и толстый сегмент нисходящего отдела петли нефрона (начало петли Генле)
3. тонкий сегмент, состоящий из тонкого нисходящего и тонкого восходящего отделов петли нефрона (Генле)
4. дистальная часть, включающая толстый сегмент восходящего отдела петли Генле и дистальный извитой каналец.

Почечные чашки и почечная лоханка . Главные собирательные структуры мочевых путей начинаются от почечных сосочков, из которых моча поступает в малые чашки. Число малых чашек составляет от 7 до 13. Каждая малая чашка охватывает от одного до трех сосочков. Малые чашки объединяются в две-три большие чашки, последние соединяются, образуя воронкообразную почечную лоханку.

Мочеточник (рис. 3) - парный трубчатый орган, обеспечивающий проведение мочи из почечной лоханки в мочевой пузырь, располагается в забрюшинном пространстве. Его длина составляет 25-30 см.

Мочеточник имеет три участка сужения: *в лоханочно-мочеточниковом сегменте; в месте пересечения с подвздошными сосудами; в пузырно-мочеточниковом сегменте.*

Различают следующие части мочеточников:

■ *брюшная;*

■ *тазовая;*

■ *внутрипузырная*, расположена в стенке мочевого пузыря. В клинической практике используется деление мочеточника по длине на

три части: верхняя, средняя и нижняя треть.

Стенка мочеточника состоит из трех слоев. Мочеточник окружен промежуточным слоем *забрюшинной соединительной ткани* (околопочечниковой клетчаткой), которая, уплотняясь, образует для него футляр. Внутренняя часть стенки мочеточника - это *слизистая оболочка*, покрытая переходным многослойным эпителием. Основную толщину стенки мочеточника составляет *мышечный слой*, который, как принято считать, состоит из внутреннего продольного и внешнего циркулярного слоев. Четкой границы между ними нет, так как оба они идут под углом и проникают друг в друга. В терминальной части мочеточника мышечные волокна в основном имеют продольное направление. В пу-зырно-мочеточниковом сегменте мышечные волокна мочевого пузыря распространяются на мочеточник и отделяются от его мышц рыхлой соединительной тканью, которая известна как *футляр Вальдейера*.

Мочевой пузырь (рис. 4) - непарный полый мышечный орган, служащий для накопления и выведения мочи. Он имеет форму четырехгранника, но после заполнения становится сферическим.

Мочевой пузырь находится в полости малого таза, спереди располагается лобковый симфиз. Не-наполненный мочевой пузырь не выступает выше лонного сочленения, сильно наполненный - поднимается над ним. У мужчин к мочевому пузырю сзади прилежат прямая кишка, семенные пузырьки и ампулы семявыносящих протоков; сверху - петли тонкой кишки; дно соприкасается с предстательной железой. У женщин сзади к нему прилежат шейка матки и влагалище; сверху - тело и дно матки; дно мочевого пузыря расположено на мочеполовой диафрагме.

Мочевой пузырь имеет четыре поверхности: *верхнюю, две нижнебоковые и заднюю, или дно*. Сверху он покрыт брюшиной, пустой мочевой пузырь лежит экстраперитонеально, в наполненном состоянии - мезоперитоне-ально. Пространство между передней поверхностью мочевого пузыря и лобком называется *предпузырным пространством* или *пространством Ретциуса*. У мочевого пузыря имеются *верхушка* - суженная передневерхняя часть, *тело* - средняя часть, *дно* - нижняя, несколько расширенная часть, *шейка мочевого пузыря* располагается у места перехода его в мочеиспускательный канал (здесь находится внутреннее отверстие мочеиспускательного канала). Мышечная оболочка мочевого пузыря, за исключением сфинктера, в целом формирует мышцу, выталкивающую мочу и состоит из тех мышечных слоев: *наружного продольного, среднего циркулярного и внутреннего продольного*. Изнутри мышечный слой мочевого пузыря покрыт хорошо развитой слизистой, состоящей из переходного эпителия. На дне мочевого пузыря расположен треугольник (треугольник Лъето). Его вершины - это устья мочеточников, основание образует межмочеточниковую складку; в треугольнике Лъето отсутствуют складки слизистой оболочки.

Женский мочеиспускательный канал начинается от мочевого пузыря внутренним отверстием и представляет собой трубку длиной 3-3,5 см, слегка изогнутую выпуклостью кзади и огибающую снизу и сзади нижний край лобкового симфиза. Вне периода прохождения мочи через канал передняя и задняя стенки его прилежат одна к другой, но стенки канала отличаются значительной растяжимостью, и просвет его может быть растянут до 7-8 мм. Задняя стенка канала тесно соединяется с передней стенкой влагалища. При выходе из таза канал прободает мочеполовую диафрагму с ее фасциями и окружен исчерченными произвольными мышечными волокнами сфинктера.

Наружное отверстие женской уретры открывается в преддверие влагалища впереди и выше отверстия влагалища и представляет собой узкое место канала. Стенка женского мочеиспускательного канала состоит из оболочек

мышечной, подслизистой и слизистой. В рыхлом подслизистом слое, проникая также в мышечную оболочку, находится сосудистое сплетение, придающее ткани на разрезе пещеристый вид. Слизистая оболочка образует продольные складки. В канал открываются, особенно в нижних частях, многочисленные слизистые железки.

5. Вопросы по теме занятия

1. Перечислите оболочки почки.
2. Строение почечной фасции.
3. Чем образовано почечное ложе?
4. Назовите и покажите элементы ворот почки.
5. Назовите и покажите содержимое почечной пазухи.
6. Назовите и покажите элементы мозгового вещества.
7. Назовите и покажите элементы коркового вещества.
8. Нарисовать схематично строение нефрона.
9. Что способствует фильтрации крови, образованию первичной мочи?
10. Чем представлен форникальный аппарат?
11. Назовите и покажите отделы мочеточника.
12. Назовите и покажите участок мочевого пузыря, не имеющий складок. Чем он ограничен?
13. Назовите отверстия женского мочеиспускательного канала.
14. Перечислите сфинктеры уретры.
15. Какие мышечные волокна образуют внутренний сфинктер уретры?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, НАХОДЯЩЕЕСЯ В ПОЧЕЧНОЙ ПАЗУХЕ:
 - 1) почечные пирамиды;
 - 2) мочеточник;
 - 3) сосудистый клубочек;
 - 4) малые почечные чашки;
2. МЫШЦА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ОБРАЗОВАНИИ ПОЧЕЧНОГО ЛОЖА:
 - 1) подвздошная мышца;
 - 2) малая поясничная мышца;
 - 3) внутренняя косая мышца живота;
 - 4) квадратная поясничная мышца;
3. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОТНОСЯЩЕЕСЯ К ФИКСИРУЮЩЕМУ АППАРАТУ ПОЧЕК:
 - 1) внутрибрюшное давление;
 - 2) почечная лоханка;
 - 3) почечный синус;
 - 4) форникальный аппарат почки;
4. ОБОЛОЧКА ПОЧКИ:
 - 1) мышечная оболочка;
 - 2) висцеральная брюшина;
 - 3) белочная оболочка;
 - 4) жировая капсула;
5. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ВХОДЯЩЕЕ В СОСТАВ КОРКОВОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧКИ:
 - 1) почечные пирамиды;
 - 2) решетчатое поле;
 - 3) лучистая часть;
 - 4) почечные столбы;
6. СТРУКТУРА ПОЧЕЧНОГО ТЕЛЬЦА:
 - 1) проксимальный извитой каналец;
 - 2) дистальный извитой каналец;
 - 3) капиллярный клубочек;
 - 4) собирательная трубочка;
7. СТРУКТУРА, ВХОДЯЩАЯ В СОСТАВ НЕФРОНА:
 - 1) почечная пирамида;
 - 2) почечное тельце;
 - 3) почечная лоханка;
 - 4) сосочковый проток;
8. СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ МОЧЕТОЧНИКА:
 - 1) почечная;
 - 2) верхняя;
 - 3) нижняя;
 - 4) внутривенечная;
9. ЧАСТЬ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ:
 - 1) верхушка;

- 2) головка;
 - 3) основание;
 - 4) свод;
10. ЗАДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У МУЖЧИН ПРИЛЕЖИТ:
- 1) к мочеполовой диафрагме;
 - 2) к семенным пузырькам;
 - 3) к предстательной железе;
 - 4) к сигмовидной кишке;
11. ЗАДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У ЖЕНЩИН ПРИЛЕЖИТ:
- 1) к мочеполовой диафрагме;
 - 2) к телу матки;
 - 3) к шейке матки;
 - 4) к прямой кишке;
12. ОБЛАСТЬ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ, ГДЕ В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ ОТСУТСТВУЮТ СКЛАДКИ:
- 1) мочепузырный треугольник;
 - 2) верхушка;
 - 3) дно;
 - 4) свод;
13. НЕНАПОЛНЕННЫЙ МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К БРЮШИНЕ РАСПОЛАГАЕТСЯ:
- 1) ретроперитонеально;
 - 2) мезоперитонеально;
 - 3) экстраперитонеально;
 - 4) интраперитонеально;
14. НАПОЛНЕННЫЙ МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К БРЮШИНЕ РАСПОЛАГАЕТСЯ:
- 1) интраперитонеально;
 - 2) мезоперитонеально;
 - 3) ретроперитонеально;
 - 4) экстраперитонеально;
15. КОЛИЧЕСТВО СФИНКТЕРОВ В ЖЕНСКОЙ УРЕТРЕ:
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. У мужчины, пострадавшего в автокатастрофе, обнаружено повреждение почки в области ее ворот, сопровождающееся пропитыванием окологпочечной клетчатки кровью и мочой.

Вопрос 1: Какие анатомические образования почки повреждены?;

Вопрос 2: Какие оболочки почки необходимо рассечь для доступа к воротам почки?;

- 1) В области ворот расположена почечная ножка, состоящая из почечной артерии, почечной вены, мочеточника.;
 - 2) Почка окружена фиброзной капсулой, снаружи от которой расположена жировая капсула. Кнаружи от жировой капсулы располагается фасция почки, состоящая из переднего и заднего листков.;
2. Камень лоханки почки у больного решено удалить методом низведения петлевидным экстрактором.

Вопрос 1: Через какие отделы мочеточника необходимо провести экстрактор?;

Вопрос 2: Какие сужения органа будут преодолены?;

- 1) Брюшной, тазовый, внутривенный отделы.;
 - 2) Сужения мочеточника: начало мочеточника из лоханки; переход брюшной части мочеточника в тазовую; тазовая часть; место впадения мочеточника в мочевой пузырь.;
3. В результате травмы лонных костей таза у девочки 5 лет произошло их смещение в области симфиза.

Вопрос 1: Функция какого внутреннего органа при этой травме может нарушиться?;

Вопрос 2: Какие основные анатомические элементы органа могут быть травмированы?;

- 1) При указанной травме может пострадать мочевой пузырь, имеющий верхушку, тело, дно, шейку.;
- 2) Наполненный мочевой пузырь покрыт брюшиной мезоперитонеально, пустой – ретроперитонеально. Прокол мочевого пузыря, не вскрывая брюшину, можно провести через переднюю стенку живота по верхнему краю лобкового симфиза.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- **обязательная:**

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- **дополнительная:**

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. -

Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамудинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Спланхнология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 672 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 7. Анатомия половой системы. Особенности строения и функции мужских и женских половых органов. Промежность.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Понимание роли половых органов в определении признаков пола, генеративной и эндокринной функций органов размножения необходимо для понимания специализации

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Мужская половая система

Строение половых органов. Половые органы подразделяют по расположению — на внутренние (находящиеся внутри тела) и наружные (доступные внешнему осмотру). К внутренним мужским половым органам относят: яички, придатки яичек, семявыносящие протоки и добавочные половые железы: семенные пузырьки, простату и бульбоуретральные железы, к наружным — половой член и мошонку.

Яичко — парный орган округлой формы, расположенный в мошонке. Яичко у взрослого человека следующих размеров: длиной 4-5 см, шириной 2,5-3,0 см и толщиной 2-3 см. Вес яичка составляет 20-30 г. В нем различают латеральную (выпуклую) и медиальную (более плоскую) поверхности; передний и задний края; верхний и нижний концы. К верхнему концу яичка прилежит головка придатка, а к заднему краю — тело последнего.

Снаружи яичко покрыто белочной оболочкой. По периферии от нее расположены оболочки яичка (висцеральный и париетальный листки влажной оболочки; внутренняя семенная фасция; мышца, поднимающая яичко с одноименной фасцией, и наружная семенная фасция), являющиеся производными передней брюшной стенки.

Яичко состоит из стромы и паренхимы. Строма включает в себя тонкие соединительнотканые перегородки, которые разделяют паренхиму яичка примерно на 300 долек. В паренхиме также выделяют средостение яичка, которое расположено у заднего его края.

В каждой доле яичка расположены один-два извитых семенных канальца. Это полые, сильно извитые трубочки длиной до 100 см. Вблизи средостения извитые семенные канальцы соединяются друг с другом в прямые семенные канальцы, которые уже в средостении образуют сеть яичка и сливаются в выносящие протоки. По последним сперматозоиды поступают в придаток яичка. На задней поверхности яичка имеются «ворота» — место, через которое в орган входят кровеносные сосуды, нервы, и выходят выносящие протоки.

В средостении яичка специальные клетки Лейдига вырабатывают мужские половые гормоны — андрогены. С периода полового созревания (12-14 лет) клетки, выстилающие стенки извитых семенных канальцев, начинают вырабатывать сперматозоиды. Полный цикл развития сперматозоида происходит по мере его продвижения из извитых семенных канальцев к прямым и далее — к протоку придатка, составляя около 70 дней.

Таким образом, яичко обеспечивает выработку и созревание мужских половых клеток — сперматозоидов. Этот орган также является железой внутренней секреции: синтезирует мужские половые гормоны — андрогены (эндокринная функция).

Придаток яичка представляет собой продолговатое образование, расположенное в области заднего края яичка. Он имеет головку, тело и хвост. Головка прилежит к верхнему концу яичка, тело — к его заднему краю. Хвост придатка переходит в семявыносящий проток. Паренхима придатка яичка разделена соединительноткаными перегородками на дольки по числу поступивших из средостения яичка выносящих канальцев. Каждый из этих канальцев в доле придатка сильно извивается. Затем он проходит внутри головки и тела органа, впадая в проток придатка. В придатке яичка происходит созревание сперматозоидов, но они еще являются неподвижными.

Семявыносящий проток — трубчатый орган длиной около 40 см, по которому сперматозоиды из протока придатка яичка доставляются в ампулу семявыносящего протока. Благодаря наличию гладкомышечной оболочки просвет протока остается всегда открытым. Семявыносящий проток проходит сначала позади придатка яичка (придатковая часть), далее — в составе семенного канатика (канатиковая часть), а затем через паховый канал (паховая часть) попадает в полость таза (тазовая часть). Тазовая часть органа направляется к области дна мочевого пузыря, где значительно расширяется и образует ампулу семявыносящего протока. В ампуле зрелые и неподвижные сперматозоиды накапливаются и сохраняются. В каждую ампулу открываются выводные протоки семенных пузырьков.

Семенной канатик — это образование, включающее в себя семявыносящий проток, кровеносные и лимфатические сосуды, нервы яичка и его придатка, соединительнотканые оболочки, мышцу, поднимающую яичко. Семенной канатик проходит через паховый канал в мошонку и обеспечивает фиксацию яичка. Он расположен от уровня верхнего конца яичка до внутреннего отверстия пахового канала, где происходит разделение его элементов: семявыносящий проток направляется в малый таз, а сосуды и нервы — к области брюшной части аорты и нижней полой вены.

Семенные пузырьки — парные образования, имеющие форму удлинённого и уплощённого мешочка длиной 5 см, шириной 2 см и толщиной 1 см. Они расположены снаружи от ампулы семявыносящего протока, позади и несколько кверху от простаты. В органе различают: верхнюю часть — основание, среднюю — тело, которое продолжается в выводной проток. Семенной пузырек представляет

собой значительно изгибающуюся трубку длиной около 50 см. Стенка семенного пузырька состоит из наружной, слабо выраженной средней — мышечной и внутренней — слизистой оболочек. Многочисленные железы последней вырабатывают секрет, содержащий питательные вещества (фруктозу), микроэлементы и специальные ферменты, способствующие удалению со сперматозоида лецитиновой оболочки, тем самым обеспечивая его подвижность. После слияния ампул с протоками семенных пузырьков семявыносящий проток получает название семявыбрасывающего протока, который проходит сквозь толщу простаты и открывается в мочеиспускательный канал. Общая длина семявыбрасывающего протока составляет 2 см.

Простата — непарный орган каштаноподобной формы, плотной консистенции и серовато-красного цвета. У взрослого мужчины простата имеет следующие размеры: длина 3 см, ширина 4 см, толщина 2 см. Этот орган расположен под мочевым пузырем, охватывает начало мочеиспускательного канала. Обращенная вверх поверхность железы называется основанием, нижняя часть постепенно суживается и называется верхушкой. В простате различают правую, левую и промежуточную доли. Основание простаты граничит с дном мочевого пузыря, семенными пузырьками и ампулами семявыносящих протоков. Кпереди от нее расположен лобковый симфиз. Задняя поверхность простаты прилежит к ампуле прямой кишки. В связи с таким расположением ее можно прощупать через прямую кишку, определить ее размеры, форму и степень чувствительности.

Вещество органа представлено гладкомышечной и соединительной тканями. Последняя образует плотную эластичную капсулу простаты. Железистая ткань органа представлена 30—50 простатическими железами, выводные протоки которых открываются в просвет начального отдела мочеиспускательного канала. Данные железы выделяют беловатый секрет слабощелочной реакции, который обеспечивает ощелачивание мочеиспускательного канала перед прохождением спермы из ампул семявыносящих протоков. Тем самым он нейтрализует кислую среду, обусловленную мочой и разжижает сперму в момент эякуляции.

Булбоуретральная железа — парный орган величиной с горошину округлой, слегка бугристой формы, желтоватой окраски и довольно плотной консистенции. Она расположена в мышцах промежности, кзади от мочеиспускательного канала. Секрет железы, имеющий щелочную реакцию, по выводному протоку поступает в губчатую часть мочеиспускательного канала и служит для ощелачивания и разжижения спермы.

Мужской половой член — орган, в котором различают головку, тело и корень. Основу полового члена составляют два сросшихся кавернозных тела, задняя часть которых — корень — прикреплена к лобковым костям. Под кавернозными телами находится губчатое тело. Через него проходит мочеиспускательный канал. На переднем конце губчатое тело расширяется и образует головку полового члена. На ней открывается наружное отверстие мочеиспускательного канала. Кавернозные и губчатое тела полового члена по строению напоминают губку и состоят из заполненных кровью отдельных пещер (полостей), соединенных между собой.

Мошонка представляет собой кожно-соединительнотканно-мышечное вместилище для яичек. Кожа мошонки покрыта редкими волосами, имеет многочисленные потовые и сальные железы. По сравнению с другими участками тела она отличается заметной пигментацией. Изнутри мошонка разделена перегородкой на два отдельных вместилища, в каждом из которых помещается яичко.

В связи с тем что кожа мошонки тонкая, эластичная, без подкожной жировой клетчатки, она легко растяжима. Под кожей находится соединительнотканно-мышечная мясистая оболочка, содержащая эластические волокна и гладкую мышечную ткань. При понижении температуры внешней среды гладкомышечная ткань сокращается и подтягивает мошонку с яичками к промежности, а при повышении температуры — расслабляется, растягивается и способствует опусканию яичек. Посредством этих процессов мошонка способствует поддержанию оптимальной температуры, необходимой для сперматогенеза (34—35 °С).

Мочеиспускательный канал.

Мужской мочеиспускательный канал представляет собой длинный проток, выстланный слизистой оболочкой. Он простирается от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала — в области шейки мочевого пузыря, до наружного отверстия мочеиспускательного канала — на головке полового члена. Общая длина канала переменна (от 15 до 22 см). Средняя ширина мужской уретры составляет 5-7 мм, однако на своем протяжении она неодинакова: встречаются суженные и расширенные участки.

С учетом отношений уретры к окружающим ее органам в ней выделяют три части: простатическую, перепончатую и губчатую.

Простатическая часть уретры пронизывает одноименную железу и имеет длину около 3 см. Здесь расположено небольшое возвышение — семенной холмик, на котором открываются семявыбрасывающие протоки. Сбоку от семенного холмика находятся отверстия выводных протоков простатических желез.

Перепончатая часть уретры самая короткая: длиной 1,0—1,5 см. Она простирается от простаты до места вхождения в губчатое тело полового члена. Этот отдел окружен и плотно фиксирован мышцами и фасциями промежности.

Губчатая часть уретры самая длинная. Она проходит в губчатом теле полового члена.

Мочеиспускательный канал у мужчины имеет два сфинктера: внутренний — сфинктер мочевого пузыря, расположенный в его шейке и являющийся произвольным; наружный — сфинктер мочеиспускательного канала — представляет собой одноименную мышцу промежности, состоящую из круговых пучков, охватывающих перепончатую часть уретры. Наружный сфинктер построен из поперечнополосатой мышечной ткани и является произвольным.

В мочеиспускательном канале различают три сужения: в области внутреннего и наружного сфинктеров, а также в области наружного отверстия мочеиспускательного канала. Кроме сужений имеется три расширения: в простатической части, в корне полового члена (луковица) и в его головке (ладьевидная ямка).

Женская половая система

Строение половых органов. Внутренние женские половые органы находятся в полости малого таза. К ним относят яичники, маточные трубы, матку и влагалище. Наружные женские половые органы расположены в области промежности: лобок, большие и малые по-

ловые губы, луковица преддверия, клитор и девственная плева. К женской половой системе относят и молочные железы.

Яичник — парная железа эллипсовидной формы, которая складкой брюшины (брыжейкой яичника) прикрепляется к задней поверхности широкой связки матки. Яичник длиной 4 см, шириной 2,5 см и толщиной 1 см, массой 5,5 г. Он соединяется с маткой собственной связкой яичника, идущей к его нижнему концу. В области верхнего (трубного) конца к яичнику подходят сосуды и нервы, окруженные брюшиной, получившей название связки, подвешивающей яичник. Передним краем яичник соединяется с широкой связкой матки, задний край яичника является свободным.

Латеральная поверхность яичника обращена к малому тазу, медиальная поверхность — к матке. В органе имеется небольшое углубление — «ворота», через которые в орган входят сосуды и нервы. Снаружи яичник покрыт белочкой, под которой расположена строма и паренхима железы. Строма представлена соединительной тканью, а паренхима яичника состоит из двух слоев: наружного — коркового вещества, и внутреннего, расположенного ближе к воротам яичника, — мозгового вещества. Последнее состоит из соединительной ткани, в которой проходят сосуды и нервы.

В корковом веществе яичника содержатся фолликулы различной степени зрелости, в которых происходит формирование и созревание яйцеклеток, а также образование женских половых гормонов. У новорожденных девочек в фолликулах яичника находятся незрелые яйцеклетки (около 400—500 тыс.). Созревание яйцеклеток и их последующий выход из фолликулов происходит с началом полового созревания (10—12 лет). В норме созревает примерно один фолликул в месяц. Зрелый фолликул содержит яйцеклетку и носит название Граафова пузырька. Способность к созреванию фолликулов, а следовательно, и яйцеклеток сохраняется до 47—50 лет. За всю жизнь у женщин созревает только 400-500 яйцеклеток.

Матка — непарный полый мышечный орган, длиной около 7,5 см и шириной 5 см. Она расположена в средней части полости малого таза между мочевым пузырем, в сторону которого обращена передняя (пузырная) поверхность, и прямой кишкой — задняя (кишечная) поверхность. В матке различают дно — выпуклую верхнюю часть матки, суживающееся книзу тело, перешеек, который заканчивается шейкой. В норме канал шейки матки заполнен плотной слизью. У нерожавших шейка матки имеет цилиндрическую форму с зевом (наружным отверстием) в виде точки, у рожавших — овальную с зевом щелевидной формы. Дно и тело матки в норме наклонены вперед по отношению к перешейку и шейке.

Матка имеет полость треугольной формы, которая выстлана слизистой оболочкой — эндометрием. Он состоит из двух слоев — поверхностного, толстого слоя, который называют функциональным и глубокого — базального. Функциональный слой получил свое название из-за характерных изменений, протекающих во время менструального цикла. Во время менструации он почти полностью отторгается. Базальный слой во время менструации существенно не изменяется: он сохраняется и является основой для восстановления функционального слоя. Средняя, самая толстая оболочка матки, — миометрий — представлена мощными гладкими мышцами, расположенными в три слоя: наружный и внутренний — продольный, средний — циркулярный.

Серозная оболочка матки — периметрий — представлена брюшиной. Она покрывает всю матку, за исключением шейки, и переходит с матки на другие органы и стенки малого таза. При этом между маткой и мочевым пузырем образуется выстланное брюшиной пузырно-маточное углубление, а между маткой и прямой кишкой — прямокишечно-маточное углубление. По бокам от перешейка и надвлагалищной части шейки матки под брюшиной находится околосамочная клетчатка — параметрий.

Фиксацию матки во многом обеспечивают ее связки, которые являются парными. Широкая связка матки состоит из двух листков брюшины, переходящих с пузырной и кишечной поверхностей матки на боковую стенку малого таза. В верхнем отделе этой связки находится маточная труба, а к заднему листку прикреплен с помощью своей брыжейки яичник. Круглая связка матки состоит из соединительной и гладкой мышечной ткани, имеет вид тяжа, проходящего в толще широкой связки от тела матки к глубокому паховому кольцу. Она проходит через паховый канал и заканчивается в толще больших половых губ, фиксируясь к лобковой кости. У начала круглой связки к матке прикрепляется собственная связка яичника. Прямокишечно-маточная и прямокишечно-пузырная связки состоят из пучков соединительной ткани, идущих от перешейка матки к соответствующим органам. Кардинальные связки обеспечивают фиксацию органа к боковым поверхностям малого таза.

Матка предназначена для имплантации оплодотворенной яйцеклетки, развития зародыша и вынашивания плода. Во время родов под влиянием сокращения ее мышечной оболочки плод выводится из организма. Положение матки и ее размеры значительно изменяются во время беременности. У беременной женщины матка постепенно, по мере роста плода, увеличивается, практически достигая уровня мечевидного отростка грудины. После родов она уменьшается и принимает прежнее положение.

Маточная (Фаллопиева) труба является парным полым органом длиной около 11 см. В ней выделяют маточную часть, расположенную в стенке матки, перешеек — суженную часть и расширенную часть — ампулу. Ампула маточной трубы заканчивается воронкой, от которой в сторону яичника направляются многочисленные выросты — бахромки.

Стенка трубы состоит из трех оболочек: внутренней — слизистой, средней — мышечной и наружной — серозной. Реснитчатые клетки эпителия слизистой оболочки облегчают продвижение яйцеклетки в сторону матки. Мышечная оболочка своей перистальтикой также способствует продвижению яйцеклетки по маточной трубе. Таким образом, маточная труба служит для проведения яйцеклетки от яичника в полость матки. Иногда в ее просвете происходит имплантация оплодотворенной яйцеклетки и развивается внематочная трубная беременность.

Влагалище — непарный орган длиной 7—10 см, соединяющий матку с наружными половыми органами. Влагалище служит для выведения месячных и для сокоупления. Также оно является частью родовых путей, по которым плод выводится из организма матери.

Стенка влагалища довольно плотная, вместе с тем благодаря особенностям строения очень растяжима. Изнутри влагалище выстлано слизистой оболочкой, которая имеет серовато-розовый цвет и становится ярче в период менструации. Слизистая оболочка практически не содержит желез. Между шейкой матки и стенками влагалища расположено углубление — свод влагалища. В заднюю, наиболее глубокую часть свода, обращена шейка матки.

Мышечная оболочка представлена внутренним — циркулярным и наружным — продольным слоями. Снаружи влагалище покрыто

адвентицией и только в области задней части свода — брюшиной.

Вход во влагалище до начала половой жизни прикрыт девственной плевой — складкой слизистой оболочки с небольшими отверстиями для выхода менструальной крови. Девственная плева обычно разрушается при первом половом акте и на ее месте остаются бахромки.

Лобок — это участок передней брюшной стенки треугольной формы, расположенный перед лобковым (лонным) сочленением. В данном участке кожа покрыта волосами и в ней хорошо развита подкожная жировая клетчатка. Книзу лобок переходит в большие половые губы.

Большие половые губы представляют собой парные округлые складки длиной около 7 и шириной 2 см. Кожа наружной поверхности губ покрыта волосами. Толща губ представлена подкожной жировой клетчаткой. Спереди и сзади они соединены одноименными спайками. Большие половые губы ограничивают половую щель. В обычном состоянии они плотно сомкнуты и закрывают вход во влагалище.

Малые половые губы, расположены между большими половыми губами. Они представляют собой парные тонкие продольные кожные складки меньшего размера. Спереди и сзади эти складки также соединены спайками, причем передняя спайка охватывает клитор. Малые половые губы не содержат жира, в них находится большое количество эластической ткани. Малые половые губы ограничивают пространство, называемое преддверием влагалища. Сюда открываются: наружное отверстие мочеиспускательного канала, отверстие влагалища, а также протоки больших и малых желез преддверия влагалища. Секрет этих желез увлажняет и смазывает преддверие влагалища, нейтрализуя при этом его кислую среду.

Клитор по своему строению и положению соответствует пещеристым телам полового члена. Задняя часть клитора прикрепляется к лобковым костям, а передняя часть заканчивается головкой со множеством чувствительных окончаний, которые образуют одну из важных эрогенных зон женщины.

Луковица преддверия по строению схожа с губчатым телом мужского полового члена. Она находится в толще больших половых губ.

Мочеиспускательный канал.

Женская уретра — это непарный полый орган в виде несколько изогнутой трубки длиной 2,5-3,5 см, диаметром 8-12 мм. Она начинается в области шейки мочевого пузыря внутренним отверстием и заканчивается наружным отверстием, открывающимся в преддверие влагалища на 2 см ниже клитора. Передняя стенка уретры в верхней части расположена кзади от лобкового симфиза. Задняя стенка срастается с передней стенкой влагалища. Направляясь вниз, мочеиспускательный канал прорывает мышцы и фасции промежности. В этом месте он окружен пучками мышечных волокон, образующими наружный сфинктер. В стенке мочеиспускательного канала различают слизистую, мышечную и адвентициальную оболочки. Слизистая оболочка хорошо выражена и имеет продольные складки.

5. Вопросы по теме занятия

1. Назовите и покажите анатомические образования яичка.
2. Что представляет собой белочная оболочка яичка?
3. Перечислите пути выведения семени в последовательном порядке. Покажите указанные образования на препарате.
4. Назовите части предстательной железы.
5. Укажите локализации бульбоуретральных желез.
6. Назовите анатомические элементы полового члена.
7. Укажите назначение мужского мочеиспускательного канала.
8. Укажите сужения мужского мочеиспускательного канала.
9. Перечислите оболочки яичка.
10. Назовите и покажите поверхности, края, концы яичника.
11. Перечислите и покажите на препарате связочный аппарат яичника.
12. Чем покрыта поверхность яичника?
13. Назовите и покажите анатомические образования матки.
14. Укажите отношение матки к брюшине.
15. Назовите и покажите отделы маточных труб.

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ЖЕЛЕЗА, ЯВЛЯЮЩАЯСЯ ОДНОВРЕМЕННО ЖЕЛЕЗОЙ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СЕКРЕЦИИ У МУЖЧИН:
 - 1) яичко;
 - 2) предстательная железа;
 - 3) бульбоуретральные железы;
 - 4) семенные пузырьки;
2. СПЕРМАТОЗОИДЫ ОБРАЗУЮТСЯ:
 - 1) в выносящих канальцах;
 - 2) в извитых семенных канальцах;
 - 3) в прямых семенных канальцах;
 - 4) в канальцах сети яичка;
3. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ПОВЕРХНОСТЬ), ИМЕЮЩЕЕСЯ У ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ:

- 1) основание;
 - 2) тело;
 - 3) верхняя поверхность;
 - 4) нижняя поверхность;
4. ДОЛИ, ВЫДЕЛЯЕМЫЕ У ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ:
- 1) верхняя;
 - 2) нижняя;
 - 3) передняя;
 - 4) правая;
5. АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА:
- 1) одно пещеристое тело;
 - 2) два пещеристых тела;
 - 3) два губчатых тела и одно пещеристое тело;
 - 4) одно губчатое тело и два пещеристых тела;
6. ЧАСТЬ, ВХОДЯЩАЯ В СОСТАВ МУЖСКОГО МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА:
- 1) тазовая часть;
 - 2) промежностная часть;
 - 3) губчатая часть;
 - 4) пещеристая часть;
7. МЕСТО СУЖЕНИЯ МУЖСКОГО МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА:
- 1) область внутреннего отверстия мочеиспускательного канала;
 - 2) область луковицы полового члена;
 - 3) губчатая часть;
 - 4) предстательная часть;
8. КРАЙ, ИМЕЮЩИЙСЯ У ЯИЧНИКА:
- 1) верхний;
 - 2) свободный (задний);
 - 3) нижний;
 - 4) передний;
9. ЧАСТЬ МАТКИ:
- 1) свод;
 - 2) основание;
 - 3) дно;
 - 4) ампула;
10. ОБРАЗОВАНИЕ, ВХОДЯЩЕЕ В СОСТАВ СТЕНКИ МАТКИ:
- 1) параметрий;
 - 2) эндомизий;
 - 3) эндотелий;
 - 4) периметрий;
11. ЧАСТЬ МАТОЧНОЙ ТРУБЫ:
- 1) яичниковая;
 - 2) маточная;
 - 3) тазовая;
 - 4) внутрстеночная;
12. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, РАСПОЛОЖЕННОЕ ВПЕРЕДИ МАТКИ:
- 1) мочевого пузыря;
 - 2) прямая кишка;
 - 3) влагалище;
 - 4) яичники;
13. МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ НАРУЖНОГО ОТВЕРСТИЯ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА У ЖЕНЩИН:
- 1) впереди клитора;
 - 2) позади отверстия влагалища;
 - 3) впереди отверстия влагалища;
 - 4) впереди луковицы преддверия;
14. ПОВЕРХНОСТНАЯ МЫШЦА МОЧЕПОЛОВОЙ ДИАФРАГМЫ:
- 1) копчиковая мышца;
 - 2) седалищно-пещеристая мышца;
 - 3) сфинктер мочеиспускательного канала;
 - 4) глубокая поперечная мышца промежности;
15. ПОВЕРХНОСТНАЯ МЫШЦА ДИАФРАГМЫ ТАЗА:
- 1) копчиковая мышца;
 - 2) мышца, поднимающая задний проход;

- 3) наружный сфинктер заднего прохода;
- 4) сфинктер мочеиспускательного канала;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При водянке у мальчиков выделяется некоторое количество серозной жидкости между оболочками яичка.

Вопрос 1: Где скапливается выделенная серозная жидкость?

Вопрос 2: Какие оболочки яичка прошла игла, введенная для удаления жидкости?

- 1) Серозная жидкость скапливается в серозной полости, между пристеночной и висцеральной пластинками влагалищной оболочки яичка.;
- 2) При пункции серозной полости яичка, игла проходит: кожу мошонки, мясистую оболочку яичка, наружную семенную фасцию, фасцию мышцы, поднимающей яичко, мышцу поднимающую яичко, внутреннюю семенную фасцию, пристеночный листок влагалищной оболочки яичка.;

2. При катетеризации мочевого пузыря у мужчины врач травмировал мочеиспускательный канал.

Вопрос 1: Через какие отделы органа проводился катетер?

Вопрос 2: Какие сужения имеет мужской мочеиспускательный канал?

- 1) Предстательная часть, перепончатая часть, губчатая часть.;
- 2) Сужения имеются в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, при прохождении через мочеполовую диафрагму, у наружного отверстия мочеиспускательного канала.;

3. Методом метросальпингографии исследованы маточные трубы девушки 19 лет. Обнаружена облитерация (закрытие просвета) на всем протяжении правой трубы.

Вопрос 1: Какие отделы органа облитерированы?

Вопрос 2: С чем сообщаются маточные трубы?

- 1) Маточная часть, перешеек, ампула, воронка маточной трубы.;
- 2) Маточные трубы сообщаются с полостью брюшины, полостью матки.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 1. Система органов опоры и движения. Спланхнология / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 1. - 528 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Спланхнология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 672 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 8. Введение в неврологию. Анатомия спинного мозга. Продолговатый мозг. Анатомия заднего мозга.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Нервная система является важнейшей в регуляции процессов жизнедеятельности организма и установлении взаимосвязей организма с внешней средой. Изучение строения различных отделов центральной нервной системы - основа для понимания процессов восприятия и передачи информации на уровне нейрона.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** определить скелетотопию сегментов спинного мозга; нарисовать схему рефлекторной дуги, продемонстрировать на анатомических препаратах отделы головного мозга и локализацию корковых центров анализаторов первой и второй сигнальных систем, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Нервная система - комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию деятельности отдельных органов и тканей.

Существовать может только такая биологическая система, которая способна действовать сообразно внешним условиям в тесной связи с возможностями самого организма. Именно этой единой цели - установлению адекватного среде поведения и состояния организма - подчинены функции отдельных систем и органов в каждый момент времени. В этом плане биологическая система выступает как единое целое.

Нервная система вместе с железами внутренней секреции (эндокринными железами) является главным интегрирующим и координирующим аппаратом, который, с одной стороны, обеспечивает целостность организма, с другой, - его поведение, адекватное внешнему окружению.

К нервной системе относятся головной и спинной мозг, а также нервы, нервные узлы, сплетения и т.п. Все эти образования преимущественно построены из нервной ткани, которая:

- способна **возбуждаться** под влиянием раздражения из внутренней или внешней для организма среды и
- **проводить возбуждение** в виде нервного импульса к различным нервным центрам для анализа, а затем
- **передавать выработанный в центре «приказ» исполнительным органам** для выполнения ответной реакции организма в форме движения (перемещения в пространстве) или изменения функции внутренних органов.

Головной мозг - часть центральной системы, находящаяся внутри черепа. Состоит из ряда органов: большого мозга, мозжечка, ствола и продолговатого мозга.

Спинной мозг - образует распределительную сеть центральной нервной системы. Лежит внутри позвоночного столба, и от него отходят все нервы, образующие периферическую нервную систему.

Периферические нервы - представляют собой пучки, или группы волокон, передающих нервные импульсы. Могут быть восходящими, если передают ощущения от всего тела в центральную нервную систему, и нисходящими, или двигательными, если доводят команды нервных центров до всех участков организма.

Нервная система человека классифицируется

По области локализации как:

- Центральная нервная система
- Периферическая нервная система

По функциональной принадлежности как:

- Вегетативная нервная система
- Соматическая нервная система

Центральная нервная система (ЦНС) включает те части нервной системы, которые лежат внутри черепа или позвоночного столба. Головной мозг - это часть ЦНС, заключенная в полости черепа.

Вторым крупным отделом ЦНС является спинной мозг. Нервы входят в ЦНС и выходят из нее. Если эти нервы лежат вне черепа или позвоночника, они становятся частью **периферической нервной системы**. Некоторые компоненты периферической системы имеют весьма отдаленные связи с центральной нервной системой; многие ученые считают даже, что они могут функционировать при весьма ограниченном контроле со стороны ЦНС. Эти компоненты, которые, по-видимому, работают самостоятельно, составляют автономную, или **вегетативную нервную систему**, о которой речь пойдет в последующих главах. Теперь же нам достаточно знать, что вегетативная система в основном ответственна за регуляцию внутренней среды: она управляет работой сердца, легких, кровеносных сосудов и других внутренних органов. Пищеварительный тракт имеет свою собственную

внутреннюю вегетативную систему, состоящую из диффузных нервных сетей.

Анатомической и функциональной единицей нервной системы является нервная клетка - **нейрон** (рис. 1). Нейроны имеют отростки, с помощью которых соединяются между собой и с иннервируемыми образованиями (мышечными волокнами, кровеносными сосудами, железами). Отростки нервной клетки неравнозначны в функциональном отношении: некоторые из них проводят раздражение к телу нейрона - это **дендриты**, и только один отросток - **аксон** - от тела нервной клетки к другим нейронам или органам.

Спинальный мозг (рис. 2). Начало спинного мозга условно определяется на уровне верхнего края I шейного позвонка и большого затылочного отверстия черепа. В этой области спинной мозг мягко перестраивается в головной мозг, четкого разделения между ними нет. В этом месте осуществляется перекрест так называемых пирамидных путей: проводников, ответственных за движения конечностей. Нижний край спинного мозга соответствует верхнему краю II поясничного позвонка. Таким образом, длина спинного мозга оказывается меньше, чем длина позвоночного канала. Именно эта особенность расположения спинного мозга позволяет проводить спинномозговую пункцию на уровне III — IV поясничных позвонков (невозможно повредить спинной мозг при люмбальной пункции между остистыми отростками III — IV поясничных позвонков, так как его там попросту нет).

Размеры спинного мозга человека следующие: длина приблизительно 40-45 см, толщина - 1-1,5 см, вес - около 30-35 г.

По длине выделяют несколько отделов спинного мозга:

- шейный;
- грудной;
- поясничный;
- крестцовый;
- копчиковый.

В области шейного и пояснично-крестцового уровней спинной мозг толще, чем в других отделах, потому что в этих местах располагаются скопления нервных клеток, обеспечивающих движения рук и ног.

Последние крестцовые сегменты вместе с копчиковым называются конусом спинного мозга из-за соответствующей геометрической формы. Конус переходит в терминальную (конечную) нить. Нить уже не имеет нервных элементов в своем составе, а только лишь соединительную ткань, и покрыта оболочками спинного мозга. Терминальная нить фиксируется ко II копчиковому позвонку.

Спинальный мозг на всем своем протяжении покрыт 3-мя мозговыми оболочками. Первая (внутренняя) оболочка спинного мозга называется мягкой. Она несет в себе артериальные и венозные сосуды, которые обеспечивают кровоснабжение спинного мозга. Следующая оболочка (средняя) - паутинная (арахноидальная). Между внутренней и средней оболочками находится субарахноидальное (подпаутинное) пространство, содержащее спинномозговую жидкость (ликвор). При проведении спинномозговой пункции игла должна попасть именно в это пространство, чтобы можно было взять ликвор на анализ. Наружная оболочка спинного мозга - твердая. Твердая мозговая оболочка продолжается до межпозвоночных отверстий, сопровождая нервные корешки.

Внутри позвоночного канала спинной мозг фиксируется к поверхности позвонков с помощью связок.

Посередине спинного мозга на всем его протяжении находится узенькая трубочка, центральный канал. Она также содержит спинномозговую жидкость.

Со всех сторон вглубь спинного мозга вдаются углубления - щели и борозды. Самые крупные из них - передняя и задняя срединные щели, которые разграничивают две половины спинного мозга (левую и правую). В каждой половине имеются дополнительные углубления (борозды). Борозды дробят спинной мозг на канатики. В итоге получается два передних, два задних и два боковых канатика. Подобное анатомическое деление имеет под собой функциональное основание - в разных канатиках проходят нервные волокна, несущие различную информацию (о боли, о прикосновениях, о температурных ощущениях, о движениях и т.д.). В борозды и щели проникают кровеносные сосуды.

Спинальный мозг имеет сегментарное строение (рис. 3). Количество сегментов у всех людей одинаковое: 8 шейных сегментов, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковых. Корешки из каждого сегмента устремляются в межпозвоночное отверстие. Поскольку длина спинного мозга короче, чем длина позвоночного канала, то корешки меняют свое направление. В шейном отделе они направлены горизонтально, в грудном — косо, в поясничном и крестцовом отделах - почти вертикально вниз. Из-за разницы в длине спинного мозга и позвоночника также меняется и расстояние от выхода корешков из спинного мозга до межпозвоночного отверстия: в шейном отделе корешки самые короткие, а в пояснично-крестцовом - самые длинные. Корешки четырех нижних поясничных, пяти

крестцовых и копчикового сегментов образуют так называемый конский хвост. Именно он и располагается в позвоночном канале ниже II поясничного позвонка, а не сам спинной мозг.

Если произвести срез спинного мозга в поперечном направлении, то он будет выглядеть неодинаково по цвету. На срезе можно увидеть два цвета: серый и белый. Серый цвет – это место расположения тел нейронов, а белый цвет – это периферические и центральные отростки нейронов (нервные волокна). Всего в спинном мозге насчитывается более 13 миллионов нервных клеток.

Тела нейронов серого цвета так расположены, что имеют причудливую форму бабочки. У этой бабочки четко прослеживаются выпуклости – передние рога (массивные, толстые) и задние рога (значительно тоньше и мельче). В некоторых сегментах есть еще и боковые рога. В области передних рогов содержатся тела нейронов, отвечающих за движения, в области задних рогов – нейроны, воспринимающие чувствительные импульсы, в боковых рогах – нейроны вегетативной нервной системы. В некоторых отделах спинного мозга сконцентрированы тела нервных клеток, отвечающих за функции отдельных органов. Места локализации этих нейронов изучены и четко определены. Так, в 8-м шейном и 1-м грудном сегменте располагаются нейроны, отвечающие за иннервацию зрачка глаза, в 3 – 4-м шейных сегментах – за иннервацию главной дыхательной мышцы (диафрагмы), в 1 – 5-м грудных сегментах – за регуляцию сердечной деятельности. Зачем это нужно знать? Это используется в клинической диагностике. Например, известно, что боковые рога 2 – 5-го крестцовых сегментов спинного мозга регулируют деятельность органов малого таза (мочевого пузыря и прямой кишки). При наличии патологического процесса в этой области (кровоизлияние, опухоль, разрушение при травме и др.) у человека развивается недержание мочи и кала.

Отростки тел нейронов образуют связи друг с другом, с разными частями спинного и головного мозга, соответственно стремятся вверх и вниз. Эти нервные волокна, имеющие белый цвет, и составляют белое вещество на поперечном срезе. Они же и формируют канатики. В канатиках волокна распределяются в особой закономерности. В задних канатиках располагаются проводники от рецепторов мышц и суставов (суставно-мышечное чувство), от кожи (узнавание предмета на ощупь с закрытыми глазами, ощущение прикосновения), то есть информация идет в восходящем направлении. В боковых канатиках проходят волокна, несущие информацию о прикосновении, боли, температурной чувствительности в головной мозг, в мозжечок о положении тела в пространстве, мышечном тоне (восходящие проводники). Кроме того, боковые канатики содержат и нисходящие волокна, обеспечивающие движения тела, программируемые в головном мозге. В передних канатиках проходят как нисходящие (двигательные), так и восходящие (ощущение давления на кожу, осязание) пути.

Продолговатый мозг (рис. 4) имеет конусообразную форму и является продолжением спинного мозга. Нижняя его граница – место выхода переднего и заднего корешков I пары шейных нервов спинного мозга, верхняя – нижний край моста. В черепе продолговатый мозг располагается на его скате. Продолговатый мозг имеет вентральную, боковые и дорсальную поверхности. На вентральной поверхности есть глубокая срединная щель, располагающаяся между пирамидами. В глубине щели видны перекрещивающиеся пирамидные волокна. На латеральной стороне между пирамидами и оливами имеется передняя боковая борозда. В области этой борозды выходит подъязычный нерв. В борозде между пирамидой, оливой и задним краем моста выходит VI и VII пары черепно-мозговых нервов. Из продолговатого мозга (на основание мозга) между средними ножками мозжечка выходят IX и X, а несколько ниже – XI пара черепных нервов, которые покидают продолговатый мозг в области задней латеральной борозды, располагающуюся между оливой и передней ножкой мозжечка. Боковая поверхность продолговатого мозга включает латеральный канатик, который продолжается в нижнюю ножку мозжечка. Верхняя часть дорсальной поверхности продолговатого мозга развернута, образуя нижнюю часть ромбовидной ямки, а внизу задние канатики продолговатого мозга заканчиваются бугорком тонкого ядра и бугорком клиновидного ядра. В глубине продолговатого мозга располагаются ядра VIII – XII черепных нервов.

На поперечном разрезе продолговатого мозга на уровне олив видны следующие ядра и пучки проводящих путей: 1) около средней линии проходит медиальная петля, которая образована чувствительными путями заднего, бокового и переднего канатиков спинного мозга; 2) в центральной части располагается кортикоспинальный путь.

Заслуживают внимания также группы клеток: а) ретикулярного мелкоклеточного ядра, находящегося дорсолатеральнее от ретикулярных ядер моста; б) ретикулярное вентральное ядро; в) ретикулярное латеральное ядро, продолжающееся в гигантоклеточное ядро моста. Ретикулярная формация продолговатого мозга связана с ретикулярной формацией спинного мозга и мозжечком.

Мост (рис. 5) представляет возвышение, располагающееся между продолговатым и средним мозгом, длиной 25 – 27 мм. Нижняя его граница – пирамиды и оливы продолговатого мозга, верхняя – ножки мозга, боковая – линия, проходящая между корешками тройничного и лицевого нервов. С дорсальной стороны верхней границей моста являются верхние ножки мозжечка и верхний мозговой парус, а снизу – глубокая горизонтальная борозда, из которой выходят, начиная от основной борозды, корешки отводящего (VI пара), лицевого (VII пара) и слухового (VIII пара) нервов.

Мост разделяется на переднюю и заднюю части. Передняя часть моста выпукла и образована поперечными нервными волокнами, соединяющими клетки коры полушарий головного мозга с ядрами моста и затем с корой мозжечка. Вместе с ними идут в обратном направлении волокна от коры мозжечка к коре полушарий головного мозга. Эти волокна покрывают проходящие перпендикулярно пучки пирамидного пути, а затем в боковых частях моста собираются в средние ножки мозжечка. По средней линии моста между возвышениями, образованными волокнами пирамидного пути, имеется базилярная борозда, в которой лежит одноименная артерия.

Дорсальная часть моста более тонкая, участвует в формировании верхней части ромбовидной ямки. В дорсальной части моста располагаются ядра V, VI, VII, VIII черепных нервов, ретикулярная формация.

Трапециевидное тело располагается между передней и задней частями моста в виде полоски шириной 2—3 мм. Образовано собственными ядрами трапециевидного тела, а также волокнами вентрального и дорсального слуховых ядер. Отростки клеток ядер трапециевидного тела, переднего и заднего ядер объединяются в боковую петлю, имеющую также свое ядро. Трапециевидное тело, переднее и заднее ядра, боковая петля участвуют в образовании проводящего слухового пути.

Мозжечок (рис. 6) — отдел головного мозга, обеспечивающий координацию движений, мышечный тонус и равновесие тела. Мозжечок расположен в задней черепной ямке над продолговатым мозгом и мостом. Над мозжечком находятся затылочные доли большого мозга; между ними и мозжечком натянута палатка (или намет) мозжечка — отросток твердой мозговой оболочки.

Анатомия. Различают верхнюю и нижнюю поверхности, передний и задний края. Мозжечок состоит из среднего отдела, или червя, и двух полушарий, каждое из которых разделяется бороздами на три доли. Каждой доле полушария соответствует определенный участок червя.

В мозжечке различают заложенное внутри белое вещество и покрывающее его тонким слоем серое корковое вещество. Белое вещество полушарий мозжечка соединяется медиально с белым веществом червя. Картина расположения белого вещества, видимая на сагитальном разрезе червя, вследствие своего сходства с картиной разветвления дерева называется деревом жизни. В белом веществе имеются еще скопления серого вещества — ядра мозжечка - зубчатые, пробковидные, шаровидные и ядра шатра.

Белое вещество полушарий мозжечка соединяется с соседними частями головного мозга посредством волокнистых пучков. Эти пучки образуют различной толщины тяжи, называемые ножками мозжечка, и соединяют мозжечок с мостом, со средним и продолговатым мозгом.

Средние ножки выходят из мозжечка латерально и, постепенно сближаясь, направляются вперед, переходя в мост.

Верхние, или передние, ножки расположены медиально от средних, направляются вперед и в виде уплощенных круглых тяжей (также постепенно сходящихся) исчезают под четверохолмием, в области красных ядер. Между ними помещается передний мозговой парус.

Нижние ножки идут назад и вниз к продолговатому мозгу.

Главной функцией является регуляция согласованной (координированной) деятельности скелетных мышц. Вместе с корой головного мозга мозжечок участвует в координации так называемых произвольных движений. Вместе с вестибулярным аппаратом полукружных каналов внутреннего уха, сигнализирующим в центральную нервную систему о положении головы и тела в пространстве, мозжечок участвует в регуляции равновесия тела при ходьбе и активных движениях. Регуляция мозжечком координации движений скелетных мышц осуществляется через специальные системы проводящих волокон.

5. Вопросы по теме занятия

1. Перечислите функции нервной системы.
2. Как классифицируется нервная система?
3. Перечислите виды нейронов по строению и функции.
4. Топография спинного мозга.
5. Дайте определение сегменту спинного мозга.
6. Какое строение имеет серое вещество спинного мозга?
7. В каких отделах спинного мозга имеются боковые рога?
8. Назовите отделы головного мозга.
9. Назовите ядра, расположенные в продолговатом мозге.
10. Перечислите названия черепных нервов, выходящие из моста.
11. Из каких отделов состоит мозжечок?
12. Перечислите ядра мозжечка.
13. Какие отделы мозга формируют ромбовидную ямку?

14. Ядра каких черепных нервов лежат в области верхнего треугольника ромбовидной ямки? Укажите места выхода этих нервов из головного мозга.

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:

- 1) рецептор;
- 2) синапс;
- 3) нейрон;
- 4) рефлекс;

2. НИЖНИЙ УРОВЕНЬ СПИННОГО МОЗГА У ВЗРОСЛЫХ НАХОДИТСЯ:

- 1) на уровне IV поясничного позвонка;
- 2) на уровне III поясничного позвонка;
- 3) на уровне II поясничного позвонка;
- 4) между I и II поясничными позвонками;

3. УТОЛЩЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА:

- 1) шейное;
- 2) грудное;
- 3) копчиковое;
- 4) терминальное;

4. КОЛИЧЕСТВО СЕГМЕНТОВ В ШЕЙНОМ ОТДЕЛЕ СПИННОГО МОЗГА:

- 1) пять;
- 2) двенадцать;
- 3) семь;
- 4) восемь;

5. К АНАТОМИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ, ПРЕДСТАВЛЕННОМУ БЕЛЫМ ВЕЩЕСТВОМ СПИННОГО МОЗГА, ОТНОСЯТСЯ:

- 1) передний канатик;
- 2) передние рога;
- 3) задние рога;
- 4) промежуточное латеральное ядро;

6. ОСТАТКОМ ПОЛОСТИ НЕРВНОЙ ТРУБКИ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) терминальная нить;
- 2) центральный канал;
- 3) пояснично-крестцовое утолщение;
- 4) подпаутинное пространство;

7. СЕГМЕНТ СПИННОГО МОЗГА, ИМЕЮЩИЙ БОКОВЫЕ СТОЛБЫ:

- 1) первый шейный;
- 2) седьмой шейный;
- 3) восьмой шейный;
- 4) четвертый поясничный;

8. В СОСТАВЕ ЗАДНИХ РОГОВ СПИННОГО МОЗГА НАХОДИТСЯ ЯДРО:

- 1) центральное;
- 2) задне-латеральное;
- 3) промежуточно-медиальное;
- 4) грудное;

9. ОТДЕЛ ГОЛОВНОГО МОЗГА, СОЕДИНЯЮЩИЙСЯ С МОЗЖЕЧКОМ ПОСРЕДСТВОМ ЕГО НИЖНИХ НОЖЕК:

- 1) мост;
- 2) продолговатый мозг;
- 3) промежуточный мозг;
- 4) средний мозг;

10. ОТДЕЛ ГОЛОВНОГО МОЗГА, СОЕДИНЯЮЩИЙСЯ С МОЗЖЕЧКОМ ПОСРЕДСТВОМ ЕГО СРЕДНИХ НОЖЕК:

- 1) средний мозг;
- 2) продолговатый мозг;
- 3) промежуточный мозг;
- 4) мост;

11. К ЯДРАМ МОЗЖЕЧКА ОТНОСЯТСЯ:

- 1) ядра ретикулярной формации;
- 2) пробковидное ядро;
- 3) ядра оливы;
- 4) заднее ядро трапецевидного тела;

12. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, РАЗДЕЛЯЮЩЕЕ МОСТ НА ПОКРЫШКУ И ОСНОВАНИЕ:

- 1) медиальная петля;
- 2) трапецевидное тело;

- 3) спинномозговая петля;
 - 4) поперечные волокна моста;
13. В ПЕРЕДНЕЙ (ВЕНТРАЛЬНОЙ) ЧАСТИ МОСТА РАСПОЛАГАЮТСЯ:
- 1) продольные волокна моста;
 - 2) ретикулярная формация моста;
 - 3) ядро отводящего нерва;
 - 4) мостовое ядро тройничного нерва;
14. К ЯДРАМ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА ОТНОСЯТСЯ:
- 1) ядро шатра;
 - 2) ядро оливы;
 - 3) хвостатое ядро;
 - 4) миндалевидное тело;
15. ВЕРХНЕЕ СЛЮНООТДЕЛИТЕЛЬНОЕ ЯДРО РАСПОЛАГАЕТСЯ:
- 1) в мосту;
 - 2) в промежуточном мозге;
 - 3) в среднем мозге;
 - 4) в продолговатом мозге;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При прыжке в водоем человек ударился головой о дно. После этого почувствовал резкую боль в позвоночнике и отсутствие активных движений верхних и нижних конечностей. Кроме того, нарушилась чувствительность на уровне плечевого пояса и ниже.

Вопрос 1: На каком уровне произошло повреждение вещества спинного мозга?;

Вопрос 2: Почему у пострадавшего нарушилась и двигательная активность, и чувствительность?;

- 1) Повреждение произошло на уровне шейного отдела спинного мозга.;
 - 2) Учитывая утрату двигательной активности верхних и нижних конечностей, а также нарушение чувствительности можно предположить поперечное повреждение спинного мозга.;
2. У больного наблюдается картина периферического паралича мышц нижних конечностей (мышечная атония, отсутствие рефлексов), кожная чувствительность конечностей сохранена, нарушений в периферической нервной системе не выявлено.

Вопрос 1: На каком уровне находится очаг поражения у этого больного?;

Вопрос 2: Почему сохранена кожная чувствительность нижних конечностей?;

- 1) Наличие периферического паралича нижних конечностей свидетельствует об отсутствии двигательной иннервации мышц мотонейронами передних столбов серого вещества спинного мозга на уровне сегментов L1-S4.;
 - 2) Сохранность кожной иннервации и компонентов периферической нервной системы позволяет заключить, что очаг поражения находится непосредственно в спинном мозге, т. е. в передних столбах указанных сегментов;
3. В отделении неврологии лежат двое больных, у одного из них преобладают нарушения равновесия, походки, у другого отмечается неловкость движений конечностей, которая оказывается особенно выраженной при точных движениях.

Вопрос 1: Какие отделы мозжечка поражены у каждого из пациентов?;

Вопрос 2: Перечислите ядра мозжечка.;

- 1) Поражение мозжечка (архи- и палеоцеребеллума), ведёт обычно к нарушению статики тела — способности поддержания стабильного положения его центра тяжести, обеспечивающего устойчивость. Преимущественное поражение мозжечка (неоцеребеллума) ведёт к расстройству его противоинерционных влияний и, в частности, к возникновению динамической атаксии. Она проявляется неловкостью движений конечностей, которая оказывается особенно выраженной при движениях, требующих точности.;
- 2) Ядро шатра, пробковидное, зубчатое, шаровидное ядра.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных

железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Неврология, эстеziология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 624 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 9. Анатомия среднего и промежуточного мозга. Полушария большого мозга. Базальные ядра и белое вещество конечного мозга. Кора головного мозга, борозды и извилины, локализация функций в коре. Оболочки головного мозга. Проводящие пути. (в интерактивной форме)

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Изучение отделов головного мозга способствует закреплению понимания решающего значения ЦНС в регуляции жизнедеятельности организма и связи его с окружающей средой. При изучении экстрапирамидной системы, лимбической системы, ретикулярной формации формируется синтетическое понимание строения центральной нервной системы, всесторонне раскрывается взаимосвязь и взаимозависимость отдельных образований головного и спинного мозга. Изучение проводящих путей спинного и головного мозга способствует систематизации и закреплению знаний функциональной морфологии отделов ЦНС, формированию представлений о единстве и взаимосвязи автономной и соматической нервной системы.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на анатомических препаратах отделы головного мозга и локализацию корковых центров анализаторов первой и второй сигнальных систем, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Средний мозг (рис. 1) развивается в процессе филогенеза под преимущественным влиянием зрительного рецептора, поэтому важнейшие его образования имеют отношение к иннервации глаза. Здесь же образовались центры слуха, которые вместе с центрами зрения в дальнейшем разрослись в виде четырех холмиков крыши среднего мозга.

С появлением у высших животных и человека коркового конца слухового и зрительного анализаторов в коре переднего мозга слуховые и зрительные центры среднего мозга сами попали в подчиненное положение и стали промежуточными, подкорковыми. С развитием у высших млекопитающих и человека переднего мозга через средний мозг стали проходить проводящие пути, связывающие кору конечного мозга со спинным (ножки мозга). В результате в среднем мозге человека имеются:

1. подкорковые центры зрения и ядра нервов, иннервирующих мышцы глаза;
2. подкорковые слуховые центры;
3. все восходящие и нисходящие проводящие пути, связывающие кору головного мозга со спинным и идущие транзитно через средний мозг;
4. пучки белого вещества, связывающие средний мозг с другими отделами центральной нервной системы.

Соответственно этому средний мозг, являющийся у человека наименьшим и наиболее просто устроенным отделом головного мозга, имеет две основные части: крышу, где располагаются подкорковые центры слуха и зрения, и ножки мозга, где преимущественно проходят проводящие пути (рис. 2).

1. Дорсальная часть, крыша среднего мозга. Она скрыта под задним концом мозолистого тела и подразделяется посредством двух идущих крест-накрест канавок - продольной и поперечной - на четыре холмика, располагающихся попарно. Верхние два холмика являются подкорковыми центрами зрения, оба нижних - подкорковыми центрами слуха. Каждый холмик переходит в так называемую ручку холмиканавляющуюся латерально, впереди и кверху, к промежуточному мозгу. Ручка верхнего холмика идет под подушкой таламуса к латеральному коленчатому телу. Ручка нижнего холмика, проходя вдоль верхнего края, исчезает под медиальным коленчатым телом. Названные коленчатые тела относятся уже к промежуточному мозгу.
2. Вентральная часть, ножки мозга, содержит все проводящие пути к переднему мозгу. Ножки мозга имеют вид двух толстых полуцилиндрических белых тяжей, которые расходятся от края моста под углом и погружаются в толщу полушарий большого мозга.
3. Полость среднего мозга, являющаяся остатком первичной полости среднего мозгового пузыря, имеет вид узкого канала и называется водопроводом мозга. Он представляет узкий, выстланный эпэндимой канал 1,5-2,0 см длиной, соединяющий IV желудочек с III. Дорсально водопровод ограничивается крышей среднего мозга, вентрально - покрывкой ножек мозга. Внутреннее строение среднего мозга.

На поперечном разрезе среднего мозга различают три основные части:

1. пластинку крыши;
2. покрывку, представляющую верхний отдел ножек мозга;
3. основание ножек мозга.

Соответственно развитию среднего мозга под влиянием зрительного рецептора в нем заложены различные ядра, имеющие отношение к иннервации глаза. У низших позвоночных верхнее двуххолмие служит главным местом окончания зрительного нерва и является главным зрительным центром. У млекопитающих и у человека с переносом

зрительных центров в передний мозг остающаяся связь зрительного нерва с верхним холмиком имеет значение только для рефлексов. В ядре нижнего холмика, а также в медиальном коленчатом теле оканчиваются волокна слуховой петли. Крыша среднего мозга имеет двустороннюю связь со спинным мозгом. Последние после перекреста в покрывке идут к мышечным ядрам в продолговатом и спинном мозге. Это так называемый зрительно-звуковой рефлекторный путь, о котором говорилось при описании спинного мозга.

Таким образом, пластинку крыши среднего мозга можно рассматривать как рефлекторный центр для различного рода движений, возникающих главным образом под влиянием зрительных и слуховых раздражений.

Водопровод мозга окружен центральным серым веществом, имеющим по своей функции отношение к вегетативной системе. В нем, под вентральной стенкой водопровода, в покрывке ножки мозга заложены ядра двух двигательных черепных нервов - III пара - на уровне верхнего двуххолмия и IV пара - на уровне нижнего двуххолмия.

Промежуточный мозг (рис. 3) залегает под мозолистым телом и сводом, срастаясь по бокам с полушариями конечного мозга. Соответственно сказанному выше о функции и развитии [переднего мозга](#) в [промежуточном мозге](#) различают две основные части:

1. дорсальную (филогенетически более молодую) - центр афферентных путей и
2. вентральную (филогенетически более старую) - высший вегетативный центр.

Полостью diencephalon является [III желудочек](#).

Таламический мозг состоит из трех частей: таламус, надталамическая область и заталамическая область.

А. Таламус, представляет собой большое парное скопление серого вещества в боковых стенках промежуточного мозга по бокам III желудочка, имеющее яйцевидную форму, причем передний его конец заострен, а задний расширен и утолщен в виде подушки.

Деление на передний конец и подушку соответствует функциональному делению таламуса на центры афферентных путей (передний конец) и на зрительный центр (задний). Дорсальная поверхность покрыта тонким слоем белого вещества. В латеральном своем отделе она обращена в полость бокового желудочка, отделяясь от соседнего с ней хвостатого ядра пограничной бороздкой. По этой бороздке проходит полоска мозгового вещества.

Таким образом, таламус является подкорковым центром почти всех видов чувствительности. Отсюда чувствительные пути идут частью в подкорковые ядра (благодаря чему таламус является чувствительным центром экстрапирамидной системы), частью - непосредственно в кору.

Б. Эпиталамус. Пограничные бороздки обоих таламусов направляются кзади (каудально) и образуют на той и другой стороне треугольное расширение. От последнего отходит так называемый поводок, который вместе с таким же поводком противоположной стороны соединяется с шишковидным телом. Спереди от него оба поводка связаны вместе посредством комиссуры. Само шишковидное тело, напоминающее несколько сосновую шишку, отчего и происходит его название, по своему строению и функции относится к железам внутренней секреции. Выдаваясь кзади в область среднего мозга, шишковидное тело располагается в бороздке между верхними холмиками крыши среднего мозга, образуя как бы пятый бугорок.

В. Метаталамус Позади таламуса находятся два небольших возвышения - коленчатые тела. Медиальное коленчатое тело, меньшее по размерам, но более выраженное, лежит спереди ручки нижнего холмика под подушкой таламуса, отделенное от него ясной бороздкой. В нем заканчиваются волокна слуховой петли, вследствие чего оно является вместе с нижними холмиками крыши среднего мозга подкорковым центром слуха. Латеральное коленчатое тело, большее, в виде плоского бугорка помещается на нижней латеральной стороне подушки. В нем оканчивается большей своей частью латеральная часть зрительного тракта. Поэтому вместе с подушкой таламуса и верхними холмиками крыши среднего мозга латеральное коленчатое тело является подкорковым центром зрения. Ядра обоих коленчатых тел центральными путями связаны с корковыми концами соответственных анализаторов.

Базальные ядра (рис. 4)

1. **Полосатое тело**, состоит из двух не вполне отделенных друг от друга частей - хвостатого ядра и чечевицеобразного ядра.

А. Хвостатое ядро.

Б. Чечевицеобразное ядро. Чечевицеобразное ядро двумя параллельными белыми прослойками, разделяется на три членика, из которых латеральный, темно-серого цвета, называется скорлупой, а два медиальных, более светлых, носят вместе название **бледного шара**.

Стриопаллидарная система представляет собой главную часть экстрапирамидной системы, а кроме того, она является высшим регулирующим центром вегетативных функций в отношении терморегуляции и углеводного обмена, доминирующим над подобными же вегетативными центрами в гипоталамусе.

2. **Ограда**, представляет тонкую пластинку серого вещества, заложенную в области островка.

3. **Миндалевидное тело**.

Кора - это совокупность корковых концов анализаторов. С этой точки зрения мы и рассмотрим топографию корковых отделов анализаторов, т. е. главные воспринимающие участки коры полушарий большого мозга. Корковые концы анализаторов, воспринимающих раздражения из внутренней среды организма (рис. 5).

1. Ядро двигательного анализатора, т. е. анализатора проприоцептивных (кинестетических) раздражений, исходящих от костей, суставов, скелетных мышц и их сухожилий, находится в предцентральной извилине (поля 4 и 6) и lobulus paracentralis. Здесь замыкаются двигательные условные рефлексы. Двигательные параличи, возникающие при поражении двигательной зоны, И. П. Павлов объясняет не повреждением двигательных эфферентных нейронов, а нарушением ядра двигательного анализатора, вследствие чего кора не воспринимает кинестетические раздражения и движения становятся невозможными. Клетки ядра двигательного анализатора заложены в средних слоях коры моторной зоны. В глубоких ее слоях (V, отчасти VI) лежат гигантские пирамидные клетки, представляющие собой эфферентные нейроны, которые И. П. Павлов рассматривает как вставочные нейроны, связывающие кору мозга с подкорковыми ядрами, ядрами черепных нервов и передними рогами спинного мозга, т. е. с двигательными нейронами. В предцентральной извилине тело человека, так же как и в задней, спроецировано вниз головой. При этом правая двигательная область связана с левой половиной тела и наоборот, ибо начинающиеся от нее пирамидные пути перекрещиваются частью в продолговатом, а частью в спинном мозге. Мышцы туловища, гортани, глотки находятся под влиянием обоих полушарий. Кроме предцентральной извилины, проприоцептивные импульсы (мышечно-суставная чувствительность) приходят и в кору постцентральной извилины.
2. Ядро двигательного анализатора, имеющего отношение к сочетанному повороту головы и глаз в противоположную сторону, помещается в средней лобной извилине, в премоторной области (поле 8). Такой поворот происходит при раздражении поля 17, расположенного в затылочной доле в соседстве с ядром зрительного анализатора. Так как при сокращении мышц глаза в кору мозга (двигательный анализатор, поле 8) всегда поступают не только импульсы от рецепторов этих мышц, но и импульсы от сетчатки (зрительный анализатор, поле 17), то различные зрительные раздражения всегда сочетаются с различным положением глаз, устанавливаемым сокращением мышц глазного яблока.
3. Ядро двигательного анализатора, посредством которого происходит синтез целенаправленных сложных профессиональных, трудовых и спортивных движений, помещается в левой (у правшей) нижней теменной доле, в gyrus supramarginalis (глубокие слои поля 40). Эти координированные движения, образованные по принципу временных связей и выработанные практикой индивидуальной жизни, осуществляются через связь gyrus supramarginalis с предцентральной извилиной. При поражении поля 40 сохраняется способность к движению вообще, но появляется неспособность совершать целенаправленные движения, действовать - апраксия (праксия - действие, практика).
4. Ядро анализатора положения и движения головы - статический анализатор (вестибулярный аппарат) в коре мозга точно еще не локализован. Есть основания предполагать, что вестибулярный аппарат проецируется в той же области коры, что и улитка, т. е. в височной доле. Так, при поражении полей 21 и 20, лежащих в области средней и нижней височных извилин, наблюдается атаксия, т. е. расстройство равновесия, покачивание тела при стоянии. Этот анализатор, играющий решающую роль в прямохождении человека, имеет особенное значение для работы летчиков в условиях реактивной авиации, так как чувствительность вестибулярного аппарата на самолете значительно понижается.
5. Ядро анализатора импульсов, идущих от внутренностей и сосудов, находится в нижних отделах передней и задней центральных извилин. Центростремительные импульсы от внутренностей, сосудов, произвольной мускулатуры и желез кожи поступают в этот отдел коры, откуда исходят центробежные пути к подкорковым вегетативным центрам. В премоторной области (поля 6 и 8) совершается объединение вегетативных и анимальных функций. Однако не следует считать, что только эта область коры влияет на деятельность внутренностей. На них оказывает влияние состояние всей коры полушарий большого мозга.

Нервные импульсы из внешней среды организма поступают в корковые концы анализаторов внешнего мира.

1. Ядро слухового анализатора лежит в средней части верхней височной извилины, на поверхности, обращенной к островку, - поля 41, 42, 52, где спроецирована улитка. Повреждение ведет к глухоте.
2. Ядро зрительного анализатора находится в затылочной доле - поля 17, 18, 19. На внутренней поверхности затылочной доли, по краям sulcus calcarinus, в поле 17 заканчивается зрительный путь. Здесь спроецирована сетчатка глаза, причем зрительный анализатор каждого полушария связан с полями зрения и соименными половинами сетчатки обоих глаз (например, левое полушарие связано с латеральной половиной левого глаза

- и медиальной правой). При поражении ядра зрительного анализатора наступает слепота. Выше поля 17 расположено поле 18, при поражении которого зрение сохраняется и только теряется зрительная память. Еще выше находится поле 19, при поражении которого утрачивается ориентация в непривычной обстановке.
3. Ядро обонятельного анализатора помещается в филогенетически древней части коры мозга, в пределах основания обонятельного мозга - uncus, отчасти гиппокампа (поле 11).
 4. Ядро вкусового анализатора, по одним данным, находится в нижней части постцентральной извилины, близко к центрам мышц рта и языка, по другим - в uncus, в ближайшем соседстве с корковым концом обонятельного анализатора, чем объясняется тесная связь обонятельных и вкусовых ощущений. Установлено, что расстройство вкуса наступает при поражении поля 43. Анализаторы обоняния, вкуса и слуха каждого полушария связаны с рецепторами соответствующих органов обеих сторон тела.
 5. Ядро кожного анализатора (осязательная, болевая и температурная чувствительность) находится в постцентральной извилине (поля 1, 2, 3) и в коре верхней теменной области (поля 5 и 7). При этом тело спроецировано в постцентральной извилине вверх ногами, так что в верхней ее части расположена проекция рецепторов нижних конечностей, а в нижней - проекция рецепторов головы.

Анализаторы второй сигнальной системы:

1. Так как речь явилась средством общения людей в процессе их совместной трудовой деятельности, то двигательные анализаторы речи выработались в непосредственной близости от ядра общего двигательного анализатора. Двигательный анализатор артикуляции речи (речедвигательный анализатор) находится в задней части нижней лобной извилины (поле 44), в непосредственной близости от нижнего отдела моторной зоны. В нем происходит анализ раздражений, проходящих от мускулатуры, участвующей в создании устной речи. Эта функция сопряжена с двигательным анализатором мышц губ, языка и гортани, находящимся в нижнем отделе предцентральной извилины, чем и объясняется близость речедвигательного анализатора к двигательному анализатору названных мышц. При поражении поля 44 сохраняется способность производить простейшие движения речевой мускулатуры, кричать и даже петь, но утрачивается возможность произносить слова - двигательная афазия (фазис - речь). Впереди поля 44 расположено поле 45, имеющее отношение к речи и пению. При поражении его возникает вокальная амузия - неспособность петь, составлять музыкальные фразы, а также аграмматизм - неспособность составлять из слов предложения.
2. Так как развитие устной речи связано с органом слуха, то в непосредственной близости к звуковому анализатору выработался слуховой анализатор устной речи. Его ядро помещается в задней части верхней височной извилины, в глубине латеральной борозды (поле 42). Благодаря слуховому анализатору различные сочетания звуков воспринимаются человеком как слова, которые означают различные предметы и явления и становятся сигналами их (вторыми сигналами). С помощью его человек контролирует свою, речь и понимает чужую. При поражении его сохраняется способность слышать звуки, но теряется способность понимать слова - словесная глухота, или сенсорная афазия. При поражении поля 22 (средняя треть верхней височной извилины) наступает музыкальная глухота: больной не знает мотивов, а музыкальные звуки воспринимаются им как беспорядочный шум.
3. На более высокой ступени развития человечество научилось не только говорить, но и писать. Письменная речь требует определенных движений руки при начертании букв или других знаков, что связано с двигательным анализатором (общим). Поэтому двигательный анализатор письменной речи помещается в заднем отделе средней лобной извилины, вблизи зоны предцентральной извилины (моторная зона). Деятельность этого анализатора связана с анализатором необходимых при письме заученных движений руки (поле 40 в нижней теменной дольке). При повреждении поля 40 сохраняются все виды движения, но теряется способность тонких движений, необходимых для начертания букв, слов и других знаков (аграфия).
4. Так как развитие письменной речи связано и с органом зрения, то в непосредственной близости к зрительному анализатору выработался зрительный анализатор письменной речи, который, естественно, расположен вблизи sulcus calcarinus, в gyrus angularis (поле 39). При повреждении нижней теменной дольки сохраняется зрение, но теряется способность читать (алекия), т. е. анализировать написанные буквы и слагать из них слова и фразы

Экстрапирамидная система

В экстрапирамидной системе можно выделить четыре уровня:

- корковые образования - премоторные зоны полушарий головного мозга;
- подкорковые (базальные) ядра: хвостатое ядро и чечевицеобразное ядро, состоящее из скорлупы, медиального и латерального бледного шара;
- основные ствольные структуры: черное вещество, красные ядра, сетчатое образование, субталамическое ядро, ядро медиального продольного пучка (Даркшевича), вестибулярные ядра, крыша среднего мозга;
- спинальный уровень представлен нисходящими проводящими путями, заканчивающимися около клеток передних рогов спинного мозга. Далее экстрапирамидные влияния направляются к мышцам через систему альфа-и гамма-мотонейронов.

Лимбическая система

Лимбическая система (рис. 1) представляет собой функциональное объединение структур мозга, участвующих в организации эмоционально-мотивационного поведения, таких как пищевой, половой, оборонительный инстинкты. Эта система участвует в организации цикла бодрствование—сон. Лимбическая система как филогенетически древнее образование оказывает регулирующее влияние на кору большого мозга и подкорковые структуры, устанавливая необходимое соответствие уровней их активности.

Ретикулярная формация ствола головного мозга

Ретикулярная формация представляет собой совокупность клеток, клеточных скоплений и нервных волокон, расположенных на всем протяжении [ствола мозга](#) (продолговатый мозг, мост, средний и промежуточный мозг) и в центральных отделах [спинного мозга](#). Ретикулярная формация получает информацию от всех [органов чувств](#), [внутренних и других органов](#), оценивает ее, фильтрует и передает в [лимбическую систему](#) и [кору](#) большого мозга. Она регулирует уровень возбудимости и тонуса различных отделов центральной нервной системы, включая кору большого мозга, играет важную роль в сознании, мышлении, памяти, восприятии, эмоциях, сне, бодрствовании, вегетативных функциях, целенаправленных движениях, а также в механизмах формирования целостных реакций организма. Ретикулярная формация прежде всего выполняет функцию фильтра, который позволяет важным для организма сенсорным сигналам активировать кору мозга, но не пропускает привычные для него или повторяющиеся сигналы.

Функции ретикулярной формации изучены не полностью. Считается, что она участвует в следующих процессах:

1. в [регуляции уровня сознания](#) путем воздействия на активность [корковых нейронов](#), например, участие в цикле [сон / бодрствование](#),
2. в придании аффективно-эмоциональной окраски сенсорным стимулам, в том числе [болевым сигналам](#), идущим по [переднебоковому канатику](#), путем проведения афферентной информации к [лимбической системе](#),
3. в вегетативных регулирующих функциях, в том числе во многих жизненно важных рефлексах ([циркуляторных рефлексах](#) и [дыхательных рефлексах](#), рефлекторных актах [глотания](#), [кашля](#), [чихания](#)), при которых должны взаимно координироваться разные афферентные и эфферентные системы,
4. в целенаправленных движениях в качестве важного компонента [двигательных центров ствола мозга](#).

Желудочки головного мозга (рис. 2)

1. [Боковые желудочки](#) представляют собой полости в мозге, в которых содержится ликвор. Такие желудочки являются наиболее крупными в желудочковой системе. Левый желудочек называют первым, а правый – вторым. Стоит отметить, что боковые желудочки при помощи межжелудочковых или монроевых отверстий сообщаются с третьим желудочком. Их расположение – ниже мозолистого тела, с двух сторон от срединной линии, симметрично. Каждый боковой желудочек имеет передний рог, задний рог, тело, нижний рог.
2. [Третий желудочек](#) – расположен между зрительными буграми. Обладает кольцевидной формой, поскольку в него прорастают промежуточные зрительные бугры. Стенки желудочка заполнены центральным серым мозговым веществом. В нем находятся подкорковые вегетативные центры. Сообщается третий желудочек с водопроводом среднего мозга. Сзади назальной спайки он сообщается через межжелудочковое отверстие с боковыми желудочками головного мозга.
3. [Четвертый желудочек](#) – расположен между продолговатым мозгом и мозжечком. Сводом этого желудочка служат мозговые парусы и червячок, а дном – мост и продолговатый мозг.

Этот желудочек является остатком полости мозгового пузыря, расположенного сзади. Именно потому это общая полость для отделов заднего мозга, которые составляют ромбовидный мозг, – мозжечок, продолговатый мозг, перешеек и мост.

Четвертый желудочек по форме похож на палатку, в которой можно увидеть дно и крышу. Стоит отметить, что дно либо основание этого желудочка имеет ромбовидную форму, оно как бы вдавлено в заднюю поверхность моста и продолговатого мозга. Потому его принято называть ромбовидной ямкой. В задненижний угол этой ямки открыт канал спинного мозга. При этом в передневерхнем углу происходит сообщение четвертого желудочка с водопроводом.

Латеральные углы слепо заканчиваются в виде двух карманов, которые вентрально загибаются возле нижних ножек мозжечка.

Сосудистые сплетения желудочков мозга

Это структуры, расположенные в месте крыши третьего и четвертого желудочков, а, кроме того, в области части

стенок боковых желудочков. Они отвечают за продуцирование примерно 70-90 % спинномозговой жидкости. Стоит отметить, что 10-30 % вырабатывают ткани центральной нервной системы, а также выделяет эпендима вне сосудистых сплетений.

Их образуют ветвящиеся выпячивания мягкой оболочки мозга, которые вдаются в просвет желудочков. Покрывают эти сплетения особые кубические хороидные эпендимоциты.

Спинномозговая жидкость

Ее циркуляция происходит в центральном канале спинного мозга, субарахноидальном пространстве, желудочках мозга. Общий объем спинномозговой жидкости у взрослого человека должен составлять сто сорок – сто пятьдесят миллилитров. Вырабатывается эта жидкость в количестве пятисот миллилитров в сутки, обновляется полностью она в течение четырех-семи часов. По составу спинномозговая жидкость имеет отличия от сыворотки крови – в ней повышены концентрации хлора, натрия и калия, а также резко снижено присутствие белка.

В составе спинномозговой жидкости присутствуют также отдельные лимфоциты – не больше пяти клеток на один миллилитр.

Всасывание ее составляющих осуществляется в районе ворсинок паутинного сплетения, которые вдаются в расширенные субдуральные пространства. В незначительной части этот процесс также происходит с помощью эпендимы сосудистых сплетений.

В результате нарушения нормального оттока и всасывания этой жидкости развивается гидроцефалия. Для этого заболевания характерно расширение желудочков и сдавление мозга. Во время внутриутробного периода, а также раннем детстве до момента закрытия швов черепа также наблюдается увеличение размеров головы.

Функции спинномозговой жидкости:

- удаление метаболитов, которые выделяются тканями мозга;
- амортизация сотрясений мозга и различных ударов;
- формирование гидростатической оболочки возле головного мозга, сосудов, нервных корешков, свободно взвешенных в спинномозговой жидкости, благодаря чему происходит уменьшение натяжения корешков и сосудов;
- образование оптимальной жидкой среды, которая окружает органы ЦНС, – это позволяет поддерживать постоянство ионного состава, отвечающего за правильную активность нейронов и глии;
- интегративная – благодаря переносу гормонов и прочих биологически активных веществ.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА (рис. 4)

Проводящими путями называют пучки функционально однородных нервных волокон, соединяющие различные центры в центральной нервной системе, занимающие в белом веществе головного и спинного мозга определенное место и проводящие одинаковые импульсы.

Импульсы, возникающие при воздействии на рецепторы, передаются по отросткам нейронов к их телам. Благодаря многочисленным синапсам нейроны контактируют друг с другом, образуя цепи, по которым нервные импульсы распространяются только в определенном направлении – от рецепторных нейронов через вставочные к эффекторным нейронам. Это обусловлено морфофункциональными особенностями синапсов, которые проводят возбуждение (нервные импульсы) только в одном направлении – от пресинаптической мембраны к постсинаптической.

По одним цепям нейронов импульс распространяется *центростремительно* – от места возникновения в коже, слизистых оболочках, органах движения, сосудах к спинному или головному мозгу. По другим цепям нейронов импульс проводится *центробежно* из мозга на периферию к рабочим органам – мышцам и железам. Отростки нейронов направляются из спинного мозга к различным структурам головного мозга, а от них в обратном.

В спинном и головном мозге выделяют три группы нервных волокон (проводящих путей): ассоциативные, комиссуральные и проекционные.

Ассоциативные нервные волокна (короткие и длинные) соединяют между собой группы нейронов (нервные центры), расположенные в одной половине мозга. *Короткие (внутридолевые) ассоциативные пути* соединяют близлежащие участки серого вещества и располагаются, как правило, в пределах одной доли мозга. Среди них выделяют *дугообразные волокна большого мозга*, которые изгибаются дугообразно и соединяют между собой серое вещество соседних извилин, не выходя за пределы коры (*интракортикальные*) или проходя в белом веществе полушария (*экстракортикальные*). *Длинные (междолевые)* ассоциативные пучки соединяют между собой участки серого вещества, расположенные на значительном расстоянии друг от друга, обычно в различных долях. К ним

относятся *верхний продольный пучок*, проходящий в верхних слоях белого вещества полушария и соединяющий кору лобной доли с теменной и затылочной; *нижний продольный пучок*, лежащий в нижних слоях белого вещества полушария и связывающий серое вещество височной доли с затылочной, и *крючковидный пучок*, соединяющий кору в области лобного полюса с передней частью височной доли. Волокна крючковидного пучка изгибаются дугообразно вокруг островка.

В спинном мозге ассоциативные волокна соединяют между собой нейроны, расположенные в различных сегментах, и образуют *собственные пучки спинного мозга* (межсегментарные пучки), которые располагаются вблизи серого вещества. Короткие пучки перекидываются через 2-3 сегмента, длинные соединяют далеко отстоящие друг от друга сегменты спинного мозга.

Комиссуральные (спаечные) нервные волокна соединяют одинаковые центры (серое вещество) правого и левого полушарий большого мозга, образуя мозолистое тело, спайку свода и переднюю спайку. *Мозолистое тело* соединяет между собой новые отделы коры большого мозга правого и левого полушарий. В каждом полушарии волокна расходятся веерообразно, образуя *лучистость мозолистого тела*. Передние пучки волокон, проходящие в колоне и клюве мозолистого тела, соединяют кору передних отделов лобных долей, образуя *лобные щипцы*. Эти волокна как бы охватывают с двух сторон переднюю часть продольной щели головного мозга. Кору затылочных и задних отделов теменных долей большого мозга соединяют пучки волокон, проходящие в валике мозолистого тела. Они образуют так называемые *затылочные щипцы*. Изгибаясь кзади, пучки этих волокон как бы охватывают задние отделы продольной щели большого мозга. Волокна, проходящие в центральных отделах мозолистого тела, связывают кору центральных извилин, теменных и височных долей полушарий большого мозга.

В *передней спайке* проходят волокна, соединяющие между собой участки коры височных долей обоих полушарий, принадлежащие обонятельному мозгу. Волокна *спайки свода* соединяют серое вещество гиппокампов и височных долей обоих полушарий.

Проекционные нервные волокна (проводящие пути) подразделяются на *восходящие* и *нисходящие*. Восходящие связывают спинной мозг с головным, а также ядра мозгового ствола с базальными ядрами и корой полушарий большого мозга. Нисходящие идут в обратном направлении.

Восходящие проекционные пути являются афферентными, чувствительными. По ним к коре большого мозга поступают нервные импульсы, возникшие в результате воздействия на организм различных факторов внешней среды, включая импульсы, идущие от органов чувств, опорно-двигательного аппарата, внутренних органов и сосудов. В зависимости от этого восходящие проекционные пути делятся на три группы: экстероцептивные, проприоцептивные и интероцептивные проводящие пути.

5. Вопросы по теме занятия

1. Какие отделы имеет средний мозг?
2. Как называется полость среднего мозга?
3. Назовите структуры среднего и промежуточного мозга, являющиеся подкорковыми центрами зрения и слуха.
4. Укажите отделы промежуточного мозга
5. Какие структуры относят к таламической области?
6. Перечислите структуры метаталамуса и эпиталамуса.
7. Что является полостью промежуточного мозга?
8. Назовите функции базальных ядер.
9. Виды белого вещества полушарий большого мозга.
10. Назовите полость конечного мозга
11. Назовите доли полушарий большого мозга.
12. Какие поверхности полушарий большого мозга вы знаете?
13. Назовите локализацию корковых концов анализаторов 1-й сигнальной системы.
14. Назовите локализацию корковых концов анализаторов 2-й сигнальной системы.
15. Какие виды проводящих путей Вам известны?
16. Назовите межоболочечные пространства головного мозга.
17. Функции лимбической системы.
18. Перечислите оболочки головного мозга
19. Что относится к экстрапирамидной системе?
20. Что такое ретикулярная формация? Ее функции?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. В СРЕДНЕМ МОЗГЕ ВЫДЕЛЯЮТ:
 - 1) основание и дно;
 - 2) крышу и ножки;
 - 3) дно и покрывку;
 - 4) мозговые паруса и основание;

2. В СОСТАВ СРЕДНЕГО МОЗГА ВХОДИТ:

- 1) черное вещество;
- 2) воронка;
- 3) трапецевидное тело;
- 4) верхний мозговой парус;

3. В ЯДРАХ ВЕРХНИХ БУГОРКОВ ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ РАСПОЛАГАЮТСЯ ПОДКОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ:

- 1) слуха;
- 2) обоняния;
- 3) вкуса;
- 4) зрения;

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ ВКЛЮЧАЕТ:

- 1) таламическую область, гипоталамус, IV желудочек;
- 2) таламическую область, гипоталамус, III желудочек;
- 3) таламическую область, гипоталамус, ножки мозга;
- 4) таламическую область, гипоталамус, мост;

5. ФУНКЦИОНАЛЬНО ТАЛАМУС ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) подкорковым центром всех видов чувствительности;
- 2) двигательным центром;
- 3) центром высшей нервной деятельности;
- 4) высшим вегетативным центром;

6. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОТНОСЯЩЕЕСЯ К БАЗАЛЬНЫМ ЯДРАМ ПОЛУШАРИЯ БОЛЬШОГО МОЗГА:

- 1) красное ядро;
- 2) полосатое тело;
- 3) черное вещество;
- 4) ядра таламуса;

7. БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЛУШАРИЙ ВКЛЮЧАЕТ ВОЛОКНА:

- 1) ассоциативные короткие, проекционные;
- 2) ассоциативные длинные, комиссуральные;
- 3) проекционные, комиссуральные;
- 4) проекционные, комиссуральные, ассоциативные;

8. ПОЛУШАРИЯ БОЛЬШОГО МОЗГА СОЕДИНЯЕТ:

- 1) передняя спайка мозга;
- 2) внутренняя капсула;
- 3) наружная капсула;
- 4) ножки мозга;

9. ПОЛОСТЬ КОНЕЧНОГО МОЗГА:

- 1) боковой желудочек;
- 2) третий желудочек;
- 3) четвертый желудочек;
- 4) водопровод;

10. ОБЛАСТЬ КОРЫ БОЛЬШОГО МОЗГА, ГДЕ РАСПОЛАГАЕТСЯ ЯДРО ДВИГАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА (ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР):

- 1) верхняя лобная извилина;
- 2) постцентральная извилина;
- 3) парагиппокампальная извилина;
- 4) прецентральная извилина;

11. БОРОЗДА БОЛЬШОГО МОЗГА, ОТДЕЛЯЮЩУЮ ТЕМЕННУЮ ДОЛЮ ОТ ЛОБНОЙ:

- 1) центральная борозда;
- 2) прецентральная борозда;
- 3) постцентральная борозда;
- 4) латеральная борозда;

12. КОРКОВЫЙ КОНЕЦ ДВИГАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ РАСПОЛОЖЕН:

- 1) в передней части нижней лобной извилины;
- 2) в верхней части постцентральной извилины;
- 3) в заднем отделе средней лобной извилины;
- 4) в нижней части прецентральной извилины;

13. КОРКОВЫЙ КОНЕЦ ДВИГАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА УСТНОЙ РЕЧИ РАСПОЛОЖЕН:

- 1) в заднем отделе нижней лобной извилины;
- 2) в верхней части постцентральной извилины;
- 3) в заднем отделе средней лобной извилины;
- 4) в нижней части прецентральной извилины;

14. КОРКОВЫЙ КОНЕЦ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ РАСПОЛОЖЕН:

- 1) в нижней лобной извилине;
 - 2) в постцентральной извилине;
 - 3) в угловой извилине;
 - 4) в нижней части прецентральной извилины;
15. КОРКОВЫЙ КОНЕЦ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА УСТНОЙ РЕЧИ РАСПОЛОЖЕН:
- 1) в верхней височной извилине;
 - 2) в постцентральной извилине;
 - 3) в парагиппокампальной извилине;
 - 4) в прецентральной извилине;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. У больного в результате развития опухоли облитерирован (перекрыт) водопровод мозга.
Вопрос 1: Какие структуры головного мозга соединяет между собой водопровод?;
Вопрос 2: Какие последствия могут возникнуть у больного при данной патологии?;
1) Через водопровод мозга спинномозговая жидкость оттекает из 3-го желудочка головного мозга в 4-й.;
2) В результате блокады водопровода жидкость будет накапливаться в боковых и 3-м желудочках, что приведет к опасному повышению внутримозгового и внутричерепного давления.;
2. У больного с черепно-мозговой травмой нарушено узнавание предметов на ощупь (стереогнозия).
Вопрос 1: Возможно ли это?;
Вопрос 2: Если да, то какая часть мозга повреждена?;
1) Способность узнавания предметов на ощупь связана с корковыми анализаторами теменных долей полушарий большого мозга, локализующимися преимущественно в нижней теменной доле.;
2) При поражении этой зоны наблюдается астереогнозия на противоположной стороне тела.;
3. Больной, после перенесенного инсульта, утратил способность воспринимать написанный текст, не может читать.
Вопрос 1: Ядро какого анализатора повреждено?;
Вопрос 2: Где локализуется поражение?;
1) У больного повреждено ядро зрительного анализатора письменной речи.;
2) Корковый конец данного анализатора находится в угловой извилине нижней теменной доли (поле 39).;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамудинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Неврология, эстеziология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 624 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 10. Орган зрения. Орган обоняния. Орган вкуса. Кожа и ее производные.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): изучение строения органов чувств (органа зрения, обоняния, вкуса, кожи и ее производных) формирует понимание участия экстерорецепторов в связи организма человека с внешней средой.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; основные направления анатомии человека, традиционные и современные методы анатомических исследований; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Эстеziология - раздел [анатомии](#), изучающий строение и функции органов чувств.

Органы чувств - морфо-функциональные образования, обеспечивающие восприятие различных раздражений, действующих на организм.

Система органов чувств обеспечивает:

- формирование ощущений и восприятие действующих стимулов;
- контроль произвольных движений;
- контроль деятельности внутренних органов;
- необходимый для бодрствования человека уровень активности мозга.

Органы чувств подразделяются:

- на контактные (органы осязания, обоняния, равновесия);
- на дистантные (органы зрения, слуха).

Каждый анализатор включает:

- 1) периферический прибор, воспринимающий внешнее воздействие (свет, звук, запах, вкус, прикосновение) и трансформирующий его в нервный импульс;
- 2) проводящие пути, по которым нервный импульс поступает в соответствующий нервный центр;
- 3) нервный центр в коре большого мозга (корковый конец анализатора).

Классификация анализаторов:

1. анализаторы 1 сигнальной системы (конкретно-наглядное мышление):
 - анализаторы внешнего мира (кожное чувство, слух, зрение, вкус, обоняние и гравитация)
 - анализаторы внутреннего мира - проприорецепторы, интерорецепторы
2. анализаторы 2 сигнальной системы (абстрактно-логическое мышление):
 - анализаторы устной речи
 - анализаторы письменной речи

Орган зрения

Орган зрения играет важную роль в жизни человека, в его общении с внешней средой. Орган зрения расположен в глазнице и включает: глазное яблоко, защитный аппарат (глазницу, веки), придатки глаза (слезный и мышечный аппараты), проводящие нервные пути и центры зрения (рис. 1).

Оси глазного яблока:

1. Наружная (оптическая) ось или сагитальный (спереди - назад) размер глазного яблока - линия, соединяющая передний и задний полюса.
2. Внутренняя ось глазного яблока является частью оптической оси, расположена между задней поверхностью роговицы и внутренней поверхностью сетчатки.
3. Зрительная ось проходит от рассматриваемого предмета через центральные точки роговицы и хрусталика и пересекается с сетчаткой.

Оболочки стенки глазного яблока:

- Наружная - фиброзная оболочка.
- Средняя - сосудистая оболочка.
- Внутренняя - сетчатая оболочка (сетчатка).

Внутри глазного яблока находятся прозрачные светопреломляющие среды - хрусталик, стекловидное тело, внутриглазная жидкость.

Роговица - выпуклая спереди и вогнутая сзади, прозрачная, бессосудистая пластинка глазного яблока. Роговица - оптическая структура глаза.

Склера - задняя часть фиброзной оболочки белесоватого цвета. Она непрозрачна, поскольку состоит из беспорядочно расположенных коллагеновых волокон.

Отделы сосудистой оболочки глазного яблока.

- радужная оболочка;
- цилиарное, или ресничное, тело;
- собственно сосудистая оболочка (хориоидея).

Радужная оболочка - круглая диафрагма с отверстием (зрачком) в центре. В радужке две гладкие мышцы: сфинктер и дилататор зрачка, которые регулируют его размеры в зависимости от условий поступления света в глаз. Благодаря этому зрачок при сильном свете сужается, а при слабом - расширяется.

Ресничное тело - передняя утолщенная часть сосудистой оболочки, имеет вид замкнутого кольца шириной 6-8 мм, толщиной 0,5мм. Имеет отростчатый отдел. К отросткам прикрепляются волокна ресничного пояса, подвешивающие внутри глазного яблока хрусталик.

Собственно сосудистая оболочка (хориоидея) является самым большим задним отделом сосудистой оболочки. Она располагается под склерой. Хориоидея состоит в основном из кровеносных сосудов разного калибра.

Сетчатка - внутренняя оболочка глазного яблока, прилегающая к сосудистой оболочке на всем ее протяжении вплоть до зрачка. Генетически вынесенная на периферию специализированная часть ЦНС.

В соответствие с функцией выделяют большую заднюю зрительную часть сетчатки, содержащую чувствительные элементы - палочки и колбочки, и меньшую - слепую часть.

Сетчатка обеспечивает функции световосприятия, свето- и цветоразличения. На задней поверхности сетчатки находится место начала зрительного нерва - его диск, где светочувствительных элементов нет, поэтому нет зрительных ощущений (слепое пятно).

Латеральнее находится участок сетчатки желтого цвета, в центре макулы расположена центральная ямка, которая образуется в результате истончения сетчатки. В середине центральной ямки лежат только колбочки - точка наилучшего видения.

Полость глазного яблока содержит водянистую влагу, заполняющую переднюю и заднюю камеры глаза, хрусталик с его подвешивающим аппаратом и стекловидное тело.

Передняя камера расположена сразу за [роговицей](#) и ограничивается сзади радужной оболочкой. Зона **задней камеры** находится за радужкой и распространяется до [стекловидного тела](#).

Внутриглазная жидкость, заполняющая пространство камер глаза, сходна по своему составу с плазмой крови. В ней содержатся питательные вещества, обязательные для нормальной работы внутриглазных тканей и продукты обмена, далее выводимые в кровоток.

Хрусталик имеет вид двояковыпуклой линзы диаметром 9-10 мм, толщиной 4 мм; своей передней, менее выпуклой поверхностью прилегает к радужке, а задней, более выпуклой, - к стекловидному телу. Хрусталик заключен в тонкую капсулу. Удерживается хрусталик в своем положении zonулярной связкой, которая прикрепляется к отросткам ресничного тела.

Функции. Хрусталик может автоматически менять свою форму и приспособлять глаз к ясному видению предметов, расположенных на различном расстоянии, т.е. аккомодировать или участвовать в изменении преломляющей силы глаза.

Стекловидное тело - прозрачная, студневидная масса. Располагается позади хрусталика. На передней поверхности стекловидного тела имеется углубление - стекловидная ямка, соответствующая хрусталику. **Функции** - опорная (для других структур глаза), пропускание световых лучей, пассивное участвует в аккомодации, создает благоприятные условия для постоянства внутриглазного давления и стабильной формы глазного яблока, защитная - предохраняет внутренние оболочки глаза (сетчатку, цилиарное тело, хрусталик) от смещения при травмах.

Вспомогательный аппарат глаза состоит из **защитных приспособлений** (брови, веки, ресницы), **слезного и двигательного** аппаратов. Брови предохраняют глаза от пота, веки и ресницы — от пыли, снега, дождя (рис. 2).

Слезный аппарат глаза представлен слезной железой и слезовыводящими путями. Слезная железа располагается у наружного верхнего края глазницы. **Функции слезы**: смачивают и питают роговицу глаза, предохраняют роговицу и конъюнктиву от высыхания, смывают все инородные частицы, попадающие в глаз, служат своеобразной «смазкой» трущихся при мигании поверхностей глазного яблока и век, благодаря наличию ферментов (в том числе лизоцима) слезы выполняют бактерицидную функцию, служат одним из проявлений эмоций (при плаче).

Двигательный аппарат глаза представлен **6-ю глазодвигательными мышцами**: из них 4 прямых (верхняя, нижняя, внутренняя и наружная) и 2 косых (верхняя и нижняя).

Строение зрительного анализатора.

Рецепторы: палочки и колбочки, расположенные на сетчатке.

Подкорковые центры: верхние бугорки четверохолмия, латеральные кол. тела, таламус.

Корковый конец: затылочная доля, по бокам от шпорной борозды.

Орган обоняния. Обонятельный анализатор (рис. 3).

Обоняние - древнейшее из чувств

Обоняние дает нам возможность получать удовольствие от приятных запахов. Обонятельный анализатор играет огромную роль в жизни организма - он предупреждает его отравление ядовитыми газами, могущими попасть в легкие при дыхании, а контролируя по запаху качество пищи, защищает организм от попадания в желудочно-кишечный тракт недоброкачественных и разложившихся (ядовитых) продуктов питания. Хотя на долю восприятия через обоняние приходится лишь около 2 процентов информации, получаемой из внешнего мира, человек в среднем различает до десяти тысяч запахов.

По степени развития обонятельного анализатора животных делят на:

- макросматиков - хорошо развит обонятельный аппарат - большинство млекопитающих;
- микросматиков - слабое развитие обоняния - птицы, тюлени, приматы;
- аносматиков - органы обоняния отсутствуют - дельфины, кашалоты.

Воспринимающий аппарат анализатора располагается в начальном отделе воздухоносных путей - в носовой полости - в верхнем отделе полости носа и занимает площадь примерно в один квадратный сантиметр. Слизистая оболочка этой области отличается от слизистой остальной поверхности полости носа и цветом (он желтовато-коричневый) и строением.

Центральные отростки обонятельных клеток собираются в 15-20 створок и через мелкие отверстия решетчатой пластинки в верхних отделах полости носа уходят в полость черепа, достигая следующего отдела обонятельного анализатора — обонятельной луковицы.

Аксоны II нейрона (митральные клетки) формируют обонятельный тракт и заканчиваются в обонятельном треугольнике и в переднем продырявленном веществе, где находятся клетки III нейрона. Аксоны III нейрона группируются в три пучка - наружный, промежуточный и медиальный, которые направляются к различным структурам мозга.

Латеральный - наиболее мощный - идет непосредственно к корковому концу обонятельного анализатора - крючку парагиппокампальной извилины.

Промежуточный пучок связан с передним продырявленным веществом своей и противоположной стороны. Следует через переднюю спайку к прозрачной перегородке, через свод и по бахромке гиппокампа к крючку парагиппокампальной извилины.

Медиальный пучок – к сосцевидным телам – отсюда к парагиппокампальной извилине и гиппокампу двумя путями: над мозолистым телом и под ним.

Орган вкуса.

Система, обеспечивающая восприятие и анализ химических веществ, поступающих в полость рта. Периферический отдел вкусового анализатора представлен вкусовыми почками, расположенными в слизистой языка (рис. 4).

Сосочки языка неодинаковы по форме. Среди них различают грибовидные, желобоватые и листовидные, которые содержат вкусовые почки.

Многочисленные грибовидные сосочки располагаются на верхней поверхности кончика и тела языка ближе к краям. Листовидные сосочки находятся только на боковых поверхностях языка. Желобоватые сосочки самые крупные, они лежат на границе между телом и корнем языка.

По нервным волокнам информация о пищевом веществе передается в центр вкуса головного мозга.

Вкусовые импульсы от передних двух третей языка отводятся по ветви лицевого нерва, от задней трети языка и области желобовидных сосочков – по языкоглоточному нерву. Этот нерв осуществляет вкусовую иннервацию также в слизистой оболочке мягкого неба и небных дужек. От редко расположенных вкусовых луковиц в слизистой оболочке надгортанника вкусовые импульсы поступают через верхний гортанный нерв – ветвь блуждающего нерва.

Центральные отростки нейронов, осуществляющих вкусовую иннервацию в полости рта, направляются в составе соответствующих черепных нервов к общему для них чувствительному ядру (ядро одиночного пути), лежащему в виде продольного тяжа в задней части продолговатого мозга. Аксоны клеток этого ядра направляются в таламус, где импульс передается на следующие нейроны, центральные отростки которых оканчиваются в коре большого мозга, крючка парагиппокампальной извилины.

Кожа - сложный орган, являющийся наружным покровом тела человека, выполняющий защитные и физиологические функции. Кожа покрывает все тело человека, а ее площадь равна 1,5-2 м² в зависимости от возраста, роста и пола.

Функции кожи

1. защитная (защищает организм от действия механических и химических факторов, ультрафиолетового излучения, проникновения микробов, потери и попадания извне воды);
2. терморегуляторная (за счет излучения тепла и испарения пота);
3. участие в водно-солевом обмене (связано с потоотделением);
4. экскреторная (выведение с потом продуктов обмена, солей, лекарств);
5. депонирование крови (в сосудах кожи может находиться до 1 л крови);
6. эндокринная и метаболическая (синтез и накопление витамина D и некоторых гормонов);
7. рецепторная (благодаря наличию многочисленных нервных окончаний);
8. иммунная (захват антигенов с последующим развитием иммунной реакции).

Кожу можно рассматривать как совокупность множества рецептивных полей. Специализированные рецепторы насчитывают пять типов.

Концевые колбы Краузе расположены в дерме, воспринимают холод

Тельца Пачини расположены глубоко в коже и подкожной клетчатке и чувствительны к смещению кожи при давлении.

Тельца Руффини лежат в глубоких слоях дермы и гиподермы (воспринимают тепло).

Клетки Меркеля находятся в базальном слое эпидермиса и воспринимают постоянное давление.

Тельца Мейсснера находятся под эпидермисом в верхнем слое дермы, реагируют на смещение кожи при прикосновении.

Производными кожи являются волосы, ногти, потовые и сальные железы.

5. Вопросы по теме занятия

1. Строение глазного яблока.

- 1) Оси глазного яблока: Наружная (оптическая) ось или сагитальный (спереди - назад) размер глазного яблока -

линия, соединяющая передний и задний полюса. Внутренняя ось глазного яблока является частью оптической оси, расположена между задней поверхностью роговицы и внутренней поверхностью сетчатки. Зрительная ось проходит от рассматриваемого предмета через центральные точки роговицы и хрусталика и пересекается с сетчаткой. Оболочки стенки глазного яблока: Наружная - фиброзная оболочка. Средняя - сосудистая оболочка. Внутренняя - сетчатая оболочка (сетчатка). Внутри глазного яблока находятся прозрачные светопреломляющие среды - хрусталик, стекловидное тело, внутриглазная жидкость. Роговица - выпуклая спереди и вогнутая сзади, прозрачная, бессосудистая пластинка глазного яблока. Роговица - оптическая структура глаза. Склера - задняя часть фиброзной оболочки белесоватого цвета. Она непрозрачна, поскольку состоит из беспорядочно расположенных коллагеновых волокон. Отделы сосудистой оболочки глазного яблока. радужная оболочка; цилиарное, или ресничное, тело; собственно сосудистая оболочка (хориоидея). Радужная оболочка - круглая диафрагма с отверстием (зрачком) в центре. В радужке две гладкие мышцы: сфинктер и дилатор зрачка, которые регулируют его размеры в зависимости от условий поступления света в глаз. Благодаря этому зрачок при сильном свете сужается, а при слабом - расширяется. Ресничное тело - передняя утолщенная часть сосудистой оболочки, имеет вид замкнутого кольца шириной 6-8 мм, толщиной 0,5мм. Имеет отростчатый отдел. К отросткам прикрепляются волокна ресничного пояса, подвешивающие внутри глазного яблока хрусталик. Собственно сосудистая оболочка (хориоидея) является самым большим задним отделом сосудистой оболочки. Она располагается под склерой. Хориоидея состоит в основном из кровеносных сосудов разного калибра. Сетчатка - внутренняя оболочка глазного яблока, прилегающая к сосудистой оболочке на всем ее протяжении вплоть до зрачка. Генетически вынесенная на периферию специализированная часть ЦНС. В соответствии с функцией выделяют большую заднюю зрительную часть сетчатки, содержащую чувствительные элементы - палочки и колбочки, и меньшую - слепую часть. Сетчатка обеспечивает функции световосприятия, свето- и цветоразличения. На задней поверхности сетчатки находится место начала зрительного нерва - его диск, где светочувствительных элементов нет, поэтому нет зрительных ощущений (слепое пятно). Латеральнее находится участок сетчатки желтого цвета, в центре макулы расположена центральная ямка, которая образуется в результате истончения сетчатки. В середине центральной ямки лежат только колбочки - точка наилучшего видения. Полость глазного яблока содержит водянистую влагу, заполняющую переднюю и заднюю камеры глаза, хрусталик с его подвешивающим аппаратом и стекловидное тело. Передняя камера расположена сразу за роговицей и ограничивается сзади радужной оболочкой. Зона задней камеры находится за радужкой и распространяется до стекловидного тела. Внутриглазная жидкость, заполняющая пространство камер глаза, сходна по своему составу с плазмой крови. В ней содержатся питательные вещества, обязательные для нормальной работы внутриглазных тканей и продукты обмена, далее выводимые в кровоток. Хрусталик имеет вид двояковыпуклой линзы диаметром 9-10 мм, толщиной 4 мм; своей передней, менее выпуклой поверхностью прилегает к радужке, а задней, более выпуклой, - к стекловидному телу. Хрусталик заключен в тонкую капсулу. Удерживается хрусталик в своем положении зонулярной связкой, которая прикрепляется к отросткам ресничного тела. Функции. Хрусталик может автоматически менять свою форму и приспособлять глаз к ясному видению предметов, расположенных на различном расстоянии, т.е. аккомодировать или участвовать в изменении преломляющей силы глаза. Стекловидное тело - прозрачная, студневидная масса. Располагается позади хрусталика. На передней поверхности стекловидного тела имеется углубление - стекловидная ямка, соответствующая хрусталику. Функции - опорная (для других структур глаза), пропускание световых лучей, пассивное участвует в аккомодации, создает благоприятные условия для постоянства внутриглазного давления и стабильной формы глазного яблока, защитная - предохраняет внутренние оболочки глаза (сетчатку, цилиарное тело, хрусталик) от смещения при травмах.;

2. Какие отделы различают в сосудистой оболочке, их функция?
3. Какова роль радужки?
4. Сколько камер у глаза?
5. Функция внутриглазной жидкости.
6. Где расположен корковый конец зрительного анализатора?
7. Что относится к вспомогательному аппарату глаза?
8. Из скольких мышц состоит двигательный аппарат глаза?
9. Что называется конъюнктивой? Ее функция?
10. Из каких частей состоит слезный аппарат?
11. Где расположены вкусовые рецепторы?
12. Какие нервы проводят чувство вкуса?
13. Где находится обонятельная зона?
14. Где расположены тела нейронов проводящего пути обонятельного анализатора?
15. Среднее и внутреннее ухо.

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. В СОСТАВ СОСУДИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА ВХОДИТ:
 - 1) ресничное тело;
 - 2) роговица;
 - 3) склера;
 - 4) хрусталик;

2. В СОСТАВЕ РЕСНИЧНОЙ МЫШЦЫ ИМЕЮТСЯ:

- 1) гребенчатые волокна;
- 2) косые волокна;
- 3) циркулярные волокна;
- 4) поперечно-полосатые волокна;

3. СПЕРЕДИ ЗАДНЮЮ КАМЕРУ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА ОГРАНИЧИВАЕТ:

- 1) роговица;
- 2) радужка;
- 3) стекловидное тело;
- 4) склера;

4. ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, СУЖИВАЮЩИЕ ЗРАЧОК, ИДУТ В СОСТАВЕ:

- 1) глазодвигательного нерва;
- 2) зрительного нерва;
- 3) лицевого нерва;
- 4) тройничного нерва;

5. В СОСТАВЕ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВА ИМЕЮТСЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ВОЛОКНА:

- 1) чувствительные волокна;
- 2) симпатические волокна;
- 3) ассоциативные волокна;
- 4) парасимпатические волокна;

6. ПРОИЗВОДНЫМИ КОЖИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) кожные рецепторы;
- 2) молочные железы;
- 3) слюнные железы;
- 4) лимфатические сосуды кожи;

7. ВКУСОВЫХ ПОЧЕК НЕ СОДЕРЖАТ:

- 1) листовидные сосочки языка;
- 2) желобовидные сосочки языка;
- 3) нитевидные сосочки языка;
- 4) грибовидные сосочки языка;

8. ЧАСТЬЮ НАРУЖНОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) радужка;
- 2) роговица;
- 3) сетчатка;
- 4) ресничное тело;

9. К ПОДКОРКОВЫМ ЦЕНТРАМ ОБОНЯНИЯ ОТНОСИТСЯ:

- 1) медиальные кленчатые тела;
- 2) латеральные коленчатые тела;
- 3) крючок;
- 4) сосцевидные тела;

10. К ПОДКОРКОВЫМ ЦЕНТРАМ ЗРЕНИЯ ОТНОСИТСЯ:

- 1) медиальные кленчатые тела;
- 2) латеральные коленчатые тела;
- 3) крючок;
- 4) сосцевидные тела;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При обследовании больного были выявлены нарушение центрального и сохранность периферического зрения.

Вопрос 1: Какие структуры обеспечивают центральное зрение?;

Вопрос 2: О патологии в каком участке сетчатки глаза можно сделать вывод?;

- 1) Центральное зрение обеспечивается рецепторными клетками (палочками и колбочками).;
- 2) Рецепторные клетки в основном сконцентрированы в зоне пересечения сетчатки зрительной осью глазного яблока – желтом пятне. Расстройства центрального зрения будут ассоциироваться в первую очередь с патологическим процессом в этой области.;

2. У больного поврежден глазодвигательный нерв.

Вопрос 1: Какие нарушения могут возникнуть у больного при повреждении данного нерва?;

Вопрос 2: В чем заключается анатомическое обоснование данной клинической картины?;

- 1) Повреждение глазодвигательного нерва ведет к косоглазию, опущению (птозу) верхнего века и стойкому расширению зрачка.;
- 2) Глазодвигательный нерв иннервирует наружные мышцы глаза, кроме отводящей и верхней косой. Кроме того, он иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко. Его парасимпатические волокна участвуют в зрачковом рефлексе, контролируя мышцу, суживающую зрачок.;

3. У больного опухоль передней доли гипофиза. Выявлено выпадение латеральных полей зрения.

Вопрос 1: Куда проросла, что затронула опухоль?;

Вопрос 2: Чем обусловлено выпадение латеральных полей зрения?;

1) В данном случае опухоль передней доли гипофиза затронула расположенный спереди от нее перекрест, что и дало описанную картину выпадения латеральных полей зрения.;

2) Световые пучки от латеральных полей зрения проецируются на медиальные половины сетчатки глаз.

Исходящие из них аксоны ганглиозных нейроцитов переходят в зрительном перекресте в зрительные тракты противоположных сторон.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Ключкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Неврология, эстеziология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 624 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Регуляция физиологических функций](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 149 с. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Сенсорные системы и интегративная физиология](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 148 с. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 11. Орган слуха и равновесия. V, X, XI, XII пары черепных нервов. Сплетения анимальной системы.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Изучение строения органа слуха и равновесия формирует понимание участия одного из высших рецепторов в связи организма человека с внешней средой; черепные нервы и ветви анимальных сплетений являются связующим звеном между центральной нервной системой и иннервируемым органом.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; основные направления анатомии человека, традиционные и современные методы анатомических исследований; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Орган слуха и равновесия.

Наружное ухо состоит из видимого снаружи придатка – ушной раковины и трубки – наружного слухового прохода.

Ушная раковина образована эластичным хрящом, покрытым кожей. Мягкая мясистая нижняя часть ушной раковины, лишенная хрящевой основы, называется мочкой уха.

Наружный слуховой проход представляет слегка искривленный канал, длиной в среднем в 35-36 мм; его направление – снаружи внутрь, слегка кпереди и книзу.

В слуховом проходе различают: хрящевую часть – наружную и внутреннюю – костную. Однако наружный слуховой проход не открывается в среднее ухо, потому что его дальний конец затянута барабанной перепонкой, которая образует перегородку между ним и средним ухом.

Т.о., функция наружного уха – проведение звуковых волн, а значительная длина слухового прохода – защитная функция (барабанную перепонку от вредных влияний).

Среднее ухо – состоит из барабанной полости, слуховой трубы, сосцевидного отростка. Объем полости до 1 см³. В барабанной полости заключены три слуховые косточки, две мышцы и нерв, его полость заполнена воздухом.

Слуховые косточки соединены друг с другом суставами, образуя подвижную цепь. Основание стремени фиксировано в окне преддверия.

Слуховая труба – 1/3 костная основа, 2/3 – хрящевая. Функция – вентиляционная, дренажная, защитная. Вентиляционная – поддержание равенства давления с обеих сторон барабанной перепонки. Дренажная – удаление из барабанной полости транссудата. Защитная – обеспечивается бактерицидными свойствами ее слизи, выделяемой слизистыми железами.

Внутреннее ухо – состоит из ряда перепончатых трубок, различно расположенных в разных плоскостях, а также из двух перепончатых мешочков, которые называют перепончатым лабиринтом. Он свободно лежит в костных полостях, которые имеют такую же форму, как и перепончатый лабиринт, и образуют костный лабиринт. В перепончатом лабиринте находится эндолимфа, а между лабиринтами – перилимфа.

Самая широкая часть лабиринта – преддверие. В стенке имеются два окна: верхнее овальное окно и нижнее круглое окно. Остальные две части можно считать продолжением преддверия: передняя трубка формирует улитку; задняя полукружные каналы.

Строение стато-кинетического анализатора.

Рецепторы: волосковые клетки пятна в эллиптическом и сферическом мешочках (статические положения головы и прямолинейные движения) и гребешки в полукружных каналах (улавливают повороты головы).

Подкорковые центры: спинной мозг, мозжечок, ядра III, VII, IX, X пар ЧН, таламусы.

Корковый конец: рассеян в коре теменной и височной долей.

Строение слухового анализатора.

Рецепторы: волосковыми клетками спирального (кортиевого) органа (в улитке)

Подкорковые центры – медиальные коленчатые тела и нижние бугорки четверохолмия.

Корковый конец: височная доля, верхняя височная извилина (извилины Гешля).

Периферическая нервная система

ПНС – это топографически выделяемая часть нервной системы, которая находится вне головного и спинного мозга. ЦНС через ПНС осуществляет регуляцию функций всех органов, систем органов и тканей.

К периферическому отделу относятся спинномозговые нервы, черепные нервы, чувствительные узлы, чувствительные нервные окончания, эффекторы, передающие импульсы органам исполнителям.

Нервы образованы отростками нейронов, тела которых находятся в пределах головного или спинного мозга, а также в узлах ПНС. Нервы имеют различную длину и толщину: наиболее длинные нервы располагаются в тканях конечностей.

Каждый нерв представляет собой совокупность отростков нервных клеток. Отдельные группы нервных волокон окружены наружной соединительной оболочкой – *периневрием*. Отростки периневрия проникают между отдельными нервными волокнами, образуя внутреннюю соединительнотканную оболочку, – *эндоневрий*.

Спинномозговые нервы представляют собой парные, метамерно расположенные нервные стволы, образованный каждый двумя корешками, отходящими от спинного мозга – 31 пара (8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 1 копчиковый).

По происхождению каждый спинномозговой нерв соответствует определенному сегменту тела, т.е. иннервирует развившиеся из данного сомита участки кожи, мышцы и кости. Каждый спинномозговой нерв после выхода из межпозвоночных отверстий делится на 4 ветви:

- переднюю, идущую к передним отделам туловища и конечностям;
- заднюю – к задним отделам туловища;
- оболочечную, иннервирующую надкостницу позвонка и твердую мозговую оболочку спинного мозга;
- соединительную – к близлежащему узду симпатического ствола.

Задние ветви всех спинномозговых нервов сохраняют метамерное строение и иннервируют глубокие мышцы затылка, спины и кожу дорзальной поверхности головы и туловища.

Из передних ветвей спинномозговых нервов метамерное строение сохраняют только нервы грудного отдела. Все остальные передние ветви формируют нервные сплетения, от которых отходят периферические нервы, содержащие нервные волокна из нескольких соседних сегментов. Передние ветви иннервируют кожу и мышцы шеи, груди, живота, верхних и нижних конечностей.

Шейное сплетение формируется передними ветвями спинномозговых нервов из 4-х верхних шейных сегментов спинного мозга. После их взаимопереплетения формируются группы ветвей шейного сплетения:

- чувствительные (кожные)
- двигательные (мышечные)
- смешанные

Плечевое сплетение образуется соединением передних ветвей пятого – восьмого шейных спинномозговых нервов. В образовании сплетения принимают участие также ветвь от передней ветви четвертого шейного нерва и большая часть передней ветви первого грудного нерва.

Короткие ветви иннервируют мышцы плечевого пояса, плечевой сустав.

Длинные ветви – суставы, мышцы и кожу свободной верхней конечности.

Поясничное сплетение формируется из передних ветвей спинномозговых нервов XII грудного и I-IV поясничных сегментов спинного мозга. В поясничном сплетении различают короткие и длинные ветви.

Области иннервации: мышцы передне-боковой стенки живота, задней стенки живота, стенки и содержимое пахового канала, кожа наружных половых органов, кожа передней, медиальной и латеральной поверхности бедра, кожа передне-медиальной поверхности голени, стопы, 1 пальца, мышцы передней и медиальной поверхности бедра, тазобедренный сустав.

Крестцово-копчиковое сплетение образуется передними ветвями спинномозговых нервов IV поясничного, всех

крестцовых и копчикового сегментов спинного мозга.

Область иннервации: мышцы тазового пояса, суставы нижней конечности, мышцы и кожу промежности, мышцы и кожу свободной нижней конечности.

Закономерности распределения нервов.

1. Нервы расходятся в стороны от средней линии, на которой располагается ЦНС.
2. Соответственно принципу двусторонней симметрии – нервы являются парными и идут симметрично.
3. Соответственно метамерному строению туловища, нервы этой области сохраняют сегментарное строение (межреберные нервы).
4. Нервы идут по наикратчайшему расстоянию от места выхода и до области иннервации – по прямой.
5. Нервы направляются только к тем мышцам, которые развиваются из одного с ними сомита. По иннервации можно судить об области эмбрионального развития органа. Если мышца иннервируется несколькими нервами, значит она произошла из нескольких сомитов.
6. Кожные нервы сопровождают подкожные вены, глубокие нервы – артерии, лимфатические сосуды, образуя с ними сосудисто-нервные пучки.
7. Нервы сосудисто-нервных пучков располагаются на сгибательных поверхностях в защищенных местах.

Кожная чувствительность:

- автономная зона – 1 нерв – повреждение ведет полной анестезии;
- смешанная зона – несколько нервов – частичная анестезия;
- максимальная зона – много нервов и повреждение 1 не нарушает чувствительности.

5. Вопросы по теме занятия

1. Чем образовано наружное ухо? Чем образована ушная раковина?
2. Чем отделяется от барабанной полости наружный слуховой проход?
3. Что относится к среднему уху?
4. Назвать стенки барабанной полости.
5. Что находится в барабанной полости?
6. Какие отделы имеет костный лабиринт?
7. Какие образования выделяют в перепончатом лабиринте?
8. Назовите подкорковые центры слуха.
9. Где находятся рецепторы слухового анализатора?
10. Перечислите подкорковые центры равновесия.
11. Какие волокна содержит подъязычный нерв?
12. Что иннервирует подъязычный нерв?
13. Как образуется шейное сплетение?
14. Как образуется плечевое сплетение?
15. Как образуется поясничное сплетение?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. КАКИЕ МЫШЦЫ ИННЕРВИРУЮТСЯ ПОДЪЯЗЫЧНЫМ НЕРВОМ?:
 - 1) собственные мышцы языка;
 - 2) мышцы диафрагмы рта;
 - 3) мимические мышцы;
 - 4) жевательные мышцы;
2. ЗАДНЯЯ СТЕНКА БАРАБАННОЙ ПОЛОСТИ НАЗЫВАЕТСЯ:
 - 1) сонной;
 - 2) сосцевидной;
 - 3) покрышечной;
 - 4) яремной;
3. СЛУХОВАЯ ТРУБА СОЕДИНЯЕТ:
 - 1) ротоглотку и барабанную полость;
 - 2) носоглотку и барабанную полость;
 - 3) барабанную полость и внутреннее основание черепа;
 - 4) перепончатый лабиринт и костный лабиринт;
4. В БАРАБАННОЙ ПОЛОСТИ НАХОДИТСЯ:
 - 1) лабиринт;
 - 2) кортиева орган;
 - 3) молоточек;
 - 4) барабанная лестница;

5. УЛИТКОВЫЙ ПРОТОК РАЗДЕЛЯЕТ:

- 1) барабанную полость и барабанную лестницу;
- 2) полукружные каналы и лестницу преддверия;
- 3) барабанную лестницу и лестницу преддверия;
- 4) полукружные каналы и улитку;

6. ТИПИЧНЫЙ ПУТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИИ ИЗ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ В СРЕДНЕЕ УХО:

- 1) через слуховую трубу;
- 2) через хоаны;
- 3) через барабанную перепонку;
- 4) через сосцевидную пещеру;

7. САЛЬНЫЕ И ЦЕРУМИНОЗНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ ЛОКАЛИЗУЮТСЯ:

- 1) в коже барабанной перепонки;
- 2) в слизистой оболочке барабанной перепонки;
- 3) в коже, покрывающей хрящевую часть слухового прохода;
- 4) в коже, покрывающей костную часть слухового прохода;

8. ПОДКОРКОВЫМ ЦЕНТРОМ СЛУХА ЯВЛЯЕТСЯ?:

- 1) верхние бугорки четверохолмия;
- 2) нижние бугорки четверохолмия;
- 3) латеральные коленчатые тела;
- 4) таламус;

9. В КАКОЙ ДОЛЕ КОНЕЧНОГО МОЗГА НАХОДИТСЯ КОРКОВЫЙ КОНЕЦ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА?:

- 1) лобной;
- 2) теменной;
- 3) височной;
- 4) затылочной;

10. ГДЕ НАХОДЯТСЯ РЕЦЕПТОРЫ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА?:

- 1) в преддверии улитки;
- 2) в улитке;
- 3) в полукружных канальцах;
- 4) в мозжечке;

11. ГДЕ НАХОДЯТСЯ РЕЦЕПТОРЫ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА, УЛАВЛИВАЮЩИЕ ПОВОРОТЫ ГОЛОВЫ?:

- 1) в полукружных канальцах;
- 2) в преддверии улитки;
- 3) в улитке;
- 4) в барабанной полости;

12. КАКИЕ ГРУППЫ ВЕТВЕЙ ВЫДЕЛЯЮТ У ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ?:

- 1) передние и задние;
- 2) большие и малые;
- 3) медиальные и латеральные;
- 4) короткие и длинные;

13. ДОБАВОЧНЫЙ НЕРВ ПО ФУНКЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ?:

- 1) смешанным;
- 2) чувствительным;
- 3) вегетативным;
- 4) двигательным;

14. БЛУЖДАЮЩИЙ НЕРВ ПО ФУНКЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ?:

- 1) двигательным;
- 2) чувствительным;
- 3) вегетативным;
- 4) смешанным;

15. ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ НЕРВ ПО ФУНКЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ?:

- 1) двигательным;
- 2) чувствительным;
- 3) вегетативным;
- 4) смешанным;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При воспалительных процессах носоглотки возможно распространение патологического процесса на среднее ухо.

Вопрос 1: В чем заключается анатомическое обоснование возможности распространения инфекции?;

Вопрос 2: Почему подобное заболевание характерно, прежде всего, для детей?;

- 1) Слуховая труба начинается в барабанной полости и оканчивается на латеральной стенке носоглотки глоточным отверстием. Служит для доступа воздуха из глотки в барабанную полость и выравнивания давления.;

- 2) У детей первых лет жизни слуховая (евстахиевая) труба, сообщающая полость глотки с полостью среднего уха, относительно короче и шире, чем у взрослых, к тому же легко растяжима. Кроме того, у детей до 7 лет отсутствует барьер в виде лимфоэпителиального глоточного кольца.;
2. Больной жалуется на правостороннюю тугоухость. При его обследовании было выявлено отсутствие восприятия колебаний камертона, основание которого приставлялось к теменной кости.

Вопрос 1: Какой путь проходит звуковая волна?;

Вопрос 2: О поражении какой части слухового анализатора можно судить по этой картине?;

- 1) Звуковые колебания проводятся после барабанной перепонки системой слуховых косточек с их суставами, далее - по перилимфатическим пространствам внутреннего лабиринта и воспринимаются рецепторными клетками спирального (кортиева) органа. В дальнейшем потоки импульсов следуют по слуховым проводящим путям. Перерыв в любой из этих цепочек приведет к тугоухости (глухоте).;
- 2) В данном случае тест с камертоном на костную звукопроводимость показал, что рецепторный аппарат органа слуха и проводящие пути не поражены. Таким образом, речь не идет о нейросенсорной тугоухости. Значит, перерыв существует на пути проведения колебаний до кортиева органа. Скорее всего, у больного есть повреждения наружного слухового прохода (облитерация) или среднего уха (системы слуховых косточек, слизистой). Это состояние описывается как кондуктивная тугоухость (глухота).;
3. У больного при раздражении вестибулярного анализатора возникает нистагм (спонтанные сочетанные движения обоих глазных яблок).

Вопрос 1: С ядрами, каких черепных нервов связаны ядра вестибулярного анализатора?;

Вопрос 2: Как явление нистагма можно объяснить с анатомической точки зрения?;

- 1) Вестибулярные ядра связаны с двигательными ядрами нервов, иннервирующих наружные мышцы глаза (III, IV, VI пары черепных нервов), посредством правого и левого медиальных продольных пучков.;
- 2) В обычных условиях эти связи обеспечивают ориентацию глазных яблок при различных положениях/движениях головы. При выраженных вестибулярных раздражениях они же могут проявляться в виде нистагма.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Ключкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Неврология, эстеziология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 624 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Сенсорные системы и интегративная физиология](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 148 с. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 12. Функциональная анатомия вегетативной нервной системы.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Изучение особенностей анатомии вегетативной нервной системы необходимо для формирования умения устанавливать взаимосвязь между строением и функцией, способности анализировать полученные данные, умения делать выводы об иннервации внутренних органов симпатической и парасимпатической частью вегетативной нервной системы.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Функциональная анатомия вегетативной нервной системы

Наиболее важные анатомические образования вегетативной нервной системы были известны очень давно. Еще Гиппократ имел представление о структурах ВНС, называя их, правда, иначе. Естественно, знания эти были весьма примитивны. Уже с начала XIX века функции организма разделяют на анимальные (соматические) и вегетативные.

К анимальным (соматическим) функциям относят: восприятие внешних раздражений и двигательные реакции, осуществляемые скелетной мускулатурой. Могут быть произвольно вызваны, усилены или заторможены, находятся под контролем сознания.

Вегетативные функции организма обеспечивают: обмен веществ, пищеварение, кровообращение, дыхание, выделение, рост и размножение. ВНС регулирует деятельность внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов, желез, а также обеспечивает трофическую иннервацию скелетной мускулатуры, рецепторов и нервной системы. Вегетативные реакции произвольно не контролируются, поэтому ВНС называют автономной.

Отделы отличаются по характеру влияния на внутренние органы (рис.1).

Симпатический отдел по своим основным функциям является трофическим, т.е. регулирует реакции организма необходимые для активного взаимодействия со средой. Это система «тревоги», которая мобилизует резервы, активизирует деятельность мозга, мобилизует защитные реакции, является звеном реакций, характерных для стресса. Тонус симпатического отдела преобладает в дневное время, в стрессовых ситуациях, и снижается ночью.

Эволюционно симпатическая нервная система является более древней и универсальной. Она обеспечивает жизненно важные реакции, поэтому ее влияние на органы носит императивный (повелительный) характер.

Роль **парасимпатического отдела** охраняющая, он обеспечивает:

- текущую регуляцию физиологических процессов, гомеостаз;
- сохраняет и восстанавливает постоянство внутренней среды при нарушениях и сдвигах;
- способствует накоплению энергетических ресурсов.

По месту расположения и функциональной роли ВНС подразделяется на центральный (в головном и спинном мозге) и периферический отделы (вегетативные волокна, выходящие в составе черепных и спинно-мозговых нервов, вегетативные ганглии, вегетативные ветви и нервы, начинающиеся от узлов, сплетения, вегетативные нервные окончания).

Вегетативные центры головного мозга:

1. Ретикулярная формация продолговатого мозга и моста – участвует в регуляции сердечной деятельности, дыхательной функции, влияет на тонус мышц, поддерживает активную деятельность коры головного мозга.
2. Черное вещество среднего мозга. Регулирует тонус скелетной мускулатуры.
3. Промежуточный мозг. Гипоталамус обеспечивает приспособление организма к меняющимся условиям окружающей и внутренней среды. Гипоталамические ядра участвуют в регуляции деятельности внутренних органов, желез внутренней секреции и самой ВНС.
4. Подкорковые ядра конечного мозга принимают участие в регуляции вегетативных функций за счет связи с корой головного мозга, таламусом, ядрами гипоталамуса, средним мозгом (покрышкой), за счет связи со структурами экстрапирамидной системы.
5. Высшим уровнем регуляции является кора полушарий головного мозга:
 - гиппокамп - изменение моторики мочевого пузыря, перистальтики ЖКТ, частоты дыхания, сердечных

сокращений, уровень АД, терморегуляции, свертываемости крови.

- лимбическая система - интеграция соматических и вегетативных раздражений.
- новая кора полушарий оказывает влияние на функции ВНС:

- чувствительные импульсы от органов дыхания и кровообращения поступают в кору островка;

- от органов брюшной полости - в постцентральной извилину;

- кора центра медиальной поверхности полушарий мозга - регуляция дыхательной, пищеварительной, моче-половой систем, обменных процессов, вкуса, обоняния.

Сегментарный отдел вегетативной нервной системы обеспечивает вегетативную иннервацию отдельных сегментов тела и внутренних органов, которые к ним относятся. Он подразделяется на симпатическую и парасимпатическую часть.

1. Торако-люмбальный отдел спинного мозга - в ядрах боковых рогов CVIII-LII;
2. В парасимпатических ядрах III, VII, IX, X пар черепных нервов - краниальный отдел, и в ядрах крестцовых сегментов SII-SIV.

Симпатический отдел ВНС.

Центральный отдел симпатической части располагается в боковых рогах спинного мозга на уровне CVIII, ThI — LIII, в *substantia intermedia lateralis*. От него отходят волокна, иннервирующие произвольные мышцы внутренних органов, органов чувств (глаза), железы. Кроме того, здесь располагаются сосудодвигательные и потоотделительные центры, отделы спинного мозга оказывают влияние на трофику, терморегуляцию и обмен веществ.

Периферический отдел симпатической части образуется прежде всего двумя симметричными стволами, расположенными по бокам позвоночника на всем его протяжении от основания черепа до копчика, где оба ствола своими каудальными концами сходятся в одном общем узле. Каждый из двух симпатических стволов подразделяют на четыре отдела: шейный, грудной, поясничный (или брюшной) и крестцовый (или тазовый).

Шейный отдел простирается от основания черепа до шейки I ребра; располагается позади сонных артерий на глубоких мышцах шеи. В его состав входят три шейных симпатических узла: верхний, средний и нижний.

От шейных узлов отходят нервы для головы, шеи и груди. Их можно разделить на восходящую группу, направляющуюся к голове, на нисходящую - опускающуюся к сердцу, и группу для органов шеи.

Грудной отдел симпатического ствола располагается впереди шеек ребер, прикрыт спереди плеврой. В его состав входят 10-12 узлов более или менее треугольной формы. Грудной отдел характеризуется присутствием белых соединительных ветвей, соединяющих передние корешки спинномозговых нервов с узлами симпатического ствола.

Ветви грудного отдела:

- 1) сердечные;
- 2) серые соединительные ветви безмиелиновые - к межреберным нервам;
- 3) к легким, образуют *plexus pulmonalis*;
- 4) аортальные образуют сплетение на грудной аорте и частью на пищеводе;
- 5) большой и малый внутренностные нервы.

Поясничный, или брюшной, отдел симпатического ствола состоит из четырех, иногда из трех узлов. Симпатические стволы в поясничном отделе расположены на более близком расстоянии один от другого, чем в грудной полости, так что узлы лежат на переднебоковой поверхности поясничных позвонков вдоль медиального края *m. psoas major*.

Крестцовый, или тазовый, отдел имеет обычно четыре узла; располагаясь на передней поверхности крестца вдоль медиального края передних крестцовых отверстий, оба ствола книзу постепенно сближаются друг с другом и затем оканчиваются в одном общем непарном узле, находящемся на передней поверхности копчика. Узлы тазового отдела, как и поясничного, связаны между собой не только продольными, но и поперечными стволками.

Самым крупным и самым важным по значению в составе брюшного аортального сплетения является чревное сплетение.

Ветви верхнего брыжеечного узла, а также брюшного аортального сплетения переходят на верхнюю брыжеечную

артерию, где формируют верхнее брыжеечное сплетение.

Брюшное аортальное сплетение, в частности межбрыжеечное, продолжается на общие подвздошные артерии в виде правого и левого подвздошных сплетений, а также отдает несколько довольно крупных нервов, которые переходят в верхнее подчревное сплетение. Это сплетение расположено на передней поверхности последнего поясничного позвонка и мыса ниже бифуркации аорты. Верхнее подчревное сплетение имеет вид пластинки, состоящей из плоских пучков нервных волокон и различной формы вегетативных узлов. К этому сплетению подходят также внутренностные нервы от нижних поясничных и верхних крестцовых узлов правого и левого симпатических стволов.

Несколько ниже мыса верхнее подчревное сплетение разделяется на два пучка нервов - правый и левый подчревные нервы, которые переходят соответственно в правое и левое нижнее подчревное (тазовое) сплетение, состоящее из узлов и соединяющих их нервов.

Парасимпатическая часть исторически развивается как надсегментарный отдел, и поэтому центры ее располагаются не только в спинном мозге, но и в головном.

Центральная часть парасимпатического отдела состоит из головного, или краниального, отдела и спинномозгового, или сакрального, отдела.

Краниальный отдел в свою очередь состоит из центров, заложенных в среднем мозге (мезэнцефалическая часть), и в ромбовидном мозге — в мосту и продолговатом мозге (бульбарная часть).

1. Мезэнцефалическая часть представлена nucleus accessorius n. oculomotorii и срединным непарным ядром, за счет которых иннервируется мускулатура глаза - m. sphincter pupillae и m. ciliaris.
2. Бульбарная часть представлена nucleus salivatorius superior n. facialis, nucleus salivatorius inferior n. glossopharyngei и nucleus dorsalis n. vagi.

Сакральный отдел. Парасимпатические центры лежат в спинном мозге, в substantia intermedia lateralis бокового рога на уровне II-IV крестцовых сегментов.

Вегетативные узлы головы являются частью ВНС: ресничный, крылонебный, поднижнечелюстной, подъязычный, ушной узлы

Парасимпатическая часть **блуждающего нерва** начинается от вегетативного дорсального ядра, оканчиваясь в многочисленных мелких узлах, находящихся в толще его ствола и ветвей, в стенках внутренних органов, где формируются околоорганные и внутриорганные вегетативные сплетения. Второй нейрон (постганглионарный) оканчивается в слизистой оболочке, железах, гладких мышцах стенок сосудов, бронхов, сердца и внутренних органах брюшной полости.

Рефлекторная дуга вегетативной нервной системы.

Первый нейрон рефлекторной дуги - чувствительный, тело которого располагается в спинальном ганглии или в чувствительном узле черепного нерва (III, VII, IX, X пары).

Второй нейрон - ассоциативный представлен клетками вегетативных ядер спинного мозга или вегетативных ядер ствола мозга. Аксоны вторых нейронов выходят на периферию за пределы спинного или головного мозга и называются преганглионарными волокнами.

Третий нейрон - эффекторный находится за пределами ЦНС и располагается в паравертебральных или превертебральных узлах симпатической части ВНС, а также в интрамуральных парасимпатических узлах внутренних органов или парасимпатических краниальных узлах. Аксоны этих нейронов образуют постганглионарные волокна, заканчивающиеся в рабочем органе.

Кроме парасимпатического и симпатического отделов, физиологи выделяют **метасимпатический (интрамуральный) отдел** вегетативной нервной системы. Представляет собой совокупность микроганглиев, расположенных в ткани ряда органов миокарда, желудочно-кишечного тракта, сосудов, мочевого пузыря, мочеточников, которые выполняют следующие функции: обеспечивает внутриоргannую иннервацию; являются промежуточным звеном между тканью и экстраоргannой нервной системой. Регулирует органный кровоток и обеспечивает местные иммунные реакции:

1. Мышечно-кишечное сплетение - между продольной и кольцевой мускулатурой.
2. Подслизистое сплетение, находящееся в подслизистой основе.

5. Вопросы по теме занятия

1. Дайте определение вегетативной нервной системы?

2. Какие отделы по топографическому признаку различают в вегетативной нервной системе?
3. Принцип организации вегетативной нервной системы. Отделы: локализация центров и периферических узлов, эффекты. Симпатическая рефлекторная дуга.
4. Назовите отличие вегетативной рефлекторной дуги от соматической.
5. Какие отделы выделяют в симпатическом стволе?
6. Назовите составляющие симпатической нервной системы.
7. Какие различают отделы парасимпатической нервной системы?
8. Каковы морфологические особенности вегетативной нервной системы?
9. Ядра, каких пар черепно-мозговых нервов имеют парасимпатические ядра?
10. Где располагаются крестцовые парасимпатические ядра?
11. Сколько узлов различают в грудном отделе симпатического ствола?
12. Назовите наиболее крупные ветви симпатического ствола грудного отдела.
13. Что называют белой соединительной ветвью?
14. Какие узлы содержит чревное сплетение?
15. Какие нервы подходят к чревному сплетению?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. К ПЕРИФЕРИЧЕСКОМУ ОТДЕЛУ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСИТСЯ:
 - 1) парасимпатическое ядро III пары черепных нервов;
 - 2) парасимпатические ядра боковых рогов крестцовых сегментов спинного мозга;
 - 3) симпатический ствол;
 - 4) симпатическое ядро боковых столбов спинного мозга;
2. К СИМПАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСИТСЯ:
 - 1) белые и серые соединительные ветви;
 - 2) дорсальное ядро блуждающего нерва;
 - 3) верхнее слюноотделительное ядро;
 - 4) добавочное ядро глазодвигательного нерва;
3. К СИМПАТИЧЕСКОМУ СТВОЛУ ПОДХОДЯТ:
 - 1) белые соединительные ветви;
 - 2) серые соединительные ветви;
 - 3) межузловые ветви;
 - 4) малый внутренностный нерв;
4. ОТ СИМПАТИЧЕСКОГО СТВОЛА ОТХОДЯТ:
 - 1) белые соединительные ветви;
 - 2) серые соединительные ветви;
 - 3) менингеальные ветви;
 - 4) двигательные ветви;
5. ОТ ВЕРХНЕГО ШЕЙНОГО УЗЛА СИМПАТИЧЕСКОГО СТВОЛА ОТХОДИТ:
 - 1) большой внутренностный нерв;
 - 2) позвоночный нерв;
 - 3) нижний шейный сердечный нерв;
 - 4) внутренний сонный нерв;
6. ОТ ШЕЙНО-ГРУДНОГО (ЗВЕЗДЧАТОГО) УЗЛА СИМПАТИЧЕСКОГО СТВОЛА ОТХОДИТ:
 - 1) яремный нерв;
 - 2) глубокий каменистый нерв;
 - 3) нижний шейный сердечный нерв;
 - 4) наружный сонный нерв;
7. К СЛЕЗНОЙ ЖЕЛЕЗЕ СЕКРЕТОРНЫЕ ВОЛОКНА НАПРАВЛЯЮТСЯ:
 - 1) от крылонебного узла;
 - 2) от ресничного узла;
 - 3) от поднижнечелюстного узла;
 - 4) от ушного узла;
8. ОТ КРЫЛОНЕБНОГО УЗЛА ОТХОДЯТ:
 - 1) железистые ветви;
 - 2) малый каменистый нерв;
 - 3) короткие ресничные ветви;
 - 4) медиальные и латеральные задние носовые ветви;
9. В СОСТАВ ЧРЕВНОГО СПЛЕТЕНИЯ ВХОДИТ:
 - 1) верхний брыжеечный узел;
 - 2) звездчатый узел симпатического ствола;
 - 3) тазовый внутренностный нерв;
 - 4) тазовый парасимпатический узел;
10. СЕГМЕНТЫ СПИННОГО МОЗГА, В КОТОРЫХ НАХОДЯТСЯ ЦЕНТРЫ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:.

- 1) I-VII шейные сегменты;
 - 2) II-IV крестцовые сегменты;
 - 3) I-XII грудные сегменты;
 - 4) IV-V поясничные сегменты;
11. СЕГМЕНТЫ СПИННОГО МОЗГА, В КОТОРЫХ СОДЕРЖАТСЯ ЦЕНТРЫ ПАРАСИМПАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:
- 1) I-VII шейные сегменты;
 - 2) II-IV крестцовые сегменты;
 - 3) I-XII грудные сегменты;
 - 4) IV-V поясничные сегменты;
12. ВЕГЕТАТИВНОЕ ЯДРО ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВА НАХОДИТСЯ В:
- 1) продолговатом мозге;
 - 2) спинном мозге;
 - 3) мосту;
 - 4) среднем мозге;
13. ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЕ ЯДРО ЛИЦЕВОГО НЕРВА:
- 1) красное;
 - 2) зубчатое;
 - 3) верхнее слюноотделительное;
 - 4) нижнее слюноотделительное;
14. ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЕ ЯДРО БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НАХОДИТСЯ В:
- 1) среднем мозге;
 - 2) мосту;
 - 3) промежуточном мозге;
 - 4) продолговатом мозге;
15. ВЕГЕТАТИВНОЕ ЯДРО ЯЗЫКОГЛОТОЧНОГО НЕРВА:
- 1) нижнее слюноотделительное;
 - 2) шаровидное;
 - 3) пробковидное;
 - 4) верхнее слюноотделительное;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. У больного обнаружено расширение зрачка и отсутствие его реакции на свет.
- Вопрос 1:** В чем заключается анатомическое обоснование описанного патологического процесса?;
- Вопрос 2:** Поражение, каких нервных структур можно предположить в этом случае в первую очередь?;
- 1) В данном случае речь идет об отсутствии зрачкового рефлекса. Его афферентное звено представлено нервными элементами сетчатки, зрительным нервом и одноименным трактом, эфферентное – путями к сфинктеру зрачка: добавочным ядром глазодвигательного нерва, парасимпатическими волокнами самого нерва, ресничным узлом и его ветвями.;
 - 2) Соответственно в приведенной ситуации речь может идти о перерыве рефлекторной цепочки в любом из перечисленных звеньев.;
2. Сердце человека получает афферентную и эфферентную симпатическую и парасимпатическую иннервацию.
- Вопрос 1:** Какая чувствительность проводится по симпатическим, а какая по парасимпатическим путям?;
- Вопрос 2:** От каких узлов симпатического ствола отходят симпатические нервы, иннервирующие сердце?;
- 1) По симпатическим волокнам проводится чувство боли, по парасимпатическим – все остальные афферентные импульсы.;
 - 2) Симпатические нервы (постганглионарные волокна) отходят от трех шейных и пяти верхних грудных узлов симпатического ствола.;
3. При обследовании зарегистрировано, что в данный момент, на работу желчного пузыря оказывает повышенное влияние парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.
- Вопрос 1:** Какие нервы осуществляют парасимпатическую иннервацию желчного пузыря?;
- Вопрос 2:** Какой эффект при этом возникает?;
- 1) Парасимпатическая иннервация желчного пузыря осуществляется блуждающими нервами.;
 - 2) Превалирование в иннервации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы приводит к усилению перистальтики желчного пузыря и возникновению спазмов.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

[Нормальная физиология](#) : учебник / ред. К. В. Судаков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Текст : электронный. Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва :

ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Неврология, эстезиология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 624 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты](#) : учебное пособие / ред. К. В. Судаков, Ю. Е. Вагин, Н. К. Голубева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2016. - 408 с. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Регуляция физиологических функций](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 149 с. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Сенсорные системы и интегративная физиология](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 148 с. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 13. Ангиология – учение о сосудистой системе. Строение, топография, кровоснабжение и иннервация сердца. Артерии большого и малого кругов кровообращения.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Знание нормальной анатомии сердца и артериальной системы помогает обучающимся в изучении вопросов практической медицины и являются обязательными для успешной деятельности по выбранной специальности.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Сосудистая система представляет собой систему трубок, по которым через посредство циркулирующих в них жидкостей (кровь и лимфа), с одной стороны, совершается доставка к клеткам и тканям организма необходимых для них питательных веществ, с другой стороны, происходит удаление продуктов жизнедеятельности клеточных элементов и перенесение этих продуктов к экскреторным органам (почкам).

По характеру циркулирующей жидкости сосудистую систему человека и позвоночных можно разделить на два отдела:

1) кровеносную систему — систему трубок, по которым циркулирует кровь (артерии, вены, отделы микроциркуляторного русла и сердце);

2) лимфатическую систему — систему трубок, по которым движется бесцветная жидкость — лимфа.

Центральным органом кровеносной системы является сердце.

Сердце, cor, представляет полый мышечный орган, принимающий кровь из вливающих в него венозных стволов и прогоняющий кровь в артериальную систему. Полость сердца подразделяется на 4 камеры: 2 предсердия и 2 желудочка.

Левое предсердие и левый желудочек составляют вместе левое, или артериальное, сердце по свойству находящейся в нем крови; правое предсердие и правый желудочек составляют правое, или венозное, сердце.

Строение сердца (рис. 1).

Сердце имеет форму несколько уплощенного конуса.

В нем различают верхушку, основание, переднюю и нижнюю поверхности и два края — правый и левый, разделяющие эти поверхности.

Закругленная верхушка сердца обращена вниз, вперед и влево, достигая пятого межреберного промежутка на расстоянии 8 — 9 см влево от средней линии; верхушка сердца образуется целиком за счет левого желудочка.

Основание обращено вверх, назад и направо. Оно образуется предсердиями, а спереди — аортой и легочным стволом. В правом верхнем углу четырехугольника, образованного предсердиями, находится место — вхождения верхней полой вены, в нижнем — нижней полой вены; сейчас же влево располагаются места вхождения двух правых легочных вен, на левом краю основания — двух левых легочных вен.

Передняя, или грудно-реберная, поверхность сердца обращена кпереди, вверх и влево и лежит позади тела грудины и хрящей ребер от III до VI. Венечной бороздой, *sulcus coronarius*, которая идет поперечно к продольной оси сердца и отделяет предсердия от желудочков, сердце разделяется на верхний участок, образуемый предсердиями, и на больший нижний, образуемый желудочками.

Нижняя, или диафрагмальная, поверхность прилежит к диафрагме, к ее сухожильному центру. По ней проходит задняя продольная борозда, которая отделяет поверхность левого желудочка от поверхности правого. Передняя и задняя межжелудочковые борозды сердца своими нижними концами сливаются друг с другом и образуют на правом краю сердца, тотчас вправо от верхушки сердца, сердечную вырезку.

Считают, что сердце по величине равно **кулаку соответствующего индивидуума**. Средние размеры его: длинник 12—13 см, наибольший поперечник 9—10,5 см, переднезадний размер 6 — 7 см. Масса сердца мужчины равна в среднем 300 г (1/215 массы тела), женщины - 220 г (1/250 массы тела).

Камеры сердца.

Предсердия являются воспринимающими кровь камерами, желудочки, напротив, выбрасывают кровь из сердца в артерии. Правое и левое предсердия отделены друг от друга перегородкой, так же как правый и левый желудочки.

Между правым предсердием и правым желудочком имеется сообщение в виде предсердно-желудочковых отверстий. Через эти отверстия кровь во время систолы предсердий направляется из полостей последних в полости желудочков.

Стенки сердца состоят из 3 оболочек:

- внутренней — **эндокарда**;
- средней — **миокарда**;
- наружной — **эпикарда**, являющегося висцеральным листком перикарда.

Толща стенок сердца образуется главным образом средней оболочкой, **миокардом**, состоящим из сердечной исчерченной мышечной ткани.

Наружная оболочка представляет серозный покров.

Внутренняя оболочка эндокард выстилает полости сердца.

Миокард или мышечная ткань сердца, хотя имеет поперечную исчерченность, но отличается от скелетных мышц тем, что состоит не из отдельных многоядерных волокон, а представляет собой сеть одноядерных клеток — кардиомиоцитов.

В мускулатуре сердца различают два отдела: мышечные слои предсердия и мышечные слои желудочков.

Волокна тех и других начинаются от двух фиброзных колец, из которых одно окружает правое предсердно-желудочное отверстие, другое - левое.

Так как волокна одного отдела, как правило, не переходят в волокна другого, то в результате получается возможность сокращения предсердий отдельно от желудочков.

В предсердиях различают поверхностный и глубокий мышечные слои: поверхностный состоит из циркулярно или поперечно расположенных волокон, глубокий - из продольных, которые своими концами начинаются от фиброзных колец и петлеобразно охватывают предсердие. По окружности больших венозных стволов, впадающих в предсердия, имеются охватывающие их циркулярные волокна, как бы сфинктеры. Волокна поверхностного слоя охватывают оба предсердия, глубокие принадлежат отдельно каждому предсердию.

Мускулатура желудочков еще более сложная. В ней можно различить три слоя: тонкий поверхностный слой слагается из продольных волокон, которые начинаются от правого фиброзного кольца и идут косо вниз, переходя и на левый желудочек; на верхушке сердца они образуют завиток, загибаясь здесь петлеобразно в глубину и составляя внутренний продольный слой, волокна которого своими верхними концами прикрепляются к фиброзным кольцам. Волокна среднего слоя, расположенные между продольными наружным и внутренним, идут более или менее циркулярно, причем в отличие от поверхностного слоя не переходят с одного желудочка на другой, а являются самостоятельными для каждого желудочка.

Эпикард покрывает снаружи миокард и представляет собой обычную серозную оболочку, выстланную на свободной поверхности мезотелием.

Эндокард выстилает внутреннюю поверхность полостей сердца. Он в свою очередь состоит из слоя соединительной ткани с большим числом эластических волокон и гладких мышечных клеток, из расположенного наружнее еще одного слоя соединительной ткани с примесью эластических волокон и из внутреннего эндотелиального слоя, чем эндокард отличается от эпикарда. Эндокард по своему происхождению соответствует сосудистой стенке, а перечисленные слои его - 3 оболочкам сосудов. Все сердечные клапаны представляют складки (дубликатуры) эндокарда.

Топография сердца.

Сердце располагается в переднем средостении асимметрично. Длинная ось сердца расположена косо сверху вниз, справа налево, сзади наперед, образуя с осью всего тела угол приблизительно в 40°.

Сердце вместе с перикардом в большей части своей передней поверхности прикрыто легкими, передние края которых вместе с соответствующими частями обеих плевр, заходя спереди сердца, отделяют его от передней грудной стенки, за исключением одного места, где передняя поверхность сердца через посредство перикарда прилегает к груди и хрящам V и VI ребер.

Границы сердца:

- верхушка сердца на 1 см кнутри от *linea mamillaris sinistra* в пятом левом межреберном промежутке;
- верхняя граница сердечной проекции идет на уровне верхнего края третьих реберных хрящей;
- правая граница сердца проходит на 2 — 3 см вправо от правого края грудины, от III до V ребра;
- нижняя граница идет поперечно от V правого реберного хряща к верхушке сердца, левая — от хряща III ребра до верхушки сердца.

Выходные отверстия желудочков (аорта и легочный ствол) лежат на уровне III левого реберного хряща; легочный ствол - у грудинного конца этого хряща, аорта - позади грудины несколько вправо. Оба предсердно-желудочковых отверстия проецируются на прямой линии, идущей по грудины от третьего левого к пятому правому межреберному промежутку.

При аускультации сердца (выслушивание тонов клапанов с помощью фонендоскопа) тоны сердечных клапанов выслушиваются в определенных местах: митрального — у верхушки сердца; трехстворчатого — на грудины справа против V реберного хряща; тон клапанов аорты — у края грудины во втором межреберье справа; тон клапанов легочного ствола — во втором межреберье слева от грудины.

Проводящая система сердца. Иннервация сердца.

Важную роль в ритмичной работе сердца и в координации деятельности мускулатуры отдельных камер сердца играет так называемая проводящая система сердца. Хотя мускулатура предсердий отделена от мускулатуры желудочков фиброзными кольцами, однако между ними существует связь посредством проводящей системы, представляющей собой сложное нервно-мышечное образование. Мышечные волокна, входящие в ее состав (проводящие волокна), имеют особое строение: их клетки бедны миофибриллами и богаты саркоплазмой, поэтому светлее. Они видимы иногда невооруженным глазом в виде светло окрашенных ниточек и представляют менее дифференцированную часть первоначального синцития, хотя по величине превосходят обычные мышечные волокна сердца. В проводящей системе различают узлы и пучки.

1. **Синусно-предсердный узел** расположен в участке стенки правого предсердия, между верхней полой веной и правым ушком. Он связан с мускулатурой предсердий и имеет значение для их ритмичного сокращения.
2. **Предсердно-желудочковый узел** расположен в стенке правого предсердия, близ ***cuspis septalis*** трехстворчатого клапана. Волокна узла, непосредственно связанные с мускулатурой предсердия, продолжают в перегородку между желудочками в виде **предсердно-желудочкового пучка, *fasciculus atrioventricularis* (пучок Гиса)**. В перегородке желудочков пучок делится на **две ножки — *crus dextrum et sinistrum***, которые идут в стенки соименных желудочков и ветвятся под эндокардом в их мускулатуре.

Предсердно-желудочковый пучок имеет весьма важное значение для работы сердца, так как по нему передается волна сокращения с предсердий на желудочки, благодаря чему устанавливается регуляция ритма систолы — предсердий и желудочков.

Следовательно, предсердия связаны между собой синусно-предсердным узлом, а предсердия и желудочки — предсердно-желудочковым пучком.

Обычно раздражение из правого предсердия передается с синусно-предсердного узла на предсердно-желудочковый, а с него по предсердно-желудочковому пучку на оба желудочка.

Закономерности распределения артерий (рис. 2, рис. 3).

Артериальная система отражает в своем строении общие законы строения и развития организма и его отдельных систем (П. Ф. Лесгафт). Снабжая кровью различные органы, она соответствует строению, функции и развитию этих органов. Поэтому распределение артерий в теле человека подчиняется определенным закономерностям, которые можно разбить на следующие группы.

1. Соответственно группировке артерии располагаются **по ходу нервной трубки и нервов**. Так, параллельно спинному мозгу идет главный артериальный ствол — аорта и передние и задние спинномозговые артерии. Каждому сегменту спинного мозга соответствуют сегментарные спинномозговые ветви соответствующих артерий.

Кроме того, артерии первоначально закладываются в связи с главными нервами: например, на верхней конечности в связи со срединным нервом, на нижней — с седалищным. Поэтому в дальнейшем они идут вместе с нервами, образуя сосудисто-нервные пучки, в состав которых входят также вены и лимфатические сосуды. Между нервами и

сосудами существует взаимосвязь («нервно-сосудистые связи»), которая способствует осуществлению единой нейрогуморальной регуляции.

2. Соответственно делению организма на органы растительной и животной жизни артерии делятся на **париетальные** — к стенкам полостей тела и **висцеральные** — к содержимому их, т. е. к внутренностям. Пример: париетальные и висцеральные ветви нисходящей части аорты.
3. Артерии туловища **сохраняют сегментарное строение**: задние межреберные артерии, поясничные артерии, спинномозговые ветви и др..
4. Большая часть артерий располагается по принципу **двусторонней симметрии**: парные артерии сомы и внутренностей. Отступление от этого принципа связано с развитием артерий внутри первичных брыжеек.
5. Каждая конечность получает **один главный ствол**: для верхней конечности — подключичная артерия, для нижней — наружная подвздошная артерия.
6. Артерии идут **соответственно скелету**, составляющему основу организма. Так, вдоль позвоночного столба идет аорта, вдоль ребер — межреберные артерии.

В проксимальных отделах конечностей, имеющих одну кость (плечо, бедро), находится по одному главному сосуду (плечевая, бедренная артерии); в средних отделах, имеющих две кости (предплечье, голень), идут по две главные артерии (лучевая и локтевая, большая и малая берцовые); наконец, в дистальных отделах — кисти и стопе, имеющих лучевое строение, артерии идут соответственно каждому пальцевому лучу.

Закономерности хода артерий от материнского ствола к органу.

При развитии артериальной системы вначале возникает первичная сеть сосудов. В крайней части этой сети создаются более трудные условия для циркуляции крови, чем в тех частях, которые соединяют орган и материнский ствол кратчайшим путем. Поэтому один сосуд, лежащий на прямой линии между материнским стволом и органом, сохраняется, а остальные запустевают и оказываются, что:

1. Артерии идут **по кратчайшему расстоянию**, т. е. приблизительно по прямой линии, соединяющей материнский ствол с органом. Поэтому каждая артерия отдает ветви к близлежащим органам. Этим объясняется, что первыми ветвями аорты по выходе ее из сердца являются артерии к самому сердцу. Этим же объясняется порядок отхождения ветвей, определяемый закладкой и расположением органов. Например, от брюшной аорты сначала отходят ветви к желудку (из чревного ствола), затем к тонкой кишке (верхняя брыжеечная артерия) и, наконец, к толстой (нижняя брыжеечная артерия). Или же — сначала артерии к надпочечнику (средняя надпочечниковая артерия), а затем к почке (почечная артерия).

При этом имеет значение место закладки органа, а не окончательное его положение, чем и объясняется, что яичковая артерия отходит не от бедренной артерии, а от аорты, вблизи которой развилось яичко. Зная закон кратчайшего расстояния и историю развития, можно всегда определить те органы и те ветви к ним, которые отойдут от данной артерии.

2. Артерии **располагаются на сгибаемых поверхностях тела**, ибо при разгибании сосудистая трубка растягивается и спадается. Этим объясняется, например, расположение общей сонной артерии на передней поверхности шеи, крупных артерий руки — на ладонной стороне. На нижней конечности, где сгибаемая сторона находится в области тазобедренного сустава спереди, а в области коленного — сзади, бедренная артерия переходит с передней поверхности бедра на заднюю, приобретая спиральный ход.
3. Артерии **находятся в укрытых местах**, в желобах и каналах, образованных костями, мышцами и фасциями, которые защищают сосуды от сдавления. Так как у четвероногих открытой и незащищенной является дорсальная сторона тела, то сосуды расположились на вентральной стороне, что сохранилось и у человека. Этим объясняется расположение аорты и ее ветвей впереди позвоночного столба, а артерий на шее и конечностях — преимущественно на передней поверхности. На спине крупных артерий нет.
4. Артерии **входят в орган на вогнутой медиальной или внутренней поверхности**, обращенной к источнику питания. Поэтому все ворота внутренностей находятся на вогнутой поверхности, направленной к средней линии, где лежит аорта, посылающая им ветви.
5. Артерии **образуют приспособления соответственно функции** органа:

а) в органах, связанных с движением, наблюдаются сосудистые сети, кольца и дугообразные анастомозы. Так, в области суставов образуется из ветвей проходящих мимо них крупных артерий суставная сеть, благодаря которой кровь притекает к суставу, несмотря на то что при его движениях часть сосудов сдавливается или растягивается. Подвижные внутренности, меняющие величину и форму, например желудок и кишки, имеют большое число кольцевых и дугообразных анастомозов;

б) калибр артерий определяется не только размерами органа, но и его функцией. Так, почечная артерия не уступает по своему диаметру брыжеечным, снабжающим длинный кишечник, так как она несет кровь в почку,

мочеотделительная функция которой требует большого притока крови. Артерии щитовидной железы также больше артерий гортани, ибо для щитовидной железы, вырабатывающей гормоны, требуется большее количество крови, чем для кровоснабжения гортани;

в) в связи с этим все железы внутренней секреции получают множественные источники питания. Например, та же щитовидная железа — от всех близлежащих крупных артерий: сонных, подключичных и аорты; надпочечник — от нижней диафрагмальной артерии (верхняя надпочечниковая артерия), от аорты (средняя надпочечниковая артерия) и от почечной артерии (нижняя надпочечниковая артерия).

5. Вопросы по теме занятия

1. Перечислите клапаны сердца и назовите их строение.
2. Что такое перикард? Его строение и топография.
3. Перечислите сосуды малого круга кровообращения.
4. Где расположен синусно-предсердный узел?
5. Укажите место расположения предсердно-желудочкового узла.
6. Где проходит и из чего состоит атрио-вентрикулярный пучок?
7. Ветви дуги аорты.
8. Перечислите слои стенки сердца.
9. В чем заключаются особенности миокарда предсердий и желудочков?
10. Строение и топография сердца.

1) Сердце имеет форму несколько уплощенного конуса. В нем различают верхушку, основание, переднюю и нижнюю поверхности и два края — правый и левый, разделяющие эти поверхности. Закругленная верхушка сердца обращена вниз, вперед и влево, достигая пятого межреберного промежутка на расстоянии 8 — 9 см влево от средней линии; верхушка сердца образуется целиком за счет левого желудочка. Основание обращено вверх, назад и направо. Оно образуется предсердиями, а спереди — аортой и легочным стволом. В правом верхнем углу четырехугольника, образованного предсердиями, находится место — вхождения верхней полой вены, в нижнем — нижней полой вены; сейчас же влево располагаются места вхождения двух правых легочных вен, на левом краю основания — двух левых легочных вен. Передняя, или грудно-реберная, поверхность сердца обращена кпереди, вверх и влево и лежит позади тела грудины и хрящей ребер от III до VI. Венечной бороздой, *sulcus coronarius*, которая идет поперечно к продольной оси сердца и отделяет предсердия от желудочков, сердце разделяется на верхний участок, образуемый предсердиями, и на больший нижний, образуемый желудочками. Нижняя, или диафрагмальная, поверхность прилежит к диафрагме, к ее сухожильному центру. По ней проходит задняя продольная борозда, которая отделяет поверхность левого желудочка от поверхности правого. Передняя и задняя межжелудочковые борозды сердца своими нижними концами сливаются друг с другом и образуют на правом краю сердца, тотчас вправо от верхушки сердца, сердечную вырезку. Считают, что сердце по величине равно кулаку соответствующего индивидуума. Средние размеры его: длинник 12—13 см, наибольший поперечник 9—10,5 см, переднезадний размер 6 — 7 см. Масса сердца мужчины равна в среднем 300 г (1/215 массы тела), женщины - 220 г (1/250 массы тела). Камеры сердца. Предсердия являются воспринимающими кровь камерами, желудочки, напротив, выбрасывают кровь из сердца в артерии. Правое и левое предсердия отделены друг от друга перегородкой, так же как правый и левый желудочки. Между правым предсердием и правым желудочком имеется сообщение в виде предсердно-желудочковых отверстий. Через эти отверстия кровь во время систолы предсердий направляется из полостей последних в полости желудочков. Стенки сердца состоят из 3 оболочек: - внутренней — эндокарда; - средней — миокарда; - наружной — эпикарда, являющегося висцеральным листком перикарда. Толща стенок сердца образуется главным образом средней оболочкой, миокардом, состоящим из сердечной исчерченной мышечной ткани. Наружная оболочка представляет серозный покров. Внутренняя оболочка эндокарда выстилает полости сердца. Миокард или мышечная ткань сердца, хотя имеет поперечную исчерченность, но отличается от скелетных мышц тем, что состоит не из отдельных многоядерных волокон, а представляет собой сеть одноядерных клеток — кардиомиоцитов. В мускулатуре сердца различают два отдела: мышечные слои предсердия и мышечные слои желудочков. Волокна тех и других начинаются от двух фиброзных колец, из которых одно окружает правое предсердно-желудочное отверстие, другое - левое. Так как волокна одного отдела, как правило, не переходят в волокна другого, то в результате получается возможность сокращения предсердий отдельно от желудочков. В предсердиях различают поверхностный и глубокий мышечные слои: поверхностный состоит из циркулярно или поперечно расположенных волокон, глубокий - из продольных, которые своими концами начинаются от фиброзных колец и петлеобразно охватывают предсердие. По окружности больших венозных стволов, впадающих в предсердия, имеются охватывающие их циркулярные волокна, как бы сфинктеры. Волокна поверхностного слоя охватывают оба предсердия, глубокие принадлежат отдельно каждому предсердию. Мускулатура желудочков еще более сложная. В ней можно различить три слоя: тонкий поверхностный слой слагается из продольных волокон, которые начинаются от правого фиброзного кольца и идут косо вниз, переходя и на левый желудочек; на верхушке сердца они образуют завиток, загибаясь здесь петлеобразно в глубину и составляя внутренний продольный слой, волокна которого своими верхними концами прикрепляются к фиброзным кольцам. Волокна среднего слоя, расположенные между продольными наружным и внутренним, идут более или менее циркулярно, причем в отличие от поверхностного слоя не переходят с одного желудочка

на другой, а являются самостоятельными для каждого желудочка. Эпикард покрывает снаружи миокард и представляет собой обычную серозную оболочку, выстланную на свободной поверхности мезотелием. Эндокард выстилает внутреннюю поверхность полостей сердца. Он в свою очередь состоит из слоя соединительной ткани с большим числом эластических волокон и гладких мышечных клеток, из расположенного наружнее еще одного слоя соединительной ткани с примесью эластических волокон и из внутреннего эндотелиального слоя, чем эндокард отличается от эпикарда. Эндокард по своему происхождению соответствует сосудистой стенке, а перечисленные слои его - 3 оболочкам сосудов. Все сердечные клапаны представляют складки (дубликатуры) эндокарда. Топография сердца. Сердце располагается в переднем средостении асимметрично. Длинная ось сердца расположена косо сверху вниз, справа налево, сзади наперед, образуя с осью всего тела угол приблизительно в 40°. Сердце вместе с перикардом в большей части своей передней поверхности прикрыто легкими, передние края которых вместе с соответствующими частями обеих плевр, заходя спереди сердца, отделяют его от передней грудной стенки, за исключением одного места, где передняя поверхность сердца через посредство перикарда прилегает к грудины и хрящам V и VI ребер. Границы сердца: - верхушка сердца на 1 см кнутри от *linea mamillaris sinistra* в пятом левом межреберном промежутке; - верхняя граница сердечной проекции идет на уровне верхнего края третьих реберных хрящей; - правая граница сердца проходит на 2 — 3 см вправо от правого края грудины, от III до V ребра; - нижняя граница идет поперечно от V правого реберного хряща к верхушке сердца, левая — от хряща III ребра до верхушки сердца. Выходные отверстия желудочков (аорта и легочный ствол) лежат на уровне III левого реберного хряща; легочный ствол - у грудинного конца этого хряща, аорта - позади грудины несколько вправо. Оба предсердно-желудочковых отверстия проецируются на прямой линии, идущей по грудины от третьего левого к пятому правому межреберному промежутку. При аускультации сердца (выслушивание тонов клапанов с помощью фонендоскопа) тоны сердечных клапанов выслушиваются в определенных местах: митрального — у верхушки сердца; трехстворчатого — на грудины справа против V реберного хряща; тон клапанов аорты — у края грудины во втором межреберье справа; тон клапанов легочного ствола — во втором межреберье слева от грудины.;

11. Назовите проекцию клапанов сердца на переднюю стенку грудной клетки.
12. Что такое проводящая система сердца?
13. Перечислите ветви грудной аорты.
14. Перечислите ветви брюшной аорты.
15. в чем заключаются закономерности распределения артерий?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ЭЛЕМЕНТ, ПРИНАДЛЕЖАЩИЙ КРОВЕНОСНОМУ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОМУ РУСЛУ:

- 1) вены;
- 2) артерии;
- 3) артериолы;
- 4) артерио-венозный анастомоз;

2. ОВАЛЬНАЯ ЯМКА ВИДНА:

- 1) на стенке ушка правого предсердия;
- 2) на межжелудочковой перегородке;
- 3) на стенке ушка левого предсердия;
- 4) на межпредсердной перегородке;

3. ОТВЕРСТИЕ, ИМЕЮЩЕЕСЯ В СТЕНКЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА:

- 1) отверстие венечного синуса;
- 2) отверстия легочных вен;
- 3) отверстие аорты;
- 4) отверстие легочного ствола;

4. ОТВЕРСТИЕ, ИМЕЮЩЕЕСЯ В СТЕНКЕ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ:

- 1) отверстия правых легочных вен;
- 2) отверстие аорты;
- 3) отверстие верхней полой вены;
- 4) отверстие венечного синуса;

5. ЧАСТЬ, ВЫДЕЛЯЕМАЯ У СЕРДЦА:

- 1) тело;
- 2) шейка;
- 3) перешеек;
- 4) верхушка;

6. СЛОЙ СТЕНКИ СЕРДЦА НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) апоневроз;
- 2) подслизистая основа;
- 3) фиброзная оболочка;
- 4) эндокард;

7. В СОСТАВ СКЕЛЕТА СЕРДЦА ВХОДИТ:

- 1) мышечный треугольник;

- 2) пограничный треугольник;
 - 3) фиброзное кольцо;
 - 4) мышечное кольцо;
8. СИСУСНО-ПРЕДСЕРДНЫЙ УЗЕЛ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА РАСПОЛОЖЕН:
- 1) в стенке левого предсердия;
 - 2) в межпредсердной перегородке;
 - 3) в стенке правого предсердия;
 - 4) в межжелудочковой перегородке;
9. К ЭЛЕМЕНТАМ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА ОТНОСИТСЯ:
- 1) сухожильная хорда;
 - 2) предсердно-желудочковый узел;
 - 3) межжелудочковый узел;
 - 4) завиток сердца;
10. КЛАПАН, ЗАКРЫВАЮЩИЙ ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДНО-ЖЕЛУДОЧКОВОЕ ОТВЕРСТИЕ СЕРДЦА:
- 1) аортальный;
 - 2) митральный;
 - 3) трехстворчатый;
 - 4) двустворчатый;
11. ВЕРХУШКА СЕРДЦА У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА ПРОЕЦИРУЕТСЯ НА ПЕРЕДНЮЮ ГРУДНУЮ СТЕНКУ НА УРОВНЕ:
- 1) хряща IV-го левого ребра;
 - 2) левого IV-го ребра, 6-7 см от грудины;
 - 3) левого V-го ребра, 1,5 см кнутри от среднеключичной линии;
 - 4) левого V-го ребра по средне-ключичной линии;
12. ВЕНЕЧНЫЕ АРТЕРИИ СЕРДЦА НАЧИНАЮТСЯ:
- 1) от дуги аорты;
 - 2) от легочного ствола;
 - 3) от левого желудочка;
 - 4) от луковицы аорты;
13. ВЕТВИ ДУГИ АОРТЫ:
- 1) левая наружная сонная артерия;
 - 2) правая внутренняя сонная артерия;
 - 3) левая общая сонная артерия;
 - 4) правая общая сонная артерия;
14. ПАРНЫЕ ВЕТВИ БРЮШНОЙ АОРТЫ:
- 1) почечные артерии;
 - 2) верхние надпочечниковые артерии;
 - 3) нижние надпочечниковые артерии;
 - 4) артерии маточной трубы;
15. НЕПАРНЫЕ ВЕТВИ БРЮШНОЙ АОРТЫ:
- 1) левая желудочная артерия;
 - 2) правая желудочная артерия;
 - 3) чревный ствол;
 - 4) селезеночная артерия;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При обследовании больного ребенка обнаружено, что митральный клапан не полностью закрывает левое предсердно-желудочковое отверстие.

Вопрос 1: В каких направлениях будет двигаться кровь при систоле левого желудочка?;

Вопрос 2: Сколько створок у митрального клапана?;

- 1) В аорту и левое предсердие.;
 - 2) Левый предсердно-желудочковый клапан имеет две створки – переднюю (большую) и заднюю (меньшую).;
2. У больного выявлена недостаточность трехстворчатого клапана.

Вопрос 1: Будут ли при этом возникать нарушения оттока венозной крови по верхней и нижней полым венам?;

Вопрос 2: Дайте анатомическое обоснование.;

- 1) Да.;
 - 2) Недостаточность трехстворчатого клапана приводит к забросу крови из желудочка в правое предсердие, куда притекает кровь из полых вен.;
3. У больного выявлено сужение устья аорты, увеличение границы сердца влево.

Вопрос 1: Где (на скелете) проецируется отверстие аорты?;

Вопрос 2: Как проходит в норме левая граница сердца?;

- 1) Позади левого края грудины на уровне III межреберного промежутка.;
- 2) От верхнего края III левого реберного хряща (начинается на середине расстояния между левым краем

грудины и левой среднеключичной линией) до верхушки сердца (левое V межреберье на 1,0 – 1,5 см кнутри от среднеключичной линии).;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

[Анатомия по Пирогову. Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Грудь. Живот. Таз / сост. В. В. Шилкин, В. И. Филимонов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 744 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 3. Учение о сосудах и лимфоидных органах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 7-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2019. - 216 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 14. Венозная система. Система верхней и нижней полых вен. Воротная вена, венозные анастомозы.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Иметь представление о функции и особенностях строения вен, о наличии венозных анастомозов, их образовании и значении; знать принципы формирования крупные венозных стволов, пути венозного оттока от областей тела.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Венами называются кровеносные сосуды, несущие кровь от органов к сердцу.

Функции венозной системы:

1. Отток крови от органов и тканей, насыщенной углекислотой и продуктами обмена веществ клеток.
2. Транспорт гормонов, вырабатываемых в железах внутренней секреции.
3. Транспорт питательных веществ, всасывающихся в желудочно-кишечном тракте.
4. Регуляция общего и местного кровообращения.
5. Распространение различных болезненных процессов (тромбы, эмболы, опухолевые клетки).

Отличительные черты венозной системы:

1. Давление и скорость кровотока в венах ниже.
2. Общая емкость венозной системы в 2 раза превышает емкость артерий (кроме сосудов малого круга кровообращения).
3. Движение крови против силы тяжести.

Давление крови в венах невелико, поэтому кровоток здесь менее стабилен и на него оказывают заметное влияние внешние факторы.

Факторы, способствующие движению крови по венам:

1. остаточная сила сердечных сокращений
2. присасывающее действие сердца во время диастолы
3. дыхательные движения и отрицательное давление в грудной полости
4. сокращению скелетной и висцеральной мускулатуры органов
5. натяжение фасций, с которыми связаны вены
6. сокращение мышечной оболочки вен (в нижних конечностях развита сильнее)
7. наличие венозных клапанов
8. разница артериального и венозного давлений (в венозных сосудах содержится 2/3 циркулирующей крови и значительно больше суммарный просвет сосудов венозного русла).
9. сокращение диафрагмы.
10. симпатический тонус.

Анатомические особенности вен: (рис. 1)

1. Стенка вен, как и стенка артерий, имеет внутреннюю, среднюю и наружную оболочки, однако эластические и мышечные элементы в венах менее развиты, поэтому венозная стенка более податлива и пустые вены спадаются.
2. Мелкие и средние вены способны к активному изменению своего просвета.
3. При более низком давлении крови и относительно малой скорости ее продвижения вены должны иметь большее поперечное сечение, чем артерии, чтобы перебросить к сердцу всю массу поступающей в них крови. Поэтому диаметр вен, как правило, больше, чем артерий, которые они сопровождают.
4. Артерии и вены обычно идут вместе, причем мелкие и средние артерии сопровождаются двумя венами, а крупные - одной. По своему количеству вены также преобладают над артериями. Наиболее часто одной артерии соответствуют две вены. Такое соотношение между приводящими и отводящими сосудами устанавливается уже в микроциркуляторном русле, на артерериоло- венолярном уровне.
5. Специфическими приспособлениями, облегчающими движение крови от периферии к сердцу, являются **венозные клапаны**. Первое описание венозных клапанов было сделано итальянским анатомом и хирургом Фабрицием в 1574 г. Примерно за 50 лет до открытия Гарвеем кровообращения Фабриций уже предполагал, что венозные клапаны способствуют притоку крови к сердцу и препятствуют ее обратному движению. Локализация и функция клапанов взаимно обусловлены. Те отделы, где чаще наблюдается возможность

ретроградного кровотока, имеют наибольшее число клапанов. Не содержат клапанов вены головного мозга и его оболочек, вены внутренних органов, подчревные, подвздошные, почечные, воротная, полые и безымянные вены, вены малого круга кровообращения. Венозные клапаны состоят из складки эндотелия, содержащей слой соединительной ткани. Они обращены свободным краем в сторону сердца и поэтому не препятствуют току крови в этом направлении, но удерживают ее от возвращения обратно.

6. Благодаря низкому давлению крови и растяжимости своих клеток вены обладают также резервуарной функцией. О значении вен как резервуаров крови говорит тот факт, что венозная система содержит около 2/3 всей крови, имеющейся в организме, т.е. вены поддерживают определенный уровень кровенаполнения органов. Уже посткапилляры и венулы образуют расширения, являющиеся своеобразными накопителями крови.

Строение вен

Строение вен, как и артерий, зависит от гемодинамических условий. В венах эти условия зависят от того в какой части тела они располагаются - в верхней или в нижней, т.к. строение вен этих зон различно.

Особенности строения стенки вен:

1. слабое развитие внутренней эластической мембраны, которая часто распадается на сеть волокон;
2. слабое развитие циркулярного мышечного слоя; более частое продольное расположение гладких миоцитов;
3. меньшая толщина стенки по сравнению со стенкой соответствующей артерии, более высокое содержание коллагеновых волокон;
4. неотчетливое разграничение отдельных оболочек;
5. более сильное развитие адвентиции и более слабое - интимы и средней оболочки (по сравнению с артериями);
6. наличие клапанов.

Выделяют вены мышечного и безмышечного типов.

Вены волокнистого типа (безмышечные) - располагаются в органах и их участках, имеющих плотные стенки, с которыми они прочно срастаются своей наружной оболочкой. К венам этого типа относят безмышечные **вены мозговых оболочек, вены сетчатки глаза, вены костей, вены плаценты, ногтевого ложа, трабекул селезенки, центральной вены печени**. Вены мозговых оболочек и сетчатки глаза податливы при изменении кровяного давления, могут сильно растягиваться, но скопившаяся в них кровь сравнительно легко под действием собственной силы тяжести оттекает в более крупные венозные стволы. Вены костей, селезенки и плаценты также пассивны в продвижении по ним крови. Это объясняется тем, что все они плотно сращены с плотными элементами соответствующих органов и не спадаются, поэтому отток крови по ним совершается легко.

Отсутствие в них мышечной оболочки объясняется тем, что кровь здесь движется под действием силы тяжести, и ее движение не регулируется мышечными элементами. Построены эти вены из внутренней оболочки с эндотелием и подэндотелиальным слоем и наружной оболочки из рыхлой неоформленной соединительной ткани. Внутренняя и наружная эластическая мембраны, также как и средняя оболочка, отсутствуют.

Вены мышечного типа характеризуются наличием в их оболочках гладких мышечных клеток, количество и расположение которых в стенке вены обусловлены гемодинамическими факторами.

Различают вены со слабым, средним и сильным развитием мышечных элементов.

Вены со слабым развитием мышечных элементов - это мелкие и средние вены верхней части тела, по которым кровь движется пассивно, под действием силы тяжести. К таким венам относятся и внутриорганные вены.

Вены мелкого и среднего калибра со слабым развитием мышечных элементов имеют плохо выраженный подэндотелиальный слой, а в средней оболочке содержится небольшое количество мышечных клеток. В некоторых мелких венах, например в венах пищеварительного тракта, гладкие мышечные клетки в средней оболочке образуют отдельные "пояски", располагающиеся далеко друг от друга. Благодаря такому строению участки вен между этими «поясками» могут сильно расширяться и выполнять депонирующую функцию. В наружной оболочке мелких вен встречаются единичные продольно направленные гладкие мышечные клетки.

Среди вен крупного калибра, в которых слабо развиты мышечные элементы, наиболее типична верхняя полая вена, в средней оболочке стенки которой отмечается небольшое количество гладких мышечных клеток. Это обусловлено отчасти прямохождением человека, в силу чего кровь по этой вене стекает к сердцу благодаря собственной тяжести, а также дыхательным движениям грудной клетки. В начале диастолы в предсердиях появляется даже небольшое отрицательное кровяное давление, которое как бы подсасывает кровь из полых вен.

Вены со средним развитием мышечных элементов (плечевая вена) характеризуются наличием единичных продольно ориентированных гладкомышечных клеток в интиме и адвентиции и пучков циркулярно расположенных гладких миоцитов, разделенных прослойками соединительной ткани - в средней оболочке. Внутренняя и наружная эластические мембраны отсутствуют, их заменяет сеть эластических волокон. Наружная оболочка в 2-3 раза толще, чем у артерий, в встречаются отдельные гладкие мышечные клетки и небольшие пучки их, которые также расположены продольно.

К венам с сильным развитием мышечных элементов относятся крупные вены нижней половины туловища и ног. Для них характерно развитие пучков гладких мышечных клеток во всех трех их оболочках, причем во внутренней и наружной оболочках они имеют продольное направление, а в средней - циркулярное. Имеются многочисленные клапаны. Такое строение обусловлено током крови в венах против силы тяжести.

Закономерности распределения вен (рис. 2)

1. В венах кровь течет в большей части тела (туловище и конечности) против направления силы тяжести и потому медленнее, чем в артериях.
2. Баланс ее в сердце достигается тем, что венозное русло в своей массе значительно шире, чем артериальное. Большая ширина венозного русла по сравнению с артериальным обеспечивается следующими анатомическими приспособлениями: большим калибром вен, большим их числом, парным сопровождением артерий, наличием вен, не сопровождающих артерии, большим числом анастомозов и большей густотой венозной сети, образованием венозных сплетений и синусов, наличием воротной системы в печени.
3. Благодаря этому венозная кровь притекает к сердцу по трем крупным сосудам (двум полым венам и веночному синусу, не говоря о мелких венах сердца) в то время как оттекает по одной аорте.
4. Глубокие вены, сопровождающие артерии, т. е. вены-спутницы (*venae comitantes*), в своем распределении подчиняются тем же законам, что и сопровождаемые ими артерии. При этом большинство их сопровождает артерии в двойном числе. Парные вены встречаются преимущественно там, где наиболее затруднен венозный отток, т. е. в конечностях, поскольку такая структура сложилась еще у четвероногих животных, у которых отвесное положение занимают обе пары конечностей, а туловище расположено горизонтально.
5. Поверхностные вены, лежащие под кожей, сопровождают кожные нервы. Значительная часть поверхностных вен образует подкожные венозные сети, не имеющие отношения ни к нервам, ни к артериям.
6. Венозные сплетения встречаются главным образом на внутренних органах, меняющих свой объем, но расположенных в полостях с неподатливыми стенками, и облегчают отток венозной крови при увеличении органов и сдавлении их стенками. Этим объясняется обилие венозных сплетений вокруг органов малого таза (мочевого пузыря, матки, прямой кишки), в позвоночном канале, где постоянно колеблется давление спинномозговой жидкости, и в других аналогичных местах.
7. В полости черепа, где малейшее затруднение венозного оттока отражается на функции мозга, имеются, кроме вен, специальные приспособления - венозные синусы с неподатливыми стенками, образованными твердой мозговой оболочкой. Поэтому они лежат преимущественно на месте прикрепления отростков *durae matris* к костям черепа (швы покровных костей и соименные синусам костные борозды).
8. К специальным приспособлениям относятся вены, расположенные в каналах *diploe - venae diploicae*.

В целом венозная система имеет более сложное устройство, чем артериальная. В ней можно выделить несколько относительно обособленных отделов, имеющих значение подсистем.

Вены малого круга кровообращения представлены четырьмя легочными венами, выходящими по две из каждого легкого и несущими артериальную кровь в левое предсердие. Клапанов легочные вены не имеют.

Вены большого круга доставляют венозную кровь в правое предсердие. Их можно подразделить, на четыре группы:

- 1) собственные вены сердца, впадающие непосредственно в камеры;
- 2) подсистема верхней полой вены, являющейся главным коллектором венозной крови верхней половины тела;
- 3) подсистема нижней полой вены, собирающей кровь из нижней половины тела;
- 4) подсистема воротной вены, в которую поступает кровь из непарных органов брюшной полости.

Дальнейшее распределение вен соотносится с частями тела.

Вены конечностей и шеи делятся на поверхностные, лежащие снаружи от собственной фасции, и глубокие, расположенные под собственной фасцией. Последние в качестве вен-спутниц входят в состав сосудисто-нервных пучков.

Закономерности строения вен конечностей:

1. Наличие поверхностной и глубокой систем вен.
2. Наличие на внутренней поверхности вен клапанов.
3. Клапаны располагаются от пальцев рук до плеча, от пальцев ног до бедра.
4. В такой же последовательности идет уменьшение количества клапанов.
5. На руках насчитывается до 20 клапанов, на ногах - до 25.
6. Поверхностные вены идут крупными стволами вне зависимости от артерий.
7. Глубокие вены всегда следуют строго вдоль одноименных артерий.
8. Поверхностные вены впадают в глубокие.
9. Поверхностные и глубокие вены соединяются соединяющими сосудами, по которым кровоток осуществляется из поверхностных вен в глубокие.
10. Средние артерии сопровождаются двумя венами, крупные - одной

Вены головы включают внутренние, или внутричерепные, и наружные, или внечерепные.

В стенках туловища имеются, как и в других частях тела, поверхностные и глубокие вены.

Венозные сосуды органов брюшной полости и таза составляют группу висцеральных вен. Все перечисленные подсистемы вен связаны между собой анастомозами, благодаря которым осуществляется взаимодействие частей венозной системы и достигается ее структурно-функциональная целостность. Вены и их анастомозы играют большую роль в патологии. Затруднения венозного оттока приводят к нарушениям в отдельных органах и в общей системе циркуляции крови. Вены служат каналами, по которым распространяются инфекционные и опухолевые процессы. Все это обязывает уделять должное внимание анатомии венозной системы.

Венозные анастомозы (рис. 3).

1. Самый крупный (порто-кава-кавальный) анастомоз располагается на передней стенке живота. Его образуют околопупочные вены, идущие к воротной вене, верхняя надчревная вена из системы верхней полой вены и нижняя надчревная вена - из системы нижней полой вены. При застое крови в системе воротной вены происходит расширение околопупочных вен иногда до диаметра бедренной вены, а также вен передней брюшной стенки в окружности пупка, носящее название «Голова медузы», что наблюдается при циррозе печени и свидетельствует о большой опасности для жизни больного.
2. Анастомоз в области верхней стенки брюшной полости. От венозного сплетения грудной части пищевода пищеводные вены впадают в непарную и полунепарную вены (система верхней полой вены), от брюшной части - в левую желудочную вену, которая является притоком воротной вены. Между ними - порто-кавальный анастомоз. При портальной гипертензии венозное сплетение в нижнем отделе пищевода чрезвычайно расширяется, приобретает характер узлов, легко травмирующихся при прохождении пищи и дыхательных экскурсиях диафрагмы, что может привести к смертельному кровотечению.
3. Внизу, в нижней части прямой кишки также имеется порто-кавальный анастомоз, между верхней прямокишечной веной, впадающей через нижнюю брыжеечную вену в воротную вену, и средние прямокишечные вены (приток внутренней подвздошной вены) и нижние прямокишечные вены (приток внутренней полой вены), впадающих в во внутреннюю подвздошную вену (система нижней полой вены).

5. Вопросы по теме занятия

1. Как формируется верхняя полая вена?
2. Назовите притоки плечеголовных вен.
3. Назовите внечерепные притоки внутренней яремной вены.
4. Что такое эмиссарные вены?
5. Перечислите притоки непарной вены.
6. Классификация вен верхней конечности.
7. Перечислите источники висцеральных притоков нижней полой вены.
8. Назовите притоки воротной вены до ее вхождения в ворота печени.
9. Как и на каком уровне формируется нижняя полая вена?
10. Назовите пути оттока венозной крови от сердца.
11. Объясните порто-кавальный (нижний) анастомоз, где он располагается?
12. Приведите пример кава-кавального анастомоза.
13. Назовите отличительные особенности венозных сосудов.
14. Назовите особенности распределения вен конечностей.
15. Какие виды венозных сосудов существуют?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. **ВЕНЫ СЕРДЦА, ВПАДАЮЩИЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ:**
 - 1) малая вена сердца;
 - 2) задняя вена левого желудочка;

- 3) передние вены сердца;
 - 4) большая вена сердца;
2. В НЕПАРНУЮ ВЕНУ НЕПОСРЕДСТВЕННО ВПАДАЮТ:
- 1) внутренние грудные вены;
 - 2) левая восходящая поясничная вена;
 - 3) передние межреберные вены;
 - 4) задние межреберные вены;
3. ПОЛУНЕПАРНАЯ ВЕНА ВПАДАЕТ:
- 1) в верхнюю полую вену;
 - 2) в левую плечеголовную вену;
 - 3) в непарную вену;
 - 4) в правую плечеголовную вену;
4. ВЕНА-СПУТНИК СОПРОВОЖДАЕТ:
- 1) подключичную вену;
 - 2) локтевую вену;
 - 3) внутреннюю яремную вену;
 - 4) подмышечную вену;
5. ДИПЛОИЧЕСКИЕ ВЕНЫ ВПАДАЮТ:
- 1) в верхний сагиттальный синус;
 - 2) в наружную яремную вену;
 - 3) во внутреннюю яремную вену;
 - 4) в сигмовидный синус;
6. К ВНЕЧЕРЕПНЫМ ПРИТОКАМ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) слуховая вена;
 - 2) глоточные вены;
 - 3) глазная вена;
 - 4) менингеальная вена;
7. ПИЩЕВОДНЫЕ ВЕНЫ АНАСТОМОЗИРУЮТ:
- 1) с правой желудочной венной;
 - 2) с левой желудочно-сальниковой венной;
 - 3) с правой желудочно-сальниковой венной;
 - 4) с левой желудочной венной;
8. ЛАТЕРАЛЬНАЯ ПОДКОЖНАЯ ВЕНА РУКИ ВПАДАЕТ:
- 1) в подключичную вену;
 - 2) в плечевую вену;
 - 3) в подмышечную вену;
 - 4) в плечеголовную вену;
9. МЕДИАЛЬНАЯ ПОДКОЖНАЯ ВЕНА РУКИ ВПАДАЕТ:
- 1) в плечевую вену;
 - 2) в подмышечную вену;
 - 3) в подключичную вену;
 - 4) в наружную яремную вену;
10. ГЛУБОКИМИ ВЕНАМИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ЯВЛЯЮТСЯ:
- 1) лучевые вены;
 - 2) латеральная подкожная вена;
 - 3) медиальная подкожная вена;
 - 4) промежуточная вена локтя;
11. НИЖНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА ФОРМИРУЕТСЯ НА УРОВНЕ:
- 1) третьего поясничного позвонка;
 - 2) первого крестцового позвонка;
 - 3) четвертого-пятого поясничного позвонков;
 - 4) крестцово-подвздошного сустава;
12. ВЕНАМИ, ВПАДАЮЩИМИ В НИЖНЮЮ ПОЛУЮ ВЕНУ ЯВЛЯЮТСЯ:
- 1) задние межреберные вены;
 - 2) нижние брыжеечные вены;
 - 3) почечные вены;
 - 4) селезеночные вены;
13. К ВИСЦЕРАЛЬНЫМ ПРИТОКАМ НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) верхние диафрагмальные вены;
 - 2) нижние диафрагмальные вены;
 - 3) яичковая (яичниковая) вена;
 - 4) поясничные вены;

14. ПЕЧЕНОЧНЫЕ ВЕНЫ ВПАДАЮТ:

- 1) в наружную брыжеечную вену;
- 2) в непарную вену;
- 3) в селезеночную вену;
- 4) в нижнюю полую вену;

15. ВЕНАМИ, УЧАСТВУЮЩИМИ В ОБРАЗОВАНИИ ПОРТО-КАВА-КАВАЛЬНОГО АНАСТОМОЗА НА ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКЕ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) пупочные вены;
- 2) околопупочные вены;
- 3) нижние диафрагмальные вены;
- 4) поясничные вены;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. Больному ребенку необходимо введение лекарственного препарата в венозное русло.

Вопрос 1: Какую поверхностную вену верхней конечности целесообразно использовать для указанной манипуляции?;

Вопрос 2: Какие вены соединяет этот сосуд?;

- 1) Промежуточную вену локтя.;
- 2) Латеральную и медиальную подкожную вену руки.;

2. У больного выявлены симптомы венозного застоя в системе нижней полой вены.

Вопрос 1: Будут ли в этом случае увеличены печень и селезенка?;

Вопрос 2: Дайте анатомическое обоснование.;

- 1) Да.;
- 2) Венозная кровь от селезенки направляется в воротную вену печени и далее по печеночной вене в нижнюю полую вену.;

3. Осколочное ранение грудной полости вызвало повреждение непарной вены с кровоизлиянием в область заднего средостения.

Вопрос 1: Какие вены впадают в непарную вену на ее пути к верхней полой вене?;

Вопрос 2: Назовите пути оттока венозной крови от передних и задних грудных стенок.;

- 1) Полунепарная вена; правая верхняя межреберная вена, задние межреберные вены; бронхиальные вены, пищеводные вены, перикардиальные вены, средостенные вены.;
- 2) От боковых стенок - в подмышечные вены, от передней стенки - в подключичные вены и напрямую в плечеголовную вену, от задней стенки - в непарную и полунепарную вены.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

[Анатомия по Пирогову. Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Грудь. Живот. Таз / сост. В. В. Шилкин, В. И. Филимонов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 744 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 3. Учение о сосудах и лимфоидных органах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 7-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2019. - 216 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. -

376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 15. Лимфатическая система.

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Изучение строения, функции и топографии лимфатических сосудов, узлов, крупных коллекторов является базой для понимания многочисленной патологии, связанной с нарушением лимфооттока от различных областей тела человека.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Лимфатическая система — часть сосудистой системы, участвующая вместе с венозным руслом в оттоке белков и межтканевой жидкости от тканей, жиры из тонкой кишки в кровь, что играет немаловажную роль в защитной системе организма от инфекций

Жидкость, циркулирующая в лимфатических сосудах, называется **лимфой**.

Функции лимфатической системы.

1. Лимфатическая система уносит тканевую жидкость из межклеточного пространства.
2. Она переносит эту жидкость и белки к подключичным венам и возвращает в кровь.
3. Переносит жиры из тонкой кишки в кровь.
4. Вырабатывает лимфоциты, которые защищают организм от инфекций и болезней.
5. В лимфатических узлах отфильтровываются и удаляются инородные вещества и отработанные продукты.

В структуру лимфатической системы входят:

- ЛК, сосуды и стволы: трубки, по которым течет жидкость;
- ЛУ: образования, расположенные по всему телу;
- лимфатические органы: селезенка, тимус (вилочковая железа) и миндалины;
- лимфатические протоки: различают два протока - правый лимфатический проток и грудной проток, которые впадают в правые и левые подключичные вены соответственно;
- лимфа: жидкость, которая циркулирует по сосудам.

Лимфа (в переводе - чистая вода, влага) - прозрачная жидкость слегка желтоватого цвета, приторного запаха и солоноватого вкуса. Лимфа представляет собой интерстициальную жидкость, состоит из лимфоцитов - главных защитных клеток организма.

По химическому составу лимфоплазма близка к плазме крови, но содержит меньше белка. Лимфа, так же как кровь, содержит все форменные элементы, кроме тромбоцитов и эритроцитов, которые попадают в нее при патологических состояниях (шок, опухолевый рост, воспаление и др.). По составу минеральных веществ лимфа также напоминает плазму крови.

Собственно лимфатическая система начинается с **ЛК**, которые тесно связаны с кровеносными капиллярами. представляют собой замкнутые с одного конца трубки, формирующие огромную сеть в тканях и органах человеческого тела. Стенки капилляров очень тонкие, поэтому жидкость, белки и крупные частицы свободно попадают внутрь. Поскольку эти частицы и белки не могут пройти сквозь стенки кровеносного сосуда, они попадают в кровь через лимфатическую систему. Диаметр их в несколько раз больше кровеносных и достигает 35 мкм.

В организме имеются резервные капилляры, наполняющиеся при усилении лимфообразования. Установлено, что в головном и спинном мозге, мозговых оболочках, костях, глазном яблоке, роговице, гиалиновом хряще, эпидермисе, плаценте нет ЛК и сосудов.

Их сравнительно мало в мышцах, плотных соединительнотканых анатомических образованиях (связках, фасциях, сухожилиях). Неравномерно распределены они в железах.

При слиянии ЛК образуются **ЛС**. В зависимости от строения средней оболочки ЛС разделяют на две группы: безмышечные и мышечные. Для ЛС характерно наличие клапанов, обеспечивающих ток лимфы в одном направлении. В местах расположения клапанов образуются сужения, в связи с чем сосуды имеют четкообразную форму, участок сосуда между клапанами называется **лимфангион**. ЛС образуют в стенках органов

широкопетлистые сплетения.

Из органа или части тела выходят несколько групп **отводящих лимфатических сосудов**, направляющихся к расположенным поблизости **регионарным лимфатическим узлам**.

Протекая через лимфатический узел, лимфа обогащается лимфоцитами. ЛУ участвуют в процессах **кроветворения** и защитных реакциях организма. Они являются активными биологическими фильтрами, вырабатывают антитела и регулируют ток лимфы.

ЛУ располагаются на пути поверхностных и глубоких лимфатических сосудов и через них принимают лимфу от тех тканей, органов или участков тела, в которых сосуды берут начало.

Строение лимфатических узлов.

ЛУ имеют розовато-серый цвет, они округлые, овоидные, бобовидные и даже лентовидные, размеры их от булавочной головки (0,5-1,0 мм) до крупного боба (длиной 30-50 мм и более).

В лимфатическом узле имеются следующие структурные компоненты:

- капсула, содержащая много коллагеновых волокон;
- трабекулы - перекладки из соединительной ткани, которые, анастомозируя друг с другом, образуют каркас узла;
- ретикулярная ткань, заполняющая все пространство, ограниченное капсулой и трабекулами.

В лимфатическом узле различают периферическое корковое вещество и центральное мозговое вещество. Между этими частями выделяют еще паракортикальную зону.

По отношению к ЛУ различают приносящие ЛС, по которым лимфа поступает к лимфатическим узлам, и выносящие, по которым лимфа оттекает. Число приносящих превышает количество выносящих.

ЛС, выходящие из лимфатических узлов, формируют более крупные сосуды - **лимфатические стволы**, которые уже не прерываются ЛУ.

В теле человека выделяют четыре постоянных парных лимфатических ствола.

Яремный ствол (правый и левый) отводит лимфу от органов и тканей соответствующих сторон головы и шеи.

Подключичный ствол (правый и левый) собирает лимфу от верхней конечности, от стенок грудной клетки и молочной железы.

Бронхосредостенный ствол (правый и левый) выносит лимфу от стенок и органов грудной полости.

Поясничные стволы, которые отводят лимфу от нижней конечности, стенок и органов таза и живота.

Непостоянный **кишечный лимфатический ствол** встречается примерно в 25% случаев. Он образуется из выносящих лимфатических сосудов брыжеечных лимфатических узлов и 1-3 сосуда впадает в начальную (брюшную) часть грудного протока.

Грудной проток формируется в брюшной полости, в забрюшинной клетчатке, на уровне XII грудного - II поясничного позвонков в результате слияния **правого и левого поясничных лимфатических стволов**. В 25% случаев в начальную часть грудного протока впадает **кишечный ствол**. Длина грудного протока составляет 30-40 см.

Брюшная часть грудного протока - это его начальная часть. В 75% случаев она имеет расширение - **цистерну грудного протока** конусовидной, ампуловидной или веретенообразной формы. В 25% случаев начало грудного протока имеет вид сетевидного сплетения.

Грудная часть грудного протока самая длинная. Она простирается от аортального отверстия диафрагмы до верхней апертуры грудной клетки, где проток переходит в свою верхнюю **шейную часть**.

На уровне VI-VII грудных позвонков грудной проток начинает отклоняться влево, на уровне II-III грудных позвонков выходит из-под левого края пищевода, поднимается вверх.

На уровне V-VII шейных позвонков шейная часть грудного протока изгибается и образует дугу. **Дуга грудного протока** огибает купол плевры сверху и несколько сзади, а затем устье протока открывается в левый венозный угол

или в конечный отдел образующих его вен. Примерно в 50 % случаев грудной проток перед впадением в вену имеет расширение. Также часто проток раздваивается, а в ряде случаев в виде 3-4 стволиков впадает в венозный угол или в конечные отделы образующих его вен.

В устье грудного протока имеется парный клапан, образованный внутренней его оболочкой, препятствующий забрасыванию крови из вены.

Правый лимфатический проток представляет собой сосуд длиной 10-12 мм, в который впадают правый подключичный, яремный и бронхосредостенный стволы. Этот проток впадает в угол, образованный слиянием правых внутренней яремной и подключичной вен. При отсутствии правого лимфатического протока (81,2 % случаев) стволы впадают самостоятельно в правый венозный угол, во внутреннюю яремную или подключичную вену в место их слияния друг с другом.

Факторы, влияющие на лимфу и лимфоток.

- вязкость оттекающей от периферии лимфы;
- тонус клапанного аппарата;
- ритмическая пульсация грудного протока, дыхательные движения легких, ритмические изменения объема кишечника, селезенки;
- наличие в лимфе ионов кальция, влияющих на сокращение гладкомышечных клеток;
- ионы марганца оказывают угнетающее действие на сокращение лимфатических сосудов;
- соли лития и кобальта расширяют ЛК;
- соли рубидия, селена и отчасти меди усиливают ритмическое сокращение нервно-мышечного аппарата стенки лимфатических сосудов и ускоряют лимфоток;
- мышечные сокращения органа, близлежащих кровеносных сосудов;
- гипотермия в два с половиной раза уменьшает тонус лимфатических сосудов;
- массаж способствует усилению транспортной функции лимфы.

ЛС и регионарные ЛУ областей тела

ЛС и узлы верхней и нижней конечностей

На конечностях выделяют поверхностные ЛС и глубокие, лежащие в локтевой и подмышечной ямках на верхней конечности и в подколенной ямке и в паховой области - на нижней.

ЛС и узлы таза

В зависимости от положения ЛУ таза подразделяются на висцеральные (околопочечные, околопочечные, околопочечные) и париетальные (ягодичные, запирательные, крестцовые внутренние и наружные подвздошные, которые направляются к общим подвздошным ЛУ).

ЛС и узлы брюшной полости

В брюшной полости также выделяют висцеральные и париетальные ЛУ.

Висцеральные ЛУ находятся возле непарных висцеральных ветвей брюшной аорты и их разветвлений (возле чревного ствола, печеночной, селезеночной и желудочных артерий, верхней и нижней брыжеечных артерий и их ветвей).

Париетальные ЛУ располагаются на передней брюшной стенке (нижние надчревные) и на задней стенке (непостоянные нижние диафрагмальные). Многочисленные поясничные ЛУ (11-41), располагаются на всем протяжении задней брюшной стенки (забрюшинно) вокруг аорты и нижней полой вены.

ЛС и узлы грудной полости

В грудной полости выделяют париетальные и висцеральные ЛУ.

На внутренней поверхности передней грудной стенки располагаются окологрудные ЛУ (2-20 с каждой стороны). В межреберных промежутках, с каждой стороны позвоночного столба расположены задние межреберные ЛУ (1-7). Верхние диафрагмальные ЛУ лежат на диафрагме.

К висцеральным относятся передние средостенные ЛУ, задние средостенные, нижние трахеобронхиальные (бифуркационные) ЛУ и верхние трахеобронхиальные (правые и левые) ЛУ.

ЛС и узлы головы и шеи

От органов головы ЛС доставляют лимфу к лимфатическим узлам, лежащим в виде небольших групп на границе головы и шеи (затылочные, сосцевидные (заушные), околоушные, заглоточные, лицевые, поднижнечелюстные, подподбородочные). От этих узлов лимфа по сосудам направляется к поверхностным и глубоким лимфатическим узлам шеи (передним, боковым, задним), в которые впадают также ЛС от органов шеи.

5. Вопросы по теме занятия

1. Структура лимфатической системы.
2. Перечислите органы, в которых отсутствуют лимфатические капилляры.
3. Дайте характеристику лимфатическим капиллярам.
4. Дайте характеристику лимфатических сосудов.
5. Охарактеризуйте лимфатические сосуды, подходящие к лимфатическим узлам и отходящие от узла.
6. Куда впадает грудной проток?
7. Какие стволы впадают в правый лимфатический проток?
8. Расскажите топографию грудного протока.
9. Отличительные особенности венозных сосудов. Формирование верхней и нижней полых вен воротной вены. Венозные анастомозы.

1) Строение вен, как и артерий, зависит от гемодинамических условий. В венах эти условия зависят от того в какой части тела они располагаются - в верхней или в нижней, т.к. строение вен этих зон различно. Особенности строения стенки вен: слабое развитие внутренней эластической мембраны, которая часто распадается на сеть волокон; слабое развитие циркулярного мышечного слоя; более частое продольное расположение гладких миоцитов; меньшая толщина стенки по сравнению со стенкой соответствующей артерии, более высокое содержание коллагеновых волокон; неотчетливое разграничение отдельных оболочек; более сильное развитие адвентиции и более слабое - интимы и средней оболочки (по сравнению с артериями); наличие клапанов. Выделяют вены мышечного и безмышечного типов. Вены волокнистого типа (безмышечные) - располагаются в органах и их участках, имеющих плотные стенки, с которыми они прочно срастаются своей наружной оболочкой. К венам этого типа относят безмышечные вены мозговых оболочек, вены сетчатки глаза, вены костей, вены плаценты, ногтевого ложа, трабекул селезенки, центральной вены печени. Вены мозговых оболочек и сетчатки глаза податливы при изменении кровяного давления, могут сильно растягиваться, но скопившаяся в них кровь сравнительно легко под действием собственной силы тяжести оттекает в более крупные венозные стволы. Вены костей, селезенки и плаценты также пассивны в продвижении по ним крови. Это объясняется тем, что все они плотно сращены с плотными элементами соответствующих органов и не спадаются, поэтому отток крови по ним совершается легко. Отсутствие в них мышечной оболочки объясняется тем, что кровь здесь движется под действием силы тяжести, и ее движение не регулируется мышечными элементами. Построены эти вены из внутренней оболочки с эндотелием и подэндотелиальным слоем и наружной оболочки из рыхлой неоформленной соединительной ткани. Внутренняя и наружная эластическая мембраны, также как и средняя оболочка, отсутствуют. Вены мышечного типа характеризуются наличием в их оболочках гладких мышечных клеток, количество и расположение которых в стенке вены обусловлены гемодинамическими факторами. Различают вены со слабым, средним и сильным развитием мышечных элементов. Вены со слабым развитием мышечных элементов - это мелкие и средние вены верхней части тела, по которым кровь движется пассивно, под действием силы тяжести. К таким венам относятся и внутриорганные вены. Вены мелкого и среднего калибра со слабым развитием мышечных элементов имеют плохо выраженный подэндотелиальный слой, а в средней оболочке содержится небольшое количество мышечных клеток. В некоторых мелких венах, например в венах пищеварительного тракта, гладкие мышечные клетки в средней оболочке образуют отдельные "пояски", располагающиеся далеко друг от друга. Благодаря такому строению участки вен между этими «поясками» могут сильно расширяться и выполнять депонирующую функцию. В наружной оболочке мелких вен встречаются единичные продольно направленные гладкие мышечные клетки. Среди вен крупного калибра, в которых слабо развиты мышечные элементы, наиболее типична верхняя полая вена, в средней оболочке стенки которой отмечается небольшое количество гладких мышечных клеток. Это обусловлено отчасти прямохождением человека, в силу чего кровь по этой вене стекает к сердцу благодаря собственной тяжести, а также дыхательным движениям грудной клетки. В начале диастолы в предсердиях появляется даже небольшое отрицательное кровяное давление, которое как бы подсасывает кровь из полых вен. Вены со средним развитием мышечных элементов (плечевая вена) характеризуются наличием единичных

продольно ориентированных гладкомышечных клеток в интиме и адвентиции и пучков циркулярно расположенных гладких миоцитов, разделенных прослойками соединительной ткани - в средней оболочке. Внутренняя и наружная эластические мембраны отсутствуют, их заменяет сеть эластических волокон. Наружная оболочка в 2-3 раза толще, чем у артерий, в встречаются отдельные гладкие мышечные клетки и небольшие пучки их, которые также расположены продольно. К венам с сильным развитием мышечных элементов относятся крупные вены нижней половины туловища и ног. Для них характерно развитие пучков гладких мышечных клеток во всех трех их оболочках, причем во внутренней и наружной оболочках они имеют продольное направление, а в средней - циркулярное. Имеются многочисленные клапаны. Такое строение обусловлено током крови в венах против силы тяжести. Венозные анастомозы. Самый крупный (порто-кавалальный) анастомоз располагается на передней стенке живота. Его образуют околопупочные вены, идущие к воротной вене, верхняя надчревная вена из системы верхней полой вены и нижняя надчревная вена - из системы нижней полой вены. При застое крови в системе воротной вены происходит расширение околопупочных вен иногда до диаметра бедренной вены, а также вен передней брюшной стенки в окружности пупка, носящее название «Голова медузы», что наблюдается при циррозе печени и свидетельствует о большой опасности для жизни больного. Анастомоз в области верхней стенки брюшной полости. От венозного сплетения грудной части пищевода пищеводные вены впадают в непарную и полунепарную вены (система верхней полой вены), от брюшной части - в левую желудочную вену, которая является притоком воротной вены. Между ними - порто-кавалальный анастомоз. При портальной гипертензии венозное сплетение в нижнем отделе пищевода чрезвычайно расширяется, приобретает характер узлов, легко травмирующихся при прохождении пищи и дыхательных экскурсиях диафрагмы, что может привести к смертельному кровотечению. Внизу, в нижней части прямой кишки также имеется порто-кавалальный анастомоз, между верхней прямокишечной веной, впадающей через нижнюю брыжеечную вену в воротную вену, и средние прямокишечные вены (приток внутренней подвздошной вены) и нижние прямокишечные вены (приток внутренней половой вены), впадающих в во внутреннюю подвздошную вену (система нижней полой вены).;

10. К каким лимфатическим узлам направляются лимфатические сосуды от молочной железы?

11. Перечислите функции лимфатической системы.

12. Отток лимфы от органов и стенок грудной, брюшной полостей и таза.

13. Что представляют собой лимфатические стволы?

14. На какие группы подразделяются поясничные лимфатические узлы?

15. Что является структурной единицей лимфатической системы?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВКЛЮЧАЕТ:

- 1) лимфоидные фолликулы, лимфатические капилляры;
- 2) лимфатические капилляры, лимфатические сосуды;
- 3) лимфатические сосуды, лимфоидные фолликулы;
- 4) лимфатические протоки, лимфоидные фолликулы;

2. МЕСТОМ ВПАДЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ ПРОТОКОВ В КРОВЕНОСНОЕ РУСЛО ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) правое предсердие;
- 2) венозный угол;
- 3) наружная яремная вена;
- 4) внутренняя грудная вена;

3. БАРЬЕРНО-ФИЛЬТРАЦИОННУЮ И ОДНОВРЕМЕННО ИММУННУЮ ФУНКЦИЮ ДЛЯ ЛИМФЫ ВЫПОЛНЯЮТ:

- 1) лимфатические сосуды;
- 2) лимфатические коллекторы;
- 3) лимфатические узлы;
- 4) лимфоидные бляшки;

4. ЛИМФАТИЧЕСКИЕ КАПИЛЛЯРЫ ОТСУТСТВУЮТ:

- 1) в паренхиме селезенки;
- 2) в апоневрозах;
- 3) в фасциях;
- 4) в печени;

5. ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ:

- 1) нижние диафрагмальные узлы;
- 2) верхние диафрагмальные узлы;
- 3) окологрудные узлы;
- 4) бронхолегочные лимфатические узлы;

6. ПАРИЕТАЛЬНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ:

- 1) чревные лимфатические узлы;
- 2) брыжеечные лимфатические узлы;
- 3) верхние диафрагмальные лимфатические узлы;
- 4) медиастинальные лимфатические узлы;

7. ПОДКЛЮЧИЧНЫЙ СТОЛ ОБРАЗОВАН ВЫНОСЯЩИМИ СОСУДАМИ СЛЕДУЮЩИХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ:

- 1) подмышечных лимфатических узлов;
 - 2) внутренних яремных лимфатических узлов;
 - 3) передних средостенных лимфатических узлов;
 - 4) задних средостенных лимфатических узлов;
8. ЛИМФАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ, КОТОРЫЙ УЧАСТВУЕТ В ОБРАЗОВАНИИ ГРУДНОГО ЛИМФАТИЧЕСКОГО ПРОТОКА:
- 1) правый яремный ствол;
 - 2) левый яремный проток;
 - 3) правый бронхо-медиастинальный лимфатический ствол;
 - 4) левый поясничный лимфатический ствол;
9. В ПРАВЫЙ ЛИМФАТИЧЕСКИЙ ПРОТОК ВПАДАЮТ:
- 1) правый подключичный, правый поясничный стволы;
 - 2) правый бронхосредостенный, кишечный стволы;
 - 3) правый поясничный, правый яремный стволы;
 - 4) правый яремный, правый бронхосредостенный стволы;
10. ВИСЦЕРАЛЬНЫМИ ЛИМФАТИЧЕСКИМИ УЗЛАМИ ТАЗА ЯВЛЯЮТСЯ:
- 1) крестцовые узлы;
 - 2) внутренние подвздошные узлы;
 - 3) околопрямокишечные узлы;
 - 4) паховые узлы;
11. ПАРИЕТАЛЬНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ТАЗА:
- 1) общие подвздошные узлы;
 - 2) околопрямокишечные узлы;
 - 3) околоматочные узлы;
 - 4) околопузырные узлы;
12. ПАРИЕТАЛЬНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ:
- 1) нижними диафрагмальными узлами;
 - 2) слепокишечными узлами;
 - 3) верхними диафрагмальными узлами;
 - 4) чревными узлами;
13. ПАРИЕТАЛЬНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ:
- 1) передними средостенными узлами;
 - 2) задними средостенными узлами;
 - 3) окологрудными узлами;
 - 4) средними средостенными узлами;
14. СИГНАЛЬНЫМИ ПРИ ОПУХОЛЯХ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЯВЛЯЮТСЯ:
- 1) надключичные лимфатические узлы;
 - 2) парастернальные лимфатические узлы;
 - 3) подмышечные лимфатические узлы;
 - 4) загрудные лимфатические узлы;
15. ЛИМФООТТОК ОТ МАТОЧНЫХ ТРУБ, ЯИЧНИКА И ДНА МАТКИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО:
- 1) во внутренние подвздошные лимфатические узлы;
 - 2) в наружные подвздошные лимфатические узлы;
 - 3) в крестцовые лимфатические узлы;
 - 4) в поясничные лимфатические узлы;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. При проведении маммографии у женщины обнаружено опухолевидное уплотнение верхнелатеральной области молочной железы.

Вопрос 1: Какие лимфатические узлы следует исследовать в первую очередь?;

Вопрос 2: Опишите ток лимфы от обозначенной области.;

1) Подмышечные.;

2) Из подмышечных лимфоузлов лимфа течет в подключичные узлы, и далее в подключичный ствол.;

2. В поликлинику обратился мужчина с жалобой на припухлость верхнего века. При осмотре врач диагностировал воспаление слезной железы.

Вопрос 1: Какие лимфатические узлы могут быть вовлечены в воспалительный процесс?;

Вопрос 2: Завершите лимфоотток от слезной железы.;

1) Поверхностные и глубокие околоушные.;

2) Из околоушных узлов лимфа оттекает в поверхностные латеральные шейные узлы и далее в яремный ствол.;

3. Больной 17-ти лет обратился к врачу по поводу воспалительного образования кожи промежности.

Вопрос 1: Какие близлежащие области должен осмотреть доктор?;

Вопрос 2: Дайте анатомическое обоснование.;

1) Паховую область.;

2) Распространение инфекции кожи промежности возможно в поверхностные паховые лимфатические узлы.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

[Анатомия человека](#) : учебник : в 2 т. / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Клочкова ; ред. М. Р. Сапин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - Т. 2. - 464 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамудинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

[Анатомия по Пирогову. Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Грудь. Живот. Таз / сост. В. В. Шилкин, В. И. Филимонов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 744 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 3. Учение о сосудах и лимфоидных органах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбульский. - 7-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2019. - 216 с. : ил. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)

1. Тема № 16. Эндокринные железы. Иммунная система. Органы кроветворения. (в интерактивной форме)

2. Значение темы (актуальность изучаемой проблемы): Занятие в форме дискуссии. Управление процессами, протекающими в организме, обеспечивается не только нервной системой, но и эндокринными железами. Продукты деятельности эндокринных желез – гормоны. Одни гормоны ускоряют рост и формирование органов и систем, другие регулируют обмен веществ, определяют поведенческие реакции и т. д. Иммунная система объединяет органы и ткани, обеспечивающие защиту организма от генетически чужеродных клеток или веществ, поступающих извне или образующихся в организме. Изучение строения эндокринной и иммунной систем - основа для понимания процессов регуляции в организме.

3. Цели обучения

- **обучающийся должен знать** морфо-функциональные особенности структурной тканей, органов и систем органов, методы их исследования; общие закономерности строения тела человека, структурно-функциональные взаимоотношения частей организма; анатомо-топографические взаимоотношения органов и частей организма; **уметь** демонстрировать на препаратах анатомические препараты по теме занятия, **владеть** анатомической терминологией по теме занятия

4. Аннотация (краткое содержание темы)

Эндокринная система человека - система желез внутренней секреции, локализованных в центральной нервной системе, различных органах и тканях; одна из основных систем регуляции организма. Регулирующее влияние эндокринная система осуществляет через гормоны, для которых характерны высокая биологическая активность (обеспечение процессов жизнедеятельности организма: роста, развития, размножения, адаптации, поведения).

Центральным звеном эндокринной системы является гипоталамус и гипофиз.

Периферическое звено эндокринной системы - щитовидная железа, кора надпочечников, а также яичники и яички, железы, паращитовидные железы, б-клетки островков поджелудочной железы.

Железами внутренней секреции, или эндокринными органами, называются железы, не имеющие выводных протоков. Они вырабатывают особые вещества - гормоны, поступающие непосредственно в кровь.

Гормоны - органические вещества различной химической природы: пептидные и белковые (к белковым гормонам относятся инсулин, соматотропин, пролактин и др), производные аминокислот (адреналин, норадреналин, тироксин, трийодтиронин), стероидные (гормоны половых желез и коры надпочечников). Гормоны обладают высокой биологической активностью (поэтому вырабатываются в чрезвычайно малых дозах), специфичностью действия, дистантным воздействием, т. е. влияют на органы и ткани, расположенные вдали от места образования гормонов. Поступая в кровь, они разносятся по всему организму и осуществляют гуморальную регуляцию функций органов и тканей, изменяя их деятельность, возбуждая или тормозя их работу. Действие гормонов основано на стимуляции или угнетении каталитической функции некоторых ферментов, а также воздействии на их биосинтез путем активации или угнетения соответствующих генов.

Деятельность желез внутренней секреции играет основную роль в регуляции длительно протекающих процессов: обмена веществ, роста, умственного, физического и полового развития, приспособления организма к меняющимся условиям внешней и внутренней среды, обеспечении постоянства важнейших физиологических показателей (гомеостаза), а также в реакциях организма на стресс. При нарушении деятельности желез внутренней секреции возникают заболевания, называемые эндокринными. Нарушения могут быть связаны либо с усиленной (по сравнению с нормой) деятельностью железы - **гиперфункцией**, при которой образуется и выделяется в кровь увеличенное количество гормона, либо с пониженной деятельностью железы - **гипофункцией**, сопровождаемой обратным результатом.

Внутрисекреторная деятельность важнейших эндокринных желез. К важнейшим железам внутренней секреции относятся щитовидная, надпочечники, поджелудочная, половые, гипофиз. Эндокринной функцией обладает и гипоталамус (подбугровая область промежуточного мозга). Поджелудочная железа и половые железы являются железами смешанной секреции, так как кроме гормонов они вырабатывают секреты, поступающие по выводным протокам, т. е. выполняют функции и желез внешней секреции.

Особое место в эндокринной системе занимает **гипоталамо-гипофизарная система**.

Гипоталамус в ответ на нервные импульсы оказывает стимулирующее или тормозящее действие на переднюю долю гипофиза. Через гипофизарные гормоны гипоталамус регулирует функцию периферических желез внутренней секреции. Так, например, происходит стимуляция тиреотропного гормона (ТТГ) гипофиза, а последний, в свою очередь, стимулирует секрецию щитовидной железой тиреоидных гормонов. В связи с этим принято говорить о единых функциональных системах: гипоталамус - гипофиз - щитовидная железа, гипоталамус - гипофиз - надпочечники.

Выпадение каждого из компонентов гормональной регуляции из общей системы нарушает единую цепь регуляции функций организма и приводит к развитию различных патологических состояний.

Функции эндокринной системы

- Принимает участие в гуморальной (химической) регуляции функций организма и координирует деятельность всех органов и систем.
- Обеспечивает сохранение гомеостаза организма при меняющихся условиях внешней среды.
- Совместно с нервной и иммунной системами регулирует
 - о рост,
 - о развитие организма,
 - о его половую дифференцировку и репродуктивную функцию;
 - о принимает участие в процессах образования, использования и сохранения энергии.
- В совокупности с нервной системой гормоны принимают участие в обеспечении
 - о эмоциональных реакций
 - о психической деятельности человека.

Регуляция эндокринной системы

- Эндокринный контроль можно рассматривать как цепь регуляторных эффектов, в которой результат действия гормона прямо или косвенно влияет на элемент, определяющий содержание доступного гормона.
- Взаимодействие происходит, как правило, по принципу отрицательной обратной связи: при воздействии гормона на клетки-мишени их ответ, влияя на источник секреции гормона, вызывает подавление секреции.
 - о Положительная обратная связь, при которой секреция усиливается, встречается крайне редко.
- Эндокринная система также регулируется посредством нервной и иммунной систем.

Гипоталамус. Функционирование желез внутренней секреции, в совокупности образующих эндокринную систему, осуществляется в тесном взаимодействии друг с другом и взаимосвязи с нервной системой. Вся информация из внешней и внутренней среды организма человека поступает в соответствующие зоны коры больших полушарий и другие отделы мозга, где осуществляется ее переработка и анализ. От них информационные сигналы передаются в гипоталамус - подбугровую зону промежуточного мозга, и в ответ на них он вырабатывает регуляторные гормоны, поступающие в гипофиз и через него оказывающие свое регулирующее воздействие на деятельность желез внутренней секреции. Таким образом, гипоталамус выполняет координирующую и регулирующие функции в деятельности эндокринной системы человека.

Гипофиз небольшая шаровидная или овальная железа, красноватой окраски, связанная с головным мозгом посредством гипофизарной ножки. Железа лежит в турецком седле. Различают 2 доли, имеющие разное строение, функцию и развитие: переднюю и заднюю.

Функция. Разное строение и развитие обеих долей определяют и разные функции их. Передняя доля влияет на рост и развитие всего тела (соматотропный гормон). При ее опухолях происходит усиленный рост пальцев, носа и губ (акромегалия). Передняя доля также стимулирует деятельность других желез внутренней секреции: щитовидной (тиреотропный гормон), коры надпочечника (адренокортикотропный гормон) и половых желез (гонадотропный гормон). Задняя доля усиливает работу гладкой мускулатуры сосудов, повышая кровяное давление (вазопрессин), и матки (окситоцин), а также влияет на реабсорбцию воды в почке (антидиуретический гормон). При разрушении задней доли гипофиза возникает несахарное мочеизнурение.

Нейросекретция - это процесс синтеза и секреции гормонов специализированными нервными клетками. Образующиеся в процессе нейросекретции вещества называются нейрогормонами, которые участвуют в осуществлении жизненно важных функций (рост и развитие организма, деятельность желез внутренней секреции, деятельность центральной нервной системы и др.). Нейрогормоны вырабатываются клетками гипоталамических ядер и поступают в гипофиз. Ввиду этого гипоталамус и гипофиз объединяют под именем особой нейрогормональной гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы - ГГНС. Поскольку гипофиз вырабатывает гормоны, стимулирующие развитие и функцию других желез внутренней секреции, его считают центром эндокринного аппарата.

Щитовидная железа (масса 16-23 г) расположена по бокам трахеи чуть ниже щитовидного хряща гортани. Гормоны Щитовидной железы (тироксин и трийодтиронин) в своем составе имеют йод, поступление которого с водой и пищей является необходимым условием ее нормального функционирования.

Гормоны щитовидной железы регулируют обмен веществ, усиливают окислительные процессы в клетках и расщепление гликогена в печени, влияют на рост, развитие и дифференцировку тканей, а также на деятельность нервной системы. При гиперфункции железы развивается базедова болезнь. Ее основные признаки: разрастание ткани железы (зоб), пучеглазие, учащенное сердцебиение, повышенная возбудимость нервной системы, повышение обмена веществ, потеря веса. Гипофункция железы у взрослого человека приводит к развитию

микседемы (слизистый отек), проявляющейся в снижении обмена веществ и температуры тела, увеличении массы тела, отечности и одутловатости лица, нарушении психики. Гипофункция железы в детском возрасте вызывает задержку роста и развитие карликовости, а также резкое отставание умственного развития (кретинизм).

Надпочечники (масса 12 г) - парные железы, прилегающие к верхним полюсам почек. Как и почки, надпочечники имеют два слоя: наружный - корковый, и внутренний - мозговой, являющиеся самостоятельными секреторными органами, вырабатывающими разные гормоны с различным характером действия. Клетками коркового слоя синтезируются гормоны, регулирующие минеральный, углеводный, белковый и жировой обмен. Так, при их участии регулируется уровень натрия и калия в крови, поддерживается определенная концентрация глюкозы в крови, увеличивается образование и отложение гликогена в печени и мышцах. Последние две функции надпочечники выполняют совместно с гормонами поджелудочной железы.

При гипофункции коркового слоя надпочечников развивается бронзовая, или Аддисонова, болезнь. Ее признаки: бронзовый оттенок кожи, мышечная слабость, повышенная утомляемость, понижение иммунитета. Мозговым слоем надпочечников вырабатываются гормоны адреналин и норадреналин. Они выделяются при сильных эмоциях - гнев, испуге, боли, опасности. Поступление этих гормонов в кровь вызывает учащенное сердцебиение, сужение кровеносных сосудов (кроме сосудов сердца и головного мозга), повышение артериального давления, усиление расщепления гликогена в клетках печени и мышц до глюкозы, угнетение перистальтики кишечника, расслабление мускулатуры бронхов, повышение возбудимости рецепторов сетчатки, слухового и вестибулярного аппаратов. В результате происходит перестройка функций организма в условиях действия чрезвычайных раздражителей и мобилизация сил организма для перенесения стрессовых ситуаций.

Поджелудочная железа имеет особые островковые клетки, которые вырабатывают гормоны инсулин и глюкагон, регулирующие углеводный обмен в организме. Так, инсулин увеличивает потребление глюкозы клетками, способствует превращению глюкозы в гликоген, уменьшая, таким образом, количество сахара в крови. Благодаря действию инсулина содержание глюкозы в крови поддерживается на постоянном уровне, благоприятном для протекания процессов жизнедеятельности. При недостаточном образовании инсулина уровень глюкозы в крови повышается, что приводит к развитию болезни сахарный диабет. Не использованный организмом сахар выводится с мочой. Больные пьют много воды, худеют. Для лечения этого заболевания необходимо вводить инсулин. Другой гормон поджелудочной железы - глюкагон - является антагонистом инсулина и оказывает противоположное действие, т. е. усиливает расщепление гликогена до глюкозы, повышая ее содержание в крови.

Важнейшей железой эндокринной системы организма человека является **гипофиз**, или нижний придаток мозга (масса 0,5 г). В нем образуются гормоны, стимулирующие функции других эндокринных желез. В гипофизе выделяют три доли: переднюю, среднюю и заднюю, - и каждая из них вырабатывает разные гормоны. Так, в передней доле гипофиза вырабатываются гормоны, стимулирующие синтез и секрецию гормонов щитовидной железы (тиреотропин), надпочечников (кортикотропин), половых желез (гонадотропин), а также гормон роста (соматотропин).

При недостаточной секреции соматотропина у ребенка тормозится рост и развивается заболевание гипофизарная карликовость (рост взрослого человека не превышает 130 см). При избытке гормона, наоборот, развивается гигантизм. Повышенная секреция соматотропина у взрослого вызывает болезнь акромегалию, при которой разрастаются отдельные части тела - язык, нос, кисти рук. Гормоны задней доли гипофиза усиливают обратное всасывание воды в почечных канальцах, уменьшая мочеотделение (антидиуретический гормон), усиливают сокращения гладких мышц матки (окситоцин).

Половые железы - семенники, или яички, у мужчин и яичники у женщин - относятся к железам смешанной секреции. Семенники вырабатывают гормоны андрогены, а яичники - эстрогены. Они стимулируют развитие органов размножения, созревание половых клеток и формирование вторичных половых признаков, т. е. особенностей строения скелета, развития мускулатуры, распределения волосяного покрова и подкожного жира, строения гортани, тембра голоса и др. у мужчин и женщин. Влияние половых гормонов на формообразовательные процессы особенно наглядно проявляется у животных при удалении половых желез (кастрация) или их пересадке. Внешнесекреторная функция яичников и семенников заключается в образовании и выведении по половым протокам яйцеклеток и сперматозоидов соответственно.

Иммунная система - комплекс анатомических структур, обеспечивающих защиту организма от различных инфекционных агентов и продуктов их жизнедеятельности, а также тканей и веществ, обладающих чужеродными антигенными свойствами.

Иммунная система человека включает в себя:

1. Центральные лимфоидные органы: (вилочковая железа, костный мозг).
2. Периферические лимфоидные органы: (лимфоидные образования толстой кишки, лимфоидные образования червеобразного отростка, миндалины, лимфатические узлы, селезенка).
3. Иммунокомпетентные клетки: (лимфоциты, моноциты, полинуклеарные лейкоциты, белые отростчатые эпидермоциты кожи (клетки Лангерганса) и др.).

Суммарная масса органов и клеток иммунной системы достигает у взрослого человека 1 кг.

Центральные органы расположены в хорошо защищенных местах: костный мозг в костномозговых полостях, тимус - в грудной полости позади рукоятки грудины. В них происходит образование и созревание иммунокомпетентных клеток.

Периферические органы иммунной системы находятся на границах сред обитания микрофлоры, в участках возможного внедрения в организм чужеродных образований. Здесь формируются как бы пограничные, охраняемые зоны «сторожевые посты», «фильтры», содержащие лимфоидную ткань. В этих органах происходят как антигеннезависимая, так и антигензависимая пролиферация и дифференцировка лимфоцитов. Как правило, зрелые лимфоциты впервые контактируют с Ag именно в периферических лимфоидных органах.

Что касается иммунокомпетентных клеток, то большинство из них постоянно циркулирует, перемещаясь из сосудистого русла в какой-либо отдел иммунной системы и обратно. Все клетки иммунной системы постоянно взаимодействуют друг с другом, вступая в непосредственный контакт или выделяя в окружающую среду вещества - иммуноглобулины и цитокины.

Сочетание взаимодействия клеток иммунной системы и выделяемых ими иммуноглобулинов и цитокинов обеспечивает сложный механизм иммунной охраны внутренней среды организма.

Костный мозг является одновременно органом кроветворения и иммунной системы. Выделяют: - красный костный мозг, который у взрослого человека располагается в ячейках губчатого вещества плоских и коротких костей, эпифизов длинных костей; - желтый костный мозг, заполняющий костномозговые полости диафизов длинных (трубчатых) костей. Общая масса костного мозга у взрослого человека равна примерно 2,5-3 кг (4,5-4,7% массы тела). Около половины его составляет красный костный мозг, остальное - желтый. Красный костный мозг состоит из стромы и кроветворных клеток на разных стадиях развития. В нем содержатся стволовые кроветворные клетки - предшественники всех клеток крови и лимфоцитов. Ретикулярная ткань в виде ретикулярных клеток и волокон образует трехмерный каркас костного мозга. В его петлях находятся молодые и зрелые клетки крови, макрофаги, тучные и другие клетки. Костный мозг располагается в виде шнуров цилиндрической формы вокруг артериол. Шнуры отделены друг от друга синусоидными капиллярами, стенки которых образованы эндотелиальными клетками, лежащими на тонкой базальной мембране. Созревшие клетки крови проникают в просветы синусоидов через временные миграционные поры, образуемые в цитоплазме эндотелиальных клеток только в момент прохождения клеток. У новорожденного ребенка красный костный мозг занимает все костномозговые полости. Жировые клетки в красном костном мозге впервые появляются после рождения (1-6 месяцев). После 4-5 лет красный костный мозг в диафизах трубчатых костей постепенно начинает замещаться желтым костным мозгом. К 20-25 годам желтый костный мозг полностью заполняет костномозговые полости диафизов трубчатых костей. Желтый костный мозг представлен в основном жировой тканью, которая заместила ретикулярную. Что касается костномозговых полостей плоских костей, то в них жировые клетки составляют до 50% объема костного мозга. В старческом возрасте костный мозг приобретает слизеподобную консистенцию (желатиновый костный мозг). **Вилочковая железа, или тимус** - центральный орган лимфоцитопоэза и иммуногенеза. Расположена в верхнем межплевральном промежутке и прилежит спереди к грудинной фасции, сзади - к плечеголовным венам и дуге аорты, своим основанием располагается на перикарде. Она состоит из двух долей, соединенных друг с другом посредством рыхлой соединительной ткани. Верхние, более узкие, концы долей обычно выходят за пределы грудной полости, выступая над верхним краем рукоятки грудины и иногда достигая щитовидной железы. Расширяясь книзу, вилочковая железа ложится впереди больших сосудов, сердца и части перикарда. Вилочковая железа покрыта капсулой, которая отдает внутрь железы междольковые перегородки, разделяя ее на дольки. Каждая долька состоит из коркового и мозгового вещества. Корковое вещество образовано сетью эпителиальных клеток, в петлях которой лежат лимфоциты вилочковой железы (тимоциты). В мозговом веществе эпителиальные клетки уплощаются и ороговевают, образуя так называемые тельца вилочковой железы.

Величина железы изменяется с возрастом. У новорожденного масса ее примерно 12 г и продолжает расти после рождения до наступления половой зрелости, достигая 35-40 г, после чего (14-15 лет) начинается процесс инволюции, вследствие которого масса у 25-летних понижается до 25 г, к 60 годам - менее 15 г, к 70 - около 6 г. Атрофии подвергаются главным образом латеральные участки железы и отчасти нижние, так что железа, поскольку она сохраняется у взрослого, принимает более удлиненную форму. При инволюции элементы железы в

значительной степени замещаются жировой тканью с сохранением общих очертаний железы. В редких случаях тимус не претерпевает возрастной инволюции. Обычно это сопровождается дефицитом глюкокортикоидов коры надпочечников. Такие люди отличаются пониженной сопротивляемостью инфекциям и интоксикациям. Особенно увеличивается риск заболеваний опухолями.

Удаление тимуса (тимэктомия) у новорожденных животных вызывает резкое угнетение пролиферации лимфоцитов во всех лимфатических узелках кроветворных органов, исчезновение малых лимфоцитов из крови, резкое уменьшение количества лейкоцитов и другие характерные признаки (атрофия органов, кровоизлияния и пр.). При этом организм оказывается весьма чувствительным ко многим инфекционным заболеваниям, не отторгает чужеродные трансплантаты органов. Скелетотопически железа у детей проецируется вверху на 1-1,5 см над рукояткой грудины, внизу достигает III, IV, а иногда и V ребра. У взрослых, как правило, шейный отдел железы отсутствует, ее верхний край находится за рукояткой грудины на различном расстоянии книзу от яремной вырезки. Нижний же край соответствует второму межреберью или III ребру.

Селезенка, непарный паренхиматозный орган кроветворной и лимфатической систем. Располагается в верхнем этаже полости живота, глубоко в заднем отделе левого подреберья, имеет продолговатую, уплощенно-овальную форму. В селезенке различают две поверхности (диафрагмальную и висцеральную), два края (верхний и нижний) и два конца (передний и задний).

На заднебоковую поверхность левой половины грудной клетки селезенка проецируется между IX и XI ребром так, что ее задний конец располагается сверху и сзади и подходит близко к позвоночнику, а нижний конец направлен вперед, вниз и достигает средней или передней подмышечной линии.

На висцеральной поверхности селезенки, обращенной к желудку, в центральной части по продольной оси находятся ворота селезенки, длиной 5—6 см и шириной 2—3 см.

На ранних стадиях развития плода селезенка служит одним из органов кроветворения. К девятому месяцу внутриутробного развития образование как эритроцитов, так и лейкоцитов гранулоцитарного ряда берет на себя костный мозг, а селезенка, начиная с этого периода, производит лимфоциты и моноциты. При некоторых болезнях крови, однако, в селезенке вновь появляются очаги кроветворения, а у ряда млекопитающих она функционирует как кроветворный орган в течение всей жизни.

У взрослого человека селезенка выполняет несколько функций:

- как часть ретикуло-эндотелиальной системы она фагоцитирует (разрушает) отжившие кровяные клетки и тромбоциты;
- превращает гемоглобин в билирубин и гемосидерин. Поскольку гемоглобин содержит железо, селезенка - один из самых богатых резервуаров железа в организме;
- как лимфоидный орган селезенка является главным источником циркулирующих лимфоцитов, особенно в юности и у молодых взрослых;
- действует как фильтр для бактерий, простейших и инородных частиц;
- продуцирует антитела - люди, лишенные селезенки, особенно маленькие дети, очень чувствительны ко многим бактериальным инфекциям;
- как орган, участвующий в кровообращении, она служит резервуаром эритроцитов, которые в критической ситуации вновь выходят в кровоток.

Селезенка обладает соединительнотканной оболочкой, тесно сращенной с покрывающей селезенку висцеральной брюшиной. Фиброзная капсула селезенки достаточно прочна, эластична и растяжима, что позволяет селезенке значительно изменять свой объем.

Внутри органа от капсулы отходят перекладки — трабекулы селезенки, которые в глубоких частях органа анастомозируют между собой. Капсула и трабекулы в селезенке человека занимают примерно 5-7 % от общего объема органа и составляют его опорно-сократительный аппарат.

Строма органа представлена ретикулярными клетками и ретикулярными волокнами, содержащими коллаген III и IV типов. Паренхима (или пульпа) селезенки включает два отдела с разными функциями: белая пульпа и красная пульпа.

Белая пульпа. Белая пульпа селезенки представлена лимфоидной тканью, расположенной в адвентиции артерий в виде шаровидных скоплений, или узелков, и лимфатических периартериальных влагалищ. В целом они составляют примерно 1/5 органа. Красная пульпа. Красная пульпа селезенки включает венозные синусы и пульпарные тяжи.

Миндалины. Миндалины: язычная и глоточная (непарные), небная и трубная (парные) - расположены в области корня языка, зева и носовой части глотки соответственно. Они представляют собой диффузные скопления лимфоидной ткани, содержащие небольших размеров более плотные клеточные массы - лимфоидные узелки.

Язычная миндалина, непарная, залегает под многослойным эпителием слизистой оболочки корня языка нередко в виде двух скоплений лимфоидной ткани. Границей между этими скоплениями на поверхности языка является сагиттально ориентированная срединная борозда языка, а в глубине органа - перегородка языка.

Поверхность языка над миндалиной бугристая, количество возвышений (бугорков) особенно велико в подростковом возрасте и составляет от 61 до 151. Между бугорками, поперечные размеры которых не превышают 3-4 мм, открываются отверстия небольших углублений - крипт, уходящих в толщу языка на 2-4 мм. В крипты впадают протоки слизистых желез.

Наиболее крупных размеров язычная миндалина достигает к 14-20 годам; ее длина равна 18-25 мм, а ширина составляет 18-25 мм. Капсулы язычная миндалина не имеет. Язычная миндалина состоит из скоплений лимфоидной ткани - лимфоидных узелков, число которых (80-90) наиболее велико в детском, подростковом и юношеском возрасте. Лимфоидные узелки лежат под эпителиальным покровом в области корня языка, а также возле крипт.

Небная миндалина, парная, располагается в миндаликовой ямке, которая представляет собой углубление между расходящимися книзу небно-язычной дужкой спереди и небно-глоточной дужкой сзади. Над миндалиной, между начальными отделами этих дужек, находится треугольной формы надминдаликовая ямка, которая иногда образует довольно глубокий мешкообразный карман. Небная миндалина имеет неправильную форму, близкую к форме миндального ореха. Наибольшая длина (13-28 мм) небной миндалины у 8-30-летних, а наибольшая ширина (14-22 мм) ее отмечается в 8-16 лет.

Медиальная свободная поверхность миндалины, покрытая многослойным плоским (сквамозным) эпителием, обращена в сторону зева. На этой поверхности видно до 20 миндаликовых ямочек, в которых открываются миндаликовые крипты. Латеральной стороной миндалина прилежит к соединительнотканной пластинке, которую называют капсулой небной миндалины. От этой пластинки в медиальном направлении в лимфоидную ткань органа отходят трабекулы (перегородки), которые при хорошей их выраженности разделяют миндалину на дольки. В толще миндалины располагаются округлые плотные скопления лимфоидной ткани лимфоидные узелки миндалины. Наибольшее количество их отмечается в детском и подростковом возрасте (от 2 до 16 лет). Они располагаются вблизи от эпителиального покрова миндалины и возле крипт. Лимфоидные узелки округлые, разных размеров (от 0,2 до 1,2 мм). Большинство лимфоидных узелков имеют центры размножения. Вокруг узелков расположена лимфоидная ткань, которая между узелками имеет вид клеточных тяжей толщиной до 1,2 мм. Стромой миндалины является ретикулярная ткань. Волокна этой ткани образуют петли, в которых находятся клетки лимфоидного ряда.

Глоточная миндалина, непарная, располагается в области свода и отчасти задней стенки глотки, между правым и левым глоточными карманами (розен-мюллеровыми ямками). В этом месте имеется 4-6 поперечно и косо ориентированных толстых складок слизистой оболочки, внутри которых находится лимфоидная ткань глоточной миндалины. Иногда указанные складки выражены очень сильно, так что свисают со свода глотки позади хоан и соприкасаются с задним краем перегородки носа, закрывая сообщение полости носа с глоткой. На поверхности складок у детей видны многочисленные мелкие бугорки, в глубине которых находятся скопления лимфоидной ткани - лимфоидные узелки. Между складками имеются различной глубины открытые книзу борозды, в просветы которых открываются протоки желез, залегающих в толще складок. Под эпителиальным покровом в диффузной лимфоидной ткани находятся лимфоидные узелки глоточной миндалины диаметром до 0,8 мм, большинство из которых имеют центры размножения. Соединительнотканная строма миндалины сращена с глоточно-базиллярной фасцией глотки.

Трубная миндалина, парная, находится в области глоточного отверстия слуховой трубы. Миндалины представляют собой скопление лимфоидной ткани в виде прерывистой пластинки в толще слизистой оболочки трубного валика, в области глоточного отверстия и хрящевой части слуховой трубы. Состоит миндалина из диффузной лимфоидной ткани и немногочисленных лимфоидных узелков. Трубная миндалина достаточно хорошо выражена уже у новорожденного (ее длина 7,0-7,5 мм), а своего наибольшего развития она достигает в 4-7 лет. У детей на поверхности слизистой оболочки в области трубной миндалины видны мелкие бугорки, под которыми имеются

скопления лимфоидной ткани лимфоидные узелки. Лимфоидные узелки и центры размножения в них появляются на 1-м году жизни ребенка. Возрастная инволюция трубной миндалины начинается в подростковом и юношеском возрасте.

Единая иммунная система слизистых оболочек - формирует защитный барьер, предохраняющий организм человека от болезнетворного воздействия патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Защитные реакции, развиваемые иммунной системой слизистых, в норме протекают на фоне минимальной воспалительной реакции и не сопровождаются повреждением окружающих тканей.

В слизистых, где нет постоянного и длительного воздействия антигенов, лимфоциты располагаются разрозненно, на некотором расстоянии друг от друга, формируя диффузную лимфоидную ткань. В участках, где наблюдается частое соприкосновение с антигенами и аллергенами, лимфоциты собираются в мелкие и крупные плотные скопления, получившие название лимфоидных узелков.

Лимфоидные узелки, не имеющие центров размножения, содержатся в большом количестве в слизистой оболочке пищевода, дыхательных путей (гортани, трахеи, крупных бронхов).

В местах постоянного и сильного воздействия антигенов, где требуется участие в защитных реакциях все новых и новых лимфоцитов, располагаются лимфоидные узелки с центрами размножения.

Лимфоидные бляшки тонкой кишки, пейеровы бляшки, представляют собой узелковые скопления лимфоидной ткани, располагающиеся в стенке тонкой кишки, главным образом ее конечного отдела - подвздошной кишки. Залегают лимфоидные бляшки в толще слизистой оболочки и в подслизистой основе. В этих местах мышечная пластинка слизистой оболочки прерывается или отсутствует. Лимфоидные бляшки имеют вид плоских образований, преимущественно овальных или круглых, чуть-чуть выступающих в просвет кишки. Располагаются бляшки, как правило, на стороне, противоположной брыжеечному краю кишки. В отдельных случаях лимфоидные бляшки можно видеть также вблизи брыжеечного края кишки. Длинным своим размером бляшки ориентированы, как правило, вдоль кишки. Встречаются бляшки, лежащие косо по отношению к длиннику кишки или даже в поперечном направлении. Последние изредка локализуются в самом конечном отделе подвздошной кишки, вблизи илеоцекального клапана. Круговые складки слизистой оболочки на месте лимфоидных бляшек прерываются. Лежат бляшки почти рядом друг с другом, иногда расстояние между ними достигает несколько десятков сантиметров. Количество лимфоидных бляшек в период их максимального развития (у детей и подростков) составляет 33-80.

Лимфоидные узелки червеобразного отростка в период их максимального развития (после рождения и до 16-17 лет) располагаются в слизистой оболочке и в подслизистой основе на всем протяжении этого органа - от его основания (возле слепой кишки) до верхушки. Общее количество лимфоидных узелков в стенке аппендикса у детей и подростков достигает 600-800. Нередко узелки располагаются друг над другом в 2-3 ряда. Поперечные размеры одного узелка не превышают 1,0-1,5 мм. Между узелками находятся ретикулярные и коллагеновые волокна, а также проникающие сюда глубокие отделы кишечных желез.

5. Вопросы по теме занятия

1. Какая существует классификация желез внутренней секреции?
2. Перечислите функции эндокринной системы.
3. Назовите железы энтодермального происхождения.
4. Назовите железы мезодермального происхождения.
5. Назовите железы эктодермального происхождения.
6. Топография и функции щитовидной железы.
7. Топография и функции гипофиза.
8. Как классифицируется иммунная система?
9. Топография тимуса. Возрастные особенности.
10. Миндалины, их расположение, возрастные особенности.
11. Селезенка, топография, возрастные особенности.
12. Перечислите функции селезенки.
13. Принцип работы гипоталамо-гипофизарной системы.
14. Что относится к гипоталамусу и какова его функция?

6. Тестовые задания по теме с эталонами ответов

1. ЭНДОКРИННАЯ ЖЕЛЕЗА НЕВРОГЕННОЙ ГРУППЫ:
 - 1) гипофиз;
 - 2) щитовидная железа;
 - 3) параганглии;

- 4) поджелудочная железа;
2. ЭНДОКРИННАЯ ЖЕЛЕЗА БРАНХИОГЕННОЙ ГРУППЫ:
 - 1) поджелудочная железа;
 - 2) интерстициальные клетки половых желез;
 - 3) шишковидное тело;
 - 4) парашитовидные железы;
3. ЭНДОКРИННАЯ ЖЕЛЕЗА МЕЗОДЕРМАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ:
 - 1) корковое вещество надпочечников;
 - 2) эндокринная часть поджелудочной железы;
 - 3) гипофиз;
 - 4) мозговое вещество надпочечников;
4. ЧАСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ:
 - 1) тело щитовидной железы;
 - 2) головка щитовидной железы;
 - 3) основание щитовидной железы;
 - 4) пирамидальная доля;
5. ЧАСТЬ ГИПОФИЗА:
 - 1) перешеек;
 - 2) верхняя доля;
 - 3) нижняя доля;
 - 4) задняя доля;
6. ГОРМОНЫ, ВЫРАБАТЫВАЮЩИЕСЯ В ГИПОТАЛАМУСЕ:
 - 1) адреналин;
 - 2) окситоцин;
 - 3) тропные гормоны;
 - 4) тироксин;
7. СТРУКТУРА, ОТНОСЯЩАЯСЯ К ГИПОТАЛАМУСУ:
 - 1) ножки мозга;
 - 2) эпифиз;
 - 3) сосцевидные тела;
 - 4) таламус;
8. ГОРМОНЫ, ВЫРАБАТЫВАЮЩИЕСЯ В ГИПОФИЗЕ:
 - 1) окситоцин;
 - 2) вазопрессин;
 - 3) альдостерон;
 - 4) соматотропин;
9. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРГАН ИММУННОЙ СИСТЕМЫ:
 - 1) тимус;
 - 2) селезенка;
 - 3) лимфатические узлы;
 - 4) миндалины;
10. ПОВЕРХНОСТЬ, ВЫДЕЛЯЕМАЯ НА СЕЛЕЗЕНКЕ, НАЗЫВАЕТСЯ:
 - 1) диафрагмальная;
 - 2) надпочечниковая;
 - 3) пищеводная;
 - 4) панкреатическая;
11. СЕЛЕЗЕНКА РАСПОЛОЖЕНА:
 - 1) между VIII и X ребрами;
 - 2) между VII и IX ребрами;
 - 3) на уровне XII ребра;
 - 4) между IX и XI ребрами;
12. МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ЛИМФОИДНЫХ УЗЕЛКОВ (ПЕЙЕРОВЫХ БЛЯШЕК):
 - 1) стенка пищевода;
 - 2) стенка подвздошной кишки;
 - 3) стенка желудка;
 - 4) стенка слепой кишки;
13. НЕБНАЯ МИНДАЛИНА РАСПОЛОЖЕНА:
 - 1) выше небно-глоточной дужки;
 - 2) позади небно-глоточной дужки;
 - 3) между небно-глоточной и небно-язычной дужками;
 - 4) на языке мягкого неба;
14. ГЛОТОЧНАЯ МИНДАЛИНА РАСПОЛОЖЕНА:

- 1) ротоглотка;
 - 2) небно-глоточная дужка;
 - 3) свод глотки;
 - 4) у основания мягкого неба;
15. КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА РАСПОЛОЖЕН:

- 1) в диафизах длинных трубчатых костей;
- 2) в компактном веществе плоских костей;
- 3) в губчатом веществе плоских костей;
- 4) в метафизах длинных трубчатых костей;

7. Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов

1. Поджелудочная железа является железой смешанной секреции. Как эндокринная железа она вырабатывает гормоны, поступающие в кровь. Как экзокринная – вырабатывает сок поджелудочной железы, поступающий по выводному протоку в просвет кишечника.

Вопрос 1: Чем представлена эндокринная часть поджелудочной железы, какие гормоны выделяет?;

Вопрос 2: Какие отделы выделяют у поджелудочной железы?;

- 1) Эндокринная часть поджелудочной железы представлена панкреатическими островками (островки Лангерганса), в которых вырабатываются гормоны инсулин и глюкагон.;
 - 2) Головка, тело и хвост.;
2. В положении на спине шестимесячный ребенок задыхается. Пальпаторно на передней стенке трахеи в области яремной вырезки грудины определяется опухолевидное образование, уходящее в переднее средостение.

Вопрос 1: Какой орган может сдавливать трахею?;

Вопрос 2: К какой системе относится данный орган?;

- 1) Тимус (вилочковая железа).;
- 2) Центральный орган иммунной системы.;

8. Рекомендованная литература по теме занятия

- обязательная:

Привес, М. Г. [Анатомия человека](#) : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 896 с. : ил. - Текст : электронный.

- дополнительная:

[Нормальная физиология в рисунках и схемах](#) : учебник / ред. В. П. Дегтярев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный.

Гайворонский, И. В. [Анатомия человека](#) : учебник. В 2 т. Т. 2. Нервная система. Сосудистая система / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский ; ред. И. В. Гайворонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - Текст : электронный.

Брин, В. Б. [Физиология человека в схемах и таблицах](#) : учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

[Анатомия и физиология человека. Практические занятия](#) : учебное пособие для СПО / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 492 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 8-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2018. - 272 с. : ил. - Текст : электронный.

[Анатомия человека в тестовых заданиях](#) : учебное пособие / ред. Н. Р. Карелина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - Текст : электронный.

Карелина, Н. Р. [Анатомия человека в графологических структурах](#) : учебник / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Спланхнология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 672 с. - Текст : электронный.

Колесников, Л. Л. [Анатомия человека : атлас](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Неврология, эстеziология / Л. Л. Колесников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 624 с. - Текст : электронный.

[Анатомия по Пирогову. Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Грудь. Живот. Таз / сост. В. В. Шилкин, В. И. Филимонов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 744 с. - Текст : электронный.

Тонков, В. Н. [Учебник нормальной анатомии человека](#) / В. Н. Тонков. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 856 с. - Текст : электронный.

Дрейк, Р. Л. [Анатомия Грея для студентов](#) : учебник для студентов медицинских вузов : пер. с англ. / Р. Л. Дрейк, А. У. Фогль, А. У. М. Митчелл ; ред. Е. Н. Галейся, В. Н. Николенко. - 3-е изд. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 1162 с. : ил. - Текст : электронный.

[Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты](#) : учебное пособие / ред. К. В. Судаков, Ю. Е. Вагин, Н. К. Голубева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2016. - 408 с. - Текст : электронный.

Синельников, Р. Д. [Атлас анатомии человека](#) : учебное пособие. В 4 т. Т. 3. Учение о сосудах и лимфоидных органах / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников ; ред. А. Г. Цыбулькин. - 7-е изд., перераб. - Москва : Новая волна : Издатель Умеренков, 2019. - 216 с. : ил. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Регуляция физиологических функций](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 149 с. - Текст : электронный.

Михайлова, Л. А. [Сенсорные системы и интегративная физиология](#) : учебное пособие / Л. А. Михайлова ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2021. - 148 с. - Текст : электронный.

[Физиология с основами анатомии человека](#) : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских вузов / ред. В. М. Смирнов, В. Г. Зилов, М. А. Медведев. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2021. - 376 с. : ил. - Текст : электронный.

- электронные ресурсы:

Англоязычный ресурс, создан совместно с клиникой CHARITE и свободным университетом Берлина, предлагает большое количество возможностей для изучения анатомии (<https://www.kenhub.com/en/videos>)

3D атлас (<https://www.biodigital.com>)

3D атлас, доступен на устройствах Apple, Android и Windows (http://applications.3d4medical.com/essential_anatomy_3/)